

TEKNOLOJİ

ISBN

975-395-766-1

Baskı

Kozan Ofset

Baskı Tarihi

Mayıs 2004

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

Atatürk Bul. No:131 Kat:9 Bakanlıklar ANKARA

Tel: (0312) 418 12 75 **Faks:** (0312) 417 48 24

Web: <http://www.tmmob.org.tr> **E-posta:** tmmob@tmmob.org.tr

İÇİNDEKİLER

Önsöz	5
Sunuş	8
Teknoloji-Bilim İlişkisinin İnsan Yaşamındaki Yeri <i>Ahmet İnam</i>	15
Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü <i>Hacer Ansal</i>	35
Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite-Sanayi İşbirliği <i>Mahmut Kiper</i>	59
Pazar Ekonomilerinde Bilim ve Teknoloji Politikaları ve Türkiye <i>Aykut Göker</i>	123
Bölgesel Teknolojik Kalkınma Stratejisi <i>Metin Durgut – Müfit Akyos</i>	221
Sektörel Teknolojik Durum Değerlendirme Modeli <i>Tülay Akarsoy Altay</i>	251
Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi <i>B. Deniz Bayhan</i>	285
Teknoloji ve Toplumsal Denetimi <i>Baha Kuban</i>	311

ÖNSÖZ

Teknoloji, bilim ile birlikte, günümüzde çok sık duyulan sözcüklerden birisi. Kolayca anlaşılması mümkün olmayan, ama herkesin yaşamını belli bir ölçüde, doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen bir kavram.

Teknoloji, artan bir ivmeyle ekonomik gelişmenin en kritik girdilerinden birisi olmaya devam ediyor. Şayet günümüzde uluslararası bir ekonomik yarış ve egemenlik arayışından söz etmek mümkünse, bunun gerisinde teknolojik bir yarış ve egemenlik olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Ülkelerin gelişmesinde teknoloji ne kadar önemliyse, teknolojinin gelişmesinde de mühendis o kadar önemlidir. Hatta mühendis, teknolojinin tam da odağında durmaktadır. Çünkü O, bilimi teknolojiye dönüştüren unsur olmanın yanında, yarattığı teknolojiyi toplumun ihtiyaçlarını karşılamak için kullanandır aynı zamanda. Mühendis bilimle toplum arasında bir köprüdür.

Şayet insanlıkla yaşıt olan teknoloji için endüstri devrimi bir milat olarak kabul edilirse, teknoloji ile içiçe geçmiş mühendis için de aynı şeyi söylemek mümkündür. Çağdaş anlamda mühendislik sanayi devriminin ve büyük sanayinin ürünüdür.

Osmanlı'nın sanayi devrimini yakalamadaki başarısızlığının ardından, Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk yıllarında sanayileşme çabaları mühendislerin de katkılarıyla yoğunlaşmış, bu yönde önemli bir mesafe katedilmiş, ancak bilim ve teknoloji özellikle son yarım yüzyılda dışa bağımlı politikaların etkisiyle bir tarafa bırakılmıştır.

Bu yarım yüzyıl aynı zamanda TMMOB'nin yaşıdır. Mühendislerin, mimarların yani teknolojiden sorumlu olanların örgütü olan TMMOB, olanca gücüyle bilimin ve teknolojinin toplum yararına kullanılması, teknolojinin istihdamı daraltıcı ve kimi zararlı etkilerinin giderilmesi yönünde büyük mücadele vermiş, bu yüzden de toplumsal yarar adına egemen politikalarla sürekli çatışmıştır.

TMMOB'nin bu konudaki duruşunu en iyi şekilde Başkanlarımızdan Teoman Öztürk belirtmiş ve 24 Mayıs 1980'de TMMOB 24. Genel Kurulu'nda yaptığı konuşmasında şunları söylemiştir:

“...bilimi ve tekniği emperyalizmin ve sömürgeçlerin değil, emekçi halkımızın hizmetine sunmak için her çabayı güçlendirerek sürdürme yolunda inançlı ve kararlıyız.”

Durum bu tarihlerden sonra iyileşmemiş, hatta görece olarak gerilemiştir. Yeni liberal politikaların gereği olarak, yatırım ve üretim geri plana itilmiş, zaten yeterli uygulamayı bulamayan ulusal bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarına dayalı sanayileşme, kalkınma ve bunları tamamlayan hakça paylaşım yerine, uluslararası sermayenin dayattığı iş bölümüne uygun olarak, ucuz işgücüne, katma değeri düşük imalata, doğal kaynakların kuralsız tüketimine ve kültürel varlıklarımızın yok edilmesine dayalı bir büyüme tercih edilmiştir. Bilimsel ve teknolojik gelişmede kamu girişimciliğinin kritik rolü özelleştirme politikalarıyla yok edilmiştir.

Bu durum halkımızın sorunlarını arttırmış, meslektaşlarımızın durumlarını olumsuz yönde etkilemiştir. Gelişmiş ülkelerdeki mühendisler araştırma – geliştirme, tasarım işlevlerinde yoğunlaşırken, ülkemizin mühendisleri, az sayıdaki istisna hariç, bu süreçlerden dışlanmış, iş bulmak için, mesleklerini uygulayabilecek ortamların yaratılması için mücadele etmek zorunda kalmışlardır.

TMMOB de, topluma ve meslektaşlarına karşı sorumlulukları çerçevesinde, bilimin ve teknolojinin önemini anlatmayı, bilimin ve teknolojinin geliştirilmesi konusundaki siyasi irade eksikliğinin giderilmesi için çaba harcamayı sürdürmüştür.

Teknolojideki ilerlemeyi ve onun yarattığı değişmeyi durdurmak mümkün değildir. Değişimin tüm canlılar için iyi yönde olmasını sağlamak sadece bugün için değil, dünyanın sınırlı kaynaklarını kullanarak ipotek altına aldığımız gelecek kuşaklar için de çok önemlidir. Bu amaca ulaşmak için ise, insanlığın ortak ürünü olan

bilimin ve teknolojinin insan yararına, toplum yararına kullanılmasını sağlamak gerekmektedir.

Bu nedenle de teknolojiyi başlıca ilişkiler, unsurlar ve değişik ölçeklerde değerlendirmek büyük önem taşımaktadır. Bu kitapta bunu yapmaya çalıştık.

Bilgilerini, birikimlerini ve görüşlerini bizlerle paylaşan dostlarımıza, bu kitabı planlayan ve hazırlayan Yönetim Kurulu üyemiz Mahmut Kiper'e ve yayın haline getiren arkadaşlarımıza teşekkürlerimizle, bilimi ve teknolojiyi halkımızın yararına sunmaktaki kararlılığımızın sürdüğünü bir kez daha yineliyoruz.

Kaya Güvenç
TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı

SUNUŞ

Bilim doğa ile ilgilenir. Diğer bir deyişle, bilim doğanın nasıl işlediğini ve doğa yasalarını bulmaya çalışır. Yerçekimi kanununa göre cisimlerin yere düşeceğini bilgisini verir. Neden bazı bitkilerin sadece bazı çöllerde yetiştiğini bulma görevini de bilim üstlenmiştir. Ya da oksijenle temas eden çeliğin neden ve nasıl paslandığını, petrolün ne tür kaya formlarının yakınlarında oluştuğunu açıklamak hep bilimin işidir.

Bunlar, insanlar olsun olmasın olup biten şeylerdir.

Teknoloji ise insanlık tarihi ile başlamıştır. İki milyon yıl önce silah, araç ve gereçlerin yapılmaya başlandığı taş devri ile başlayan teknoloji evrimi, bronz ve demir çağlarının ardından 1750-1830 yılları arasında insan ve hayvan gücünün çok üstünde işler yapabilen buhar gücünün egemenliği ile özdeşleşen endüstri devrimi ile büyük bir ivme kazanmış, 2000’li yıllarda ise büyük ölçüde bilgi yoğun yapılarla dönüşmüştür.

Bu evrimden de anlaşılacağı üzere teknolojiyi, hayatlarını kolaylaştırmak ve iyileştirmek için insanların kullandığı araç ve sistemleri geliştirebilmenin bilgisi olarak tanımlayabiliriz.

Teknoloji ile ilgili her şeyde insan vardır. İletişimin gelişiminde de, daha çok ve hızlı ürünler üretmede de, daha hızlı ve konforlu seyahat etmede de insan eliyle geliştirilmiş teknolojiler görülür.

Teknoloji sözlükte şöyle tanımlanmaktadır:

- a- bilimin özellikle endüstri veya ticari amaç için uygulanması,
- b- ticari veya endüstriyel amacın gerçekleştirilmesi için bilimsel metot veya materyallerin kullanımı.

Görüldüğü gibi, bilim doğanın nasıl işlediğini anlamayla uğraşırken, teknoloji insan yapımı dünyayla uğraşır yani doğayı dönüştürebilmenin ve ona egemen olabilmenin bilgisidir.

Federico Mayor ve Augusto Forti’nin ‘Bilim ve İktidar’ kitabının önsözünde İlya Prigogine giderek birbirinden daha çok yararlanan ve etkileşen bilim-teknoloji ilişkisi için şöyle diyor; “...Çince’de ‘doğa’ kelimesi ‘kendi halinde olan’ anlamına gelmektedir. Bunun tersine,

Galileo'dan Einstein'a dek Batı bilimi 'doğa yasaları' düşüncesi üzerine temellenmiştir.

Rönesans döneminin Floransalı mimarı ve hümanisti Leon Battista Alberti, 'istedikleri takdirde insanların her şeyi yapabileceğini' iddia ediyordu. Ama insanlar 'her şeyi' nasıl yapabilirler? Yanıt Francis Bacon'dan geldi: Doğa yasalarına boyun eğerek. Ama doğa yasalarına boyun eğmek, bu yasaların neler olduğunun bilinmesini gerektirir. O tarihten bu yana her şeyi bilme ve her şeye gücü yetme düşünceleri birbiriyile sıkı sıkıya bağlantılı olmayı sürdürdü.....”

Teknolojinin insandan kaynaklanan her şeye güç yetirme arayışını ve dönüştürme gücünü Marx, Kapital'de şöyle dile getiriyordu:

“ Teknoloji insanın doğa ile başetme tarzını, hayatını sürdürmesi için gerekli üretim sürecini açığa vurur ve böylelikle aynı zamanda insanın toplumsal ilişkilerinin oluşum tarzını ve bu ilişkilerden kaynaklanan zihinsel kavrayışları ortaya koyar.....”

Teknoloji, ekonomi politikalarında da önemli bir yere sahiptir.

Özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra sürdürülebilir kalkınma ve istihdam sorunlarına bulunan çözümlerde teknolojinin çok büyük etkisi olduğu, emek ve sermayenin yanında bir üretim girdisi olarak uzun vadeli ekonomik büyümenin büyük bir kısmını sağladığı gözlenmektedir.

Yerküre, küreselleşme süreçleriyle ne kadar yeniden düzenlenmeye çalışılırsa çalışılsın, başta küreselleştiren ülkeler olmak üzere bütün ülkelerde ulusal bilim ve teknoloji politikaları hem de giderek daha çok önem verilerek, tasarlanıyor ve uygulanıyor. Teknolojinin yaşamımızdaki etkileri o denli artmış durumda ki, teknoloji politikaları, ulusal ölçekten firma ölçeğine kadar son derece sistemik yaklaşımlarla kurgulanıyor.

Son zamanlarda gözlenen gelişmeler, hem de pek yakın gelecekte pek çoğumuzun kavramakta bile zorlanacağı pek çok değişikliğin hayatımızı, ilişkilerimizi değiştireceğini göstermektedir. Pek çok toplum, pek çok kişi teknoloji odaklı bu değişikliklerin kararlaştırıldığı süreçlerin çok dışında. Her değişiklik onlarla da ilgili, ama onlara hiç sorulmuyor. Her fert ya da toplum kendi geleceğinin ne olacağına kendi karar vermeli oysa.

Kaldı ki pek çok değişim bazı toplumların refahını hiç artırmıyor tersine azaltıyor. Çok uzun sürelerdir tedavi edilebilen hastalıklar, bazı toplumları kırıp geçirebiliyor. Bilinen tedaviler onlara ulaşmıyor.

Sonuç olarak, bilimle giderek artan etkileşimiyle, ekonomileri etkileyen özellikleriyle, edinme ve transfer yöntemlerinin etkisiyle, firma ölçeğinden ulusal ölçeğe kadar rekabeti, verimliliği, gelişmişliği ya da geri kalmışlığı belirleyen unsurlarıyla, toplumsal etkileriyle teknoloji, yaşamı hem de giderek artan şekilde değiştirip yeniden düzenlemekte kullanılan etkin bir araca dönüştürüldü.

Bu denli etkili olan bu yeniden düzenleme aracının pek çok yönüyle değerlendirilmesi, daha iyi anlaşılması yanında onun daha iyi yönetilmesi için yapılması gerekenleri de ortaya çıkaracaktır.

Teknolojinin tanımıyla özdeşleşmiş mühendisler için bu durum daha da yaşamsal ve sorunsaldır.

İşte bu kitapta yukarıda anlatılan pek çok yönüyle ve pek çok ilişki ağıyla 'teknoloji' değerlendirilmeye çalışılmıştır.

İlk olarak, 'TEKNOLOJİ - BİLİM İLİŞKİSİNİN İNSAN YAŞAMINDA YERİ' başlıklı yazısında Ahmet İnam, bu ilişkiyi anlatıyor.

İkinci kısımda **Hacer Ansal, 'GEÇMİŞ VE GELECEKTE EKONOMİK GELİŞMEDE TEKNOLOJİNİN ROLÜ'** başlıklı yazısında teknolojinin ekonomiyi nasıl etkilediğini değerlendiriyor.

Üçüncü bölümde **'TEKNOLOJİ TRANSFERİ MEKANİZMALARI VE BU KAPSAMDA ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ'** başlıklı yazı ile, 'Devlet, firmalar, finansal kuruluşlar, araştırma ve eğitim kuruluşları, sivil toplum örgütleri vb. değişik paydaşlar arasında bilgi, deneyim ve ekipman akışı gibi bir dizi etkileşim içeren geniş bir proses bütünü' olarak tanımlanan teknoloji transferini, etkilerini ve önemli bir teknoloji transferi yöntemi olarak üniversite-sanayi işbirliğini değişik yönleriyle **Mahmut Kiper** açıklamaya çalışıyor.

Daha önce belirtildiği gibi, bilim ve teknoloji, ulusal ölçekten firma ölçeğine kadar politika ve stratejilerin oluşturulması ve uygulanması gereken bir alan. Bu nedenle, teknolojinin değişik ölçeklerde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Dördüncü yazı olarak **Aykut Göker, ‘PAZAR EKONOMİLERİNDE BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI VE TÜRKİYE’** başlıklı yazısında, ulusal ölçekte değişik ülkelerdeki bilim-teknoloji politikalarını değerlendiriyor.

Bir alt ölçekte, yani bölgesel ölçekte de yerel özellikler dikkate alınarak teknoloji politikalarının oluşumu giderek önemli bir araç olarak uygulanmakta ve bazı ülkeler bundan büyük yararlar sağlamaktadırlar. Yerel dinamiklerin etkinliğini tanımlı yapılar içinde harekete geçirmek amacıyla bölgesel düzeyde sistematik çalışmalar önemli strateji araçlarından biri olarak uygulanmaktadır.

Bu tür çalışmalarda görülen ortak özellikleri ve bölgesel bir kurgu önerisini, **Metin Durgut ve Müfit Akyos, ‘BÖLGESEL TEKNOLOJİK KALKINMA STRATEJİSİ’** başlıklı yazılarında aktarıyorlar.

Bölgeselde olduğu gibi sektörel teknoloji yeteneklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi yönündeki çabalar da -şayet ulusal ölçüğe makro düzey dersek- mezo düzeyde politikaların belirlenmesi için yararlı olmaktadır.

Tülay Akarsoy Altay tarafından kaleme alınan **‘SEKTÖREL TEKNOLOJİK DURUM DEĞERLENDİRME MODELİ’** başlıklı yazıda, araştırma ve teknoloji geliştirme (ATG) yoğunlaşması görülen sektörlerin belirlenmesi ve belirlenen sektörlerin her biri için, bu sektörlerdeki firmaların seçilerek, firmalar üzerinden sektörel tabanlı dinamik teknoloji haritası çıkarılması için yazarın kendisi tarafından geliştirilmiş bir model önerisi yer almaktadır.

En alt ölçekte yani mikro ölçekte firmaların teknoloji yönetim strateji ve sistemlerini **‘TEKNOLOJİ VE İNOVASYON YÖNETİMİ’** başlıklı yazıda **Deniz Bayhan** anlatıyor.

Yukarıda da belirtildiği gibi teknolojideki baş döndürücü gelişmeler yaşamı hızla ama pek çoğumuzun iradesi dışında biçimlendiriyor, pek çok şekilde toplumsal değişimi zorluyor. Örneğin genetik mühendisliği tıbbı ve tarıma çok büyük katkılar yaptı ve yapmaya devam ediyor. Ama başa çıkılması zor etik sorunlar da yaratıyor. Kaldı ki gelecekteki etkileri de henüz bilinmiyor. Benzer şekilde, teknoloji transferi, transfer edenin sorunu gibi gözükse de, çevresel etkiler, yayılım vb. pek çok etkisi nedeniyle toplumsal bir özellik ve

sorumluluk da gösteriyor. Bu önemli konuyu da **Baha Kuban**, ‘**TEKNOLOJİ VE TOPLUMSAL DENETİMİ**’ başlıklı yazıda değerlendiriyor.

Bilgi gibi giderek daha çok etkilediği teknoloji için de iyi ya da kötü demek mümkün değildir. Çünkü yararlı ya da zararlı olan teknolojinin uygulandığıdır. Aynı teknoloji tıpta insan hayatını kurtarmak için kullanılırken, savaş araçlarında öldüren bir canavara dönüşebilir.

Her iki duruma da karar veren 5 milyar yıllık gezegende 2 milyon yıldır var olan insanlardır.

“Teknoloji” sözcüğü sanat ya da hüner anlamına gelen Yunanca “techne” sözcüğünün, bilim ya da çalışma anlamına gelen “logia” sözcüğüyle birleşmesinden oluşmuş.

İngilizce “engineer” (mühendis) sözcüğünün kökeni de icat eden kişi anlamına gelen Latince “ingeniatorem” sözcüğüdür. Bu tanımlardan da anlaşılacağı gibi teknoloji ile mühendislik hatta bazı sözlüklerde eş anlamlandırılacak kadar iç içe girmiş durumda. Mühendis teknolojiyi yani yaşamı biçimlendirmekte her zamankinden daha büyük toplumsal ve evrensel sorumluluk altında.

Teknolojinin çok önemli değişiklikler geçirdiği bir gerçek. Bu değişim süreci ivmesel bir artış da göstermiş. Bu değişimden, zaman kavramı da etkilenmiş.

Geçmişten günümüze teknolojinin ve onu kurgulayan, geliştiren uygulayan mühendisin en önemli problemi zaman olmuş. Geçmişte, firavun ya da hükümdar ölmeden önce yaptıkları işin bittiğini görmek için mühendisi zorlarken günümüzde de zamanla yarışın –bir ömürden birkaç ay mertebesine düşmüş şekilde- sürdüğünü görüyoruz.

Yaşanan değişikliklerin boyut ve etkilerinden pek çoğunun önceden tahmin edilemediği biliniyor. Gelecekte teknolojinin yaratacağı değişiklikleri de şimdiden belki bir miktar tahmin edebiliyoruz ama tümüyle öngöremiyoruz.

Teknolojideki gelişmeler sadece bizim yaşamımızı değil, tükettiği kaynaklar, değişikliğe uğrattığı yaşam tarzı, kültür ve değerler gibi nedenlerle gelecek nesillere bırakacağımız mirası da etkiliyor. Bu

sebeple teknolojiyi farklı boyutlarıyla kavramak daha da önem kazanıyor.

Bilgilerini ve yorumlarını bizlerle paylaşan değerli yazarlara teşekkürlerimizle, ülkelerin gelişmişliği ya da geri kalmışlığında ve geleceği biçimlendirmede çok önemli bir etken olan teknolojiyi değişik yönleriyle bilgilerinize sunuyoruz.

Yararlı olacağı umuduyla.....

Mahmut Kiper
Teknoloji Kitabı Koordinatörü

**TEKNOLOJİ - BİLİM
İLİŞKİSİNİN İNSAN
YAŞAMINDA YERİ**

Ahmet İnam

İÇİNDEKİLER

- Giriş
- Olanak-Duruş -Anlama- Edim Bağında Bilim Ve Teknoloji
- Bilimtekin Yaşam Bağı Çözümlemesi
- Sonuç

Teknoloji ile bütünleşmiş bilimin yeryüzündeki yaşama giderek egemenlik kurduğu bir çağdayız. Çağdaş yaşamı , onu bir çok yönden etkileyen teknoloji ve bilimi anlamadan anlayamayız.Teknoloji-bilim odağında gelişen insan yaşamı, yine de sorunlarından , sıkıntılarından arınmış değil. Savaşlar bitmek bilmiyor, terör dünyayı ayağa kaldırıyor. Açlık, yoksulluk milyonlarca insanı acıya boğuyor. Doğa afetlerine karşı , sele, fırtınaya , yangına , depreme , çevre kirliliğine karşı yetersizliğimiz sürüyor. Mutsuzluk , haksızlık yeryüzünden kaldırılmış değil.Bilim ve teknolojinin nimetlerinden yararlanan ülkelerin insanı **bir anlam bunalımına** düşmüş durumda; yaşamın anlamını , neden yaşadığını sorguluyor. Mânevi açıdan kendini yoksul hissediyor.

Oysa , belki de tarihin hiçbir döneminde bilimle teknoloji bu denli iç içe , bu denli işbirliği içinde olmamıştı. Bilim artık deyim yerindeyse “ bilim-tek” olmuş durumda.(Sözcüğü bitişik yazmayı seçeceğim yazının devamında..) Bilgisayarlar , geliştirilmiş teknolojik gereçler, deney aygıtları olmaksızın , salt kağıt kalemle ya da düşüncelerimize dayalı bilimsel araştırmalar yapmak , neredeyse olanaksız hale gelmiş bulunuyor.

Teknolojinin tarihine baktığımızda , üretilen teknoloji ürünü araç gerecin , bilimin yardımı olmaksızın, sınama yanılmalarla, usta çırak ilişkileriyle kotarıldığını görüyoruz. Modern bilimin , matematiksel dil yardımıyla geliştirdiği kuramların teknolojiye uygulamasının tarihi eski değildir. Sanayi devrimiyle birlikte , mühendislik mesleğinin giderek gelişmesiyle tarih sahnesine “mühendis” denen ilginç bir insan “tipi” çıktı. “Makina yapan”, üreten, çözen, çözümleyen, hesaplayan, onaran, denetleyen, tasarlayan, planlayan, verim arttıran mühendis, bilimin **bilimteke** dönüşümünün işaretini veriyordu. Farsça **endaze** (ölçü) Arapçalaşarak hendese olmasının ardından , bizim kültürümüzde ölçen, düzenleyen , insana mühendis denmeye başlanıyordu. Elbette mühendislik sorunlarıyla “bilimsel” sorunlar arasında dikkat çekici farklar vardı. Onsekizinci , ondokuzuncu hatta yirminci yüzyılın , laboratuvarından çıktıktan sonra evinin yolunu

bulamayan, dalgın, "dünya işlerinin" uzağında bilim insanı, yapacağı binanın, yolun, barajın, üreteceği makinanın sorunlarıyla boğuşan mühendisten farklıydı. Yine de Rönesanstan bu yana ortaya çıkan, Leonardo da Vinci ile yetkin örneğini bulan insanda, sanat, bilim ve mühendislik bir araya gelmiş, bütünleşmişti. Edison gibi bir mucitin kuramsal anlamda metalurji, akustik, mekanik bilgisi eksik olmasına karşın, teknik becerileri, sezgileri çok gelişmişti. Elektromanyetik kuramdan habersiz, termodinamik bilgisinden yoksun nice tamirci, hatta mucit aramızda yaşıyor. Buna karşın **bilimtek** alanında derin bilgisi olan başarılı bilim insanları ve mühendisler görüyoruz. Bilimde ve mühendislikte buluşlar yapıyorlar, kuramlar ortaya atıyorlar. (Bu yazıda tıp da mühendislik içinde ele alınacak!)

Uygulama alanından başlayarak kuramsal alana doğru gittiğimizde karşımıza çıkan "meslek" insanları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Zenaatkârlık. Zenaatkâr, kuramsal bilgi olamadan üretim, onarım, denetim yapabilen bir insandır. "Teknik beceri" diyebileceğimiz, gelişmiş sezgilerle bütünleşen yetenek gerektiren zenaatkârlık (craftmanship), teknolojinin tarihinde çok önemli bir yer tutar. Anlama, yorumlama, açıklama, kuram oluşturma, kısaca Eski Yunan Felsefesinin deyimi ile **epistême** ardındaki bilimden ayrı bir yol izler. Örneğin, Eski Yunan toplumunda (klasik dönemi kastediyorum!) zenaatkârın, o zamanın bilim insanı filozofa göre toplumsal konumu oldukça düşüktü. Savaşlarda, yaşanan kimi felâketlerde ondan çözümler bulması istenebilirdi ama saygın bilge kişi filozoftu.

Zenaatkâr, becerisini, teknik bilgisel donanımını usta-çırak ilişkisiyle edinir. Çoğu kez, sözcüklere, kavramlara dökülmeyen, açık dile getirilmeyen örtük bilgi (tacit knowledge) ile çalışır. Belki bu nedenle Aristoteles, zennat bilgisini (**epistêmê poiêtikê**) "teorik ve" pratik" (ahlak alanıyla ilgili) bilgilerden ayırmıştır. (Metafizik 1025b ve devamı)

2. Teknisyen, zenaatkârdan bir adım daha kuramsal bilgiye yakındır. Beceri bilgisini bir ölçüde, kuramsal bilgiyle

birleştirebilmiştir.(Teknisyen deyimi yerine “tekniker” de diyebilirdim!)

3.Mühendis, beceri ve kuramsal bilgi alanlarının örtüştüğü yerde durur.Beceri bilgisi, kuramda olmayanı uygulamada çözmesini sağlar. Kuramsal bilgisini beceri bilgisiyle sağlamlaştırabilir.İyi bir mühendisin bu iki bilgi alanında da donanımlı olması gerekir.Mühendislik bilgisi beceri ve kuramsal bilginin sentezidir. İkisinin toplamından ibaret değildir. Onların toplamından fazla, kendine özgü bir bilgidir. Sorunları çözüm olanaklarıyla görebilen, hangi bilgiyi nerede nasıl kullanacağını bilen; amacına varmak için en uygun olanakları, en akılcı en ekonomik (işin ahlak boyutunu da düşünürsek, ahlaka uygun) en verimli biçimde kullanabilen insandır.”Mühendisce düşünmek”, “mühendisce bakmak”, “mühendis gibi anlamak” deyimleri mühendese özgü bir bilgi ve beceri alanının işaretlerini veren sözerdir.

Tıp alanında çalışan hekimlerin de mühendis bilgisine yakın, benzer bilgi ve becerileri vardır. Elbette, çok çeşitli mühendislik dallarında çalışan, dolayısıyla sorunları, çözümleri farklı olan mühendisleri “mühendis” kavramı altında toplarken, nasıl zorlanıyorsak, hekimliğin çeşitli dallarında uğraş veren insanları da “hekim” başlığı altında bir araya getirirken benzer sorunlar yaşıyoruz. Üstelik, hekimler (veteriner hekimleri de katarsak) canlılarla uğraştıkları için konularını ele alışlarında, hastalığa, hastalara yönelişlerinde, mühendislerden oldukça farklı sorun öbekleriyle karşı karşıyadır.Yine de uygulama ve kuram arasındaki duruşlarıyla, mühendislerle yakındırlar.

Çağımız insanı, bilim insanı deyince, genellikle mühendislik ve tıp alanında çalışanları anlıyor.Tıp alanında yapılan araştırmaları “bilimsel” araştırma olarak görüyor. Bilgisayarlar, uzay araştırmaları onun bilim anlayışını belirliyor.Belki bu da bilimin **bilimteke** dönüşümünün bir göstergesidir.

4.Deneysel çalışan Bilim İnsanı, mühendisten farklı olarak bilimsel bir varsayımın, bir kuramın, bir modelin sınanmasının ardındadır. Laboratuarında değişik olanakları denemekte, dayandığı

değişimi, düzeltmeye açık kuramsal dayanakları ile araştırma yapmaktadır. Deneysel bilim insanı, kendine özgü beceriler gerektiren deney yapabilme, deney düzeneğini oluşturabilme becerisiyle, kuramsal çalışmaların yürütülmesi ve açılımları açısından çok önemli katkıları olan biridir.

5. Kuramsal çalışmalar, matematiksel modelleme içindeki “teknik” sorunlardan başlayarak, yeni modelleme önerileri, kullanılan kavramların aydınlatılması, kullanılan kuram içindeki boşlukların varsa tutarsızlıkların giderilmesi gibi sorunlara odaklanır. Kuramcı bu anlamıyla, bilimsel topluluk içinde belli bir geçmişi olan sorunlarla boğuşur, kuramsal gediklerle baş etmeye çabalar ya da kuramsal gedikler yakalar. Düşünce deneyleri (**Gedanken Experiment**) yapar.

6. **Kuram Temelcisi** diye adlandırabileceğimiz düşünür bilim insanı, kuramların temellerini araştırır, kuramların kuramını yapmaya çalışır. Einstein, Newton, Heisenberg, Poincaré gibi büyük bilim insanlarının çalışmalarının yanında, Kant, Hegel, Frege, Russell, Reinchenbach... gibi filozofların araştırmaları da **kuram temelciliğinin** örnekleri arasında sayılabilir.

Aralarında insanın yeryüzündeki konumundan, varlık yapısından kaynaklanan tarihsel ayrımlar olmasına karşın, çağımızda bir **bilimtek** haline gelen bilim ve teknoloji, insan düşüncesini, algılama kalıplarını, sahip olduğu değerleri, duygularını, yaşam biçimini derin biçimde etkiliyor. Biri evreni, insanı anlamaya yönelik, birçok başarıları olan, kendi kendini yenileyip, değiştirerek geliştirebilen; diğeri insan yaşamındaki sorunları çözmeye yönelik, uzaklıkları kısaltıp, haberleşmeleri kolaylaştıran, hastalıklara çare bulan bu iki insan etkinliği, nasıl oluyor da insanın yaşadığı sıkıntılara, acılara devâ olmakta hâlâ yetersiz kalıyor? Çağımızda insanın ulaştığı **bilimtek** aşamasında, bu yetersizliğinin ardında ne vardır? İşte, çalışmamın odaklanacağı temel soru bu: Bilim ve teknolojinin kendi arasında ve yaşamla olan temel ilişkilerinde anlaşılması gereken insan varlığına ilişkin sorunlar nelerdir? Bilim ve teknolojiyi anlayabilmek, insanın yeryüzündeki yaşamında olan etkisini aydınlatabilmek için sormamız gereken sorular nedir? İnsanın bilim ve teknoloji ile zoru

nedir? Bu iki etkinliğin ya da birleşmiş halleriyle **bilimtekin** insan için anlamı nedir?

OLANAK-DURUŞ -ANLAMA- EDİM BAĞINDA BİLİM VE TEKNOLOJİ

İnsanın **olanaklar varlığı** olduğu felsefi antropolojinin dikkat çekici bir saptamasıdır. İnsan olanaklarını tanıdıkça, gerçekleştirdikçe, “çoğalttıkça” insandır. Olanaklarını tüketerek yaşamak, olabileceğini olarak var olmak insana yakışıır. Bu yazı çerçevesinde olanak, insanın bedeninde, düşüncesinde, duygusal, toplumsal ilişkilerinde, içinde bulunduğu kültürel, doğal çevrede hazır bulunan, hazır bulunabileceklerin gerçekleştirilmesinin dayanağıdır. Olanaklar Aristoteles anlamında bir **dünamis (potentia)**, bir gizilgüç (**kuvve**) değildir yalnızca; onların keşfedilip gerçekleştirilmesiyle, insan yaşamı gelişip, zenginleşir ama sınırlanır da. Doğanın hem bedenimize hem çevremize sunduğu olanaklar, toplumun, tarihin, kültürün sağladıklarıyla bütünleştiğinde, bizi yapabileceklerimiz ve yapamayacaklarımızla karşı karşıya bırakır.

Teknoloji ve bilimin ortaya çıkışı da, olanakların sağladığı koşulların gerçekleşmesiyle ilgilidir. İnsan, belki evriminin ilk aşamalarında âlet yapan (**Homo Faber**), âlet kullanan bir varlık olarak teknik becerisinin ilk adımlarını atıyordu. Bu becerinin sayısız deneyimlerle bir bilgi birikimi haline gelmesi “çok uzun” zaman almış olabilir. Doğanın olumsuz koşullarından kendisini koruyup, diğer insanlarla aralarındaki kavgadan sağlam çıkarak, beslenmesini, çoğalmasını sağlamanın, yerleşik düzene geçmenin ardından, insan, kendindeki “bilim yapma” olanağını gerçekleştirebilmiştir. İnsanın kendindeki teknolojiyi, bilimi yapma oluşturma olanağını nasıl gerçekleştirebilmiştir? “Belli bir birikim sonunda, koşulların da uygun olmasıyla” yanıtı, eksik bir yanıt olacaktır. Gerçeklikteki olanağın ortaya çıkabilmesi, insanın gerçeklik karşısında “uygun” **duruşuyla** olur. **Duruş**, insanın bedeni, duyguları, aklı, çevreyle ilişkisinin oluşturduğu bütünlükle ortaya çıkar. Salt bir “bilinç akt”ı değildir. Tarih içinde insan, yeryüzünde, kendisine, kendisiyle birlikte gerçekliğe öyle bir **durdu** ki , kendindeki teknoloji yapma, üretme

olanağı etkin bir hâle geldi. Duruş, fenomenologların “bilinç” anlayışıyla sınırlı değildir. Dörtlü bir bütünlüğün, ortaklığı ile belirgin olur: Beden, duygu, akıl ve çevre! İnsan yeryüzünde, kimbilir ne zaman, “teknik” duruşla durduğunda, âlet yapma olanağını keşfetmiş oldu. Elbette olanakla duruş arasında döngüsel bir ilişki vardır. Olanaklar, koşulları yaratır, koşullar duruşa izin verir. Duruş olanağı, olanak duruşu etkiler. İnsanda, evrene karşı “teknik” durma olanağı vardı. Duruş bu olanağın gerçekleşmesini sağladı.

Duruş içinde olabilme, duruş geliştirebilme belli bir evrim sonucu gerçekleşti. Aşağıda kısaca açıklamasına geçeceğim temel duruşları gerçekleştirmeden önce, insan, hayvansal yapısı içine sıkışmış, salt hayatta kalıp, varlığını sürdürebilme kaygılarını taşıyordu.

Duruşlar, karşımıza aldığımız gerçeklikle ilişkimizi belirler. Bu yazımda yedi **temel duruştan** sözedeceğim. Böylece teknolojinin ve bilimin kökenleri üstüne açıklık getirmiş olabileceğimi umuyorum. Temel duruşların saptanmasında, insanın ürettiği, üretmek için etkinlik içinde olduğu herşeyin tarihinden, kültür tarihinden yararlandım.

Hayvansal davranışların aşılp “insan” olunmasında, “teknik” duruşun yeri çok önemli. Teknolojinin **anlam kökeninde** de bulunan, bu duruşa, Eski Yunanda **Poëtik** duruş, Türkçemizde **Yapım** duruşu diyebiliriz. **Yapım** duruşu, âlet yapabilmekle başladı, iletişimde dilin kullanımıyla gelişti. Dünyaya yapım duruşuyla duran insan, üretmek, ortaya koymak, ortaya konulanı düzeltmek, geliştirmek, onarmak, işletmek ister. Yapım duruşu, çekirdeğinde **kullanmayı** barındıran bir duruştur. (“Dostlarına” yapım duruşuyla duran, değerlerine, hatta kendine bile böyle “bakan” insanlar, çağımızda çoğunluğu oluşturmuyorlar mı?) “Kullanma”, kolayca yönetme, el altında tutma, çekip çevirme, gücü elde tutma davranışlarına kayabilir. Bu da **Yapım** duruşunun, politik duruşla nedeli iç içe olduğunu gösterir. **Homo Faber, Homo Politicus**’un ikiz kardeşi olmuş, çoğunlukla tarih boyunca. Bu ikinci temel duruşa Türkçe’de **Etkinim** duruşu diyorum. Etkili, etkin olma duruşu

anlamında. Etkinim, edilgen kalarak da sağlanabilir! (Örneğin Gandhi!)

Bu aşamada duruş kavramını biraz daha açmak gerek.Bu kavram, kendi içinde en azından dört bileşene sahip: 1.**Bakış**(Outlook), 2.**Tavır**, 3.**Tutum**,4.**Zihniyet**.

Bakış, duruşun eşiğidir.Bakarsınız, bakışınızı içselleştiremediğinizde, beden duygu, akıl, çevre bütünlüğü kurulamadığında, “bakarsınız” yalnızca. Bakışın içselleştirilmesi **tavır** oluşturur. **Tavır**, henüz edim haline gelmemiş, fiiliyata geçmemiş, ortaya çıkmamış, bilincine bir açıdan varılmamış, duruştur. **Tavrın**, **tutum** haline gelmesiyle duruş belirgin olur,bilinç kazanır, dış dünyaya yansır. Tavır “gizli”, “örtük” olabilir ama, tutum **ortada** olandır. Ortada olan tutumun toplumsallaşıp, kültüre kazandırılması ile **zihniyet** oluşur. Zihniyet, toplum içinde, tarih boyunca çerçeveler oluşturur. Bu **zihniyet çerçeveleri (Mentality Paradigms** diyebiliriz, örneğin, İngilizce’de buna) bireylerin duruşlarının sınırlarını oluşturur. O kültürde ya da o toplumda olanak keşfinin ufkunu belirler.

İnsanın erken tarihinde zihniyet çerçeveleri **yapım** ve **etkinim** duruşlarını içeriyordu, çoğunlukla! (İnsan duruşlarının tarihi yazılmadı daha!) Duruşların oluşturduğu zihniyet çerçeveleri, yaşam biçimlerini belirliyordu. **Yapım**, **etkinim** duruşlarıyla(Eski Yunanca’da **stasis**, Almanca’da **Einstellung**, İngilizce’de **stance** sözcüğüyle karşılayabiliriz “duruş”u!) Zihniyet çerçevesini oluşturan insan, güven gereksinimini giderecek olanakları keşfe yarayan duruşu edinmek durumundaydı. Bu duruşa **inan duruşu** diyorum. İnan, imân, itikad olarak karşılanabilir, eski dilde. İnan duruşu (Eski Yunanca’ya **hê stasis pistikôs** olarak çevrilebilir!) Bu üçüncü duruş, inanma, güvenme duruşudur. Bir açıdan dinin kaynağıdır. İnan duruşunun gerçekleştirilemeyişi insanda büyük sorunlara yol açabilir. İnan duruşunun ortaya çıkış biçimlerinden olan güven, insanın yeryüzünde varoluşu için olmazsa olmaz bir gerekliliktir. (Bu savım için “Her Şeyin Başı Güven” adlı yazıma bakılabilir:*Sosyal Bilimlerde Güven*, Editör Ferda Erdem, Vadi Yayınları, Ankara, 2003, s.13-26)

Yapım, Etkinim, inan duruşları, uygun koşullar altında, insanlık tarihini konumuz açısından etkileyen **noetik** duruşu ortaya çıkardı. İnsanın gerçekliği anlayıp, kavramasına, kuram oluşturmaya olanak sağlayan bu duruş, bilimsel düşünmenin, araştırmacının çekirdeğini de oluşturuyordu. Türkçe’de bu duruşa **düşünüm duruşu** diyorum. İçine bir “seyir” olarak “theoria”yı, hesaplamayı, ölçmeyi, deney ve gözlem yapmayı, felsefeye irdelemeyi de içine alıyor, bu **düşünüm** duruşu. Öyleyse, yapım, etkinim, inan duruşlarının oluşturduğu zihniyet çerçeveleriyle etkileşim içinde geliştirdi, düşünüm duruşu. **Düşünüm**, yaşam üzerineydi, insan karakteri, eylemleri üstüne. Bir arada varolan insan, bir arada varoluşunun sorunları üzerine düşündü. Biraradalığın zorunlu kıldığı duruşu, davranışları, eylemleri gerçekleştirdi. Özellikle inan duruşu ile yakınlığı içinde **ethik** duruş oluştu. Etik duruş, eylemleri, bu eylemlerin dayandığı değerleri, değerlere kendini adamayı, saygıyı içeriyordu. Bu duruş, örneğin Kant’ta inan boyutundan düşünüm boyutuna çekilmeye çalışıldı. (“Pratik Akıl” alanına!)

Altıncı duruş, insanın güzel karşısında, güzellikler karşısında duruşuydu: **Estetik duruş**, güzele yönelmeye, güzeli anlatmaya yönelikti. Yaşanana , **yapım, etkinim, inan, düşünüm, etik** duruşlarının dışında yaklaşan, onu “sanat”la anlatmaya, anlamaya çabalayan duruştu. Anlatım (ex-pression) ögesinin yoğunluğundan dolayı bu duruşa Türkçe’de **anlatım duruşu** diyorum. Başlarda yapım duruşuyla çok yakındı. (**Tekhnê**, hem sanat hem zanaattı.) Zamanla **yapım** duruşu, **etkinim** duruşunun etkisiyle, insanı güç elde etme peşinde koştu. Anlatım duruşu, duruşlar içinde çok az insanın gerçekleştirebildiği bir duruş oldu.

Bu altı duruşta, duruşla birlikte ya da duruş ardından gelen bir **edim** (akt) söz konusudur. Oysa edimin değil de , **edilimin** olduğu duruşlar da vardır! Bunlardan ikisi üzerinde duracağım. Evrenle birleşmek, evrende yok olma duruşu, Doğu bilgeliğinde, mistik öğretilerde ortaya çıkıyor. “Fenâfillah”, “Nirvana” bu, birleşme, bir olma, yok olarak var olmayı dile getiren iki kavram, örneğin. Yüce bir

güçte eriyip, onunla bütünleşme, “benliği” ortadan kaldırma duruşu, bizim kültürümüzde tasavvuf ile yaşanıyor.

Edilim duruşlarından ikincisi, felsefeye özellikle Heidegger’le getirilen, yine kökleri Doğu Bilgeliğine dayanan bir duruş. Bu edilim duruşuna **biricikleşim duruşu** diyorum. Bu, öyle bir duruştur ki, önünde durduğumuz varlığın “o oluşu”, “nasılsa öyle oluşu” ortaya çıkar. Örneğin bir çiçeğe öyle bir dururuz ki , çiçek duruşumuzla, çiçekliğini gerçekleştirir, “çiçekler”. Ağaca öyle bir biricikleşim duruşuyla dururuz ki ağaç, ağaçlar. Sevgilim Ayşe’ye **_biricikleşim duruşum**, Ayşe’yi , Ayşe olarak ortaya koyar. Ayşe Ayşelenir. Bu duruş, Heidegger’in de haklı olarak belirttiği gibi, bilimdeki düşünüm ya da **yapım** duruşundan çok farklıdır. Bilim, örneğin ağacı incelemek için, ağaca “müdahale” eder. Onu, laboratuara alır, üzerinde deneyler yapar. Bir anlamda onu “kurcalar”! Oysa bir edilim duruşu olan biricikleşimde, karşımızda biricik olarak duran, biricikliğiyle ortaya çıkar. Böyle bir duruş, gerçekleştirilebilir mi? Örneğin kuvantum mekaniği bir açıdan yorumlandığında, ölçen, gözlemleyen, deney yapan kişi, anlamak istediği nesneyi etkilemiş olamaz mı? Bu açıdan, bakan, duran; baktığı, durduğu varlığı etkiler. Biz yokken **orada** ölçtüğümüz “o” değildir artık; biz ölçmeye kalktığımızda, bir yorumla, ona hangi duruş olursa olsun, belli bir duruşla yaklaştığımızda, o “değişir”. Diğer bir deyişle, ben Ayşe’nin yanındayken, Ayşe hiçbir zaman Ayşeleymeyecek, benim etkimle(bu etkilemeyi ne denli istemesem de, önlemeye çabalasam da) bir farklı “Ayşe” olacaktır. Ayşe’nin Ayşe olmasını sağlayacak duruş, sanki, duruşsuz bir duruştur ki bu da **düşünüm** tavrıyla bakınca saçma görünüyor.

Bütün bunları, Teknolojinin ve bilimin çağımızda insan yaşamındaki yerini sorgulamak için tartışıyorum.Yazımın sonlarında bu soruna yeniden döneceğim.

İnsanın olanaklar karşısında **duruşu**, olanakların gerçekleşmesinde **anlam** oluşturur. Örneğin bir çiçeğin karşısında herhangi bir duruşumuz, o çiçeğe yönelttiğimiz **ilk anlamı** ortaya koyar.

Duruşların kendisi yaşadığımız dünyaya verdiğimiz anlamın, anlamların ilk basamağını biçimlendirir.

Yapım ve **düşünüm** duruşları teknolojik ve bilimsel etkinliğin temel duruşlarıdır. Bu duruşlarla ortaya çıkan ilk anlamların ardından, yaşanan, yorumlanarak savlar, kuramlar hâline getirilerek düzenlenir. Bir makine tamircisi, yapım duruşunun ardından, makineyi belli bir biçimde anlamlandırır. Onu belli anlamlar bütünü içinde görür, düşünür. Makinenin yapım, işletim kuramlarını bilen bir mühendisin **anlam çerçevesi** ile mühendislik eğitimi almamış tamircinin **anlam çerçevesi** büyük olasılıkla farklıdır. Ama duruş ardından gelen **anlamlama**, **anlam verme** etkinliği olmadan insan yaşayamaz. Yalnızca **yapım** ve **düşünüm** duruşlarının değil, diğer temel duruşların ardından da **anlamlama** etkinliği gerçekleşir.

Anlamlama, anlam verme etkinliği sonunda bir **edimle** birleşir. Örneğin bilimsel araştırma içinde bulunan biri, **düşünüm** duruşuyla yaklaşır sorununa. Elbette bu duruşunu bütünleyen **yapım**, **etik**, **etkinim** ... duruşları da işin içine karışabilir. Bu duruş, onu araştırmaya bağlayan, yıllar süren öğrenme sürecinin, çilesinin sonucunda geliştirdiği duruştur: Bu duruşla yaklaşır ve varsayımlar, kuramlar, yasalar, açıklamalar, öngörüler, öndeyiler (predictions), kısacası bir **kavramlar düzeni** içinde bakar sorununa. İşte bu kavramlar düzeni **duruş ardı** anlamlardan, anlamlamalardan oluşur. Anlamların büyük çoğunluğunu edinmiş, belki bir bölümünü kendisi oluşturmuş olabilir. Bu duruş ve anlam aşamalarıyla edime ulaşır, düşünür, bilgi üretir, etkinlikte bulunur. **Anlam çerçevesi** bilinç içinde oluşur. Anlamlama çabası zihinsel bir çabadır. Bu çabanın toplumsal, kuramsal, deneysel boyutları **edimle** ortaya çıkar. Örneğin, bir bilim insanının bir arkadaşıyla bir sorunu tartışması, onun bir edimidir. Bir bildiri, bir makale, konferans edim grubuna girer.

Duruş-anlam-edim bağı her zaman kurulamayabilir. Kuruluşunda beklenen nitelikler bulunmayabilir. Örneğin, bilimsel araştırmanın gerektirdiği duruşu edinememiş, anlam çerçevesi ezbere malumatla dolu bir akademisyenin edimini (örneğin konferansını) düşünelim. Ne gereken duruşu ne anlam çerçevesini

gerçekleştirebilmiş biri ,**kör edimlerle** (örneğin anlayamadığı konuları “kurnaz”ca, zeka yardımıyla, çoktan seçmeli sınavlardan “başarıyla” geçerek , biliyormuş izlenimi veren, belki de bu yolda diploma alabilen, duruş ve anlam yoksunu **düz, sahtekar edimciler!**) kendisinden bekleneni veriyor görünebilir. Düşünüm duruşu yoktur, yapım ve etkinim duruşuyla, gerekli sınavlardan geçivermiştir. Eğitim, bu açıdan, özellikle **duruş dönüşümüdür!** Duruş edinme, kazanma sürecidir. Anlam çerçevesi, bu duruşla bütünleşmiş olarak ortaya çıkmalıdır. Bilimsel araştırma yapan bir insan, nasıl durur sorunlarının önünde? Önceki bilgiler karşısında nasıl bir anlam çerçevesi oluşturur kendine? Anlamlamalarla nasıl geliştirir çerçevesini? Bu çerçeveye uygun edimlerle, duruşu arasında bütünlük var mıdır? Bütün bu sorular, duruş, anlam, edim bağıni sorgulayarak, insan etkinliği olarak bilimsel araştırmanın doğasını anlamaya yönelik sorulardır. Edim olarak, “araştırma yapıyor” görüntüsünün ardındaki anlam çerçevesini, anlamlama etkinliğini bilmeden o kişinin bilimsel anlamda araştırmacı olup olmadığını söylemek zordur. Sorununa bakışı, onun için gerekli donanıma sahip olup olmayışı, araştırmasından “ne anladığı”, anlam çerçevesinin düşünsel derinliği onun araştırmacılığında önemli göstergelerdir. Bilimsel araştırma salt edimlerden oluşmuyor, çünkü arkada gerçekleştirilmesi gereken bilim insanlığı duruşu (önemli ölçüde düşünüm temel duruşundan oluşmakla birlikte, yapım, inan, etik... duruşlarını da içerir...) onun niyetini, içtenliğini, bilim sevgisini gösterir. Bilim insanı kimdir? Nasıl olmalıdır? sorularının yanıtı duruşunda saklıdır. Tüccar ya da politikacı duruşuyla bilim yapılmaz. Araştırdığınız konunun kuramsal, düşünsel, giderek etik, estetik boyutlarını fark edemeyen bir anlam çerçevesiyle oluşturacağınız bilim insanlığı görünümünde de eksikler ve özürler olacaktır.

Teknolojinin planlayıcısı, yürütücüsü teknik insanın yapıp ettiklerinin bu **üçlü bağ** açısından yorumlanmasında da teknolojinin yaşamdaki yerini anlamada önemli ipuçları elde edebiliriz. Bu üçlü bağa **yaşam bağı** diyebiliriz. Bu bağı yalnızca bireyler açısından değil, toplumlar, kurumlar açısından da ele alabiliriz. Örneğin bir teknolojik ürün tasarlayan mühendisin duruşunu, bu duruşunun

içerdiği duygularını, düşüncelerini, beklentilerini, anlam çerçevesini, bu tasarımdan ne anladığını, bu anlayışının anlam çerçevesinin dayandığı düşünce ve kültürel temelleri göz önüne alıp, ortaya konan ürünün ne gibi edimlerle bu hâle geldiği sorusunun yanıtlarıyla birleştirerek yaşam bağı sorgulayabiliriz.

Kurum olarak sorgulayabileceğimiz yaşam bağı için örneğin, uzay araştırmaları yapan bir kurumu ele alalım. Nasıl bir duruşla yapmaktadır araştırmalarını? Salt **düşünüm, yapım** duruşu, amacı, niyetiyle mi yoksa **etkinim**, hele hele bir doğmanın yansıması olabilecek **inan** duruşuyla mı? Duruş, beden, duygu, düşünce, çevre bütünlüğünü gerektiriyordu. Bu açıdan, bu bütünlüğün gerektirdiği **içtenlik, kendiliğindenlik** duruşun içinde yansır. Kurumlar söz konusu olunca da duruşlarındaki içtenlik sorgulanabilir. Neyi, neden, kimin için, kime karşı, ne amaçla üretmiştir, üretmekte, araştırmaktadır? Edimlerine, edimlerine bağlı anlam çerçevelerine (ilkelerine, insanı, dünyayı, toplumu, kültürü nasıl gördüklerine) bakarak duruşlarını belirgin kılabiliriz.

BİLİMTEKİN YAŞAM BAĞI ÇÖZÜMLEMESİ

Bilim teknoloji ilişkisinin, bu ilişkinin çağımız yaşamına etkilerinin irdelenmesinde **yaşam bağı** adını verdiğim, bir üçlü kavram bütünlüğü modelinden yola çıktım. Yaşam bağı, varlığın insana sunduğu **olanaklardan** besleniyor. Böyle bakınca üçlü bağ, dördüncü bir öğeyle, olanakla birleşiyor. O zaman, çözümlememiz şu soruyla başlayabilir: Bilim ve teknoloji, bilimtek, bize ne gibi olanaklar sunuyor, ne gibi olanakları kapatıyor? Dünyada varlığımızı sürdürmemizi sağlıyor. Onun yardımıyla besleniyoruz, ulaşıyoruz, korunuyoruz, hastalıklarımıza çare arıyoruz, haberleşiyoruz, öğreniyoruz, okuyoruz, anlıyoruz, kavriyoruz, düşünüyoruz...İnsanız dediğimizde, bilimtekle insanız diyoruz bir bakıma, yaşamı döndüren çarka güç veriyor bilimtek. Onun sağladığı olanakla, olanaklarımızı tanıyoruz.

Bilimtek gündemini belirleyemeyen, sunduğu bilgileri sonradan öğrenen, bizim gibi ülkelerde, bilimtek çalışmaları için **uygun duruşla**, olanaklardan yararlanma pek gerçekleşmiyor. Bilimsel, teknik kurumlarda çalışan, işi bilimtek alanında üretim yapmak olan

insanlar da bile, bu üretimi yaratıcı biçimde gerçekleştirecek **yapım**, **düşünüm** duruşu yeterince oluşmuyor. Bilimtekin sunduğu olanakları keşfedip, bunları etkinlik alanına geçirebilecek “bilimsel duruş”, bu duruşun içerdiği tavır, tutum, zihniyet gelişmiyor. Toplumda böyle bir zihniyet olmayınca, bilimtek salt pragmacı, çıkarıcı bileşenleri çok fazla gelişmiş, yapım duruşuyla, etkinim duruşuyla karşılaşılıyor. Bilimtekle olan ilgi bir çıkar ilişkisine, “dünyadan geri kalmayalım” kaygısına dönüşüyor. Oysa, uygun duruş gerçekleştiremezsek, bilim ve teknolojinin ruhunu kavrayamayız. Bu duruş ise bilimtek eğitiminde, usta çırak ilişkileriyle aktarılabilir.

Bilimteke baktığımız anlam çerçevemiz, onun sunduğu olanakları kavrayacak düzeyde değil! Aktarılan, arkasında **duruş desteği** olmayan anlam çerçeveleri, dünyadaki bilimtek üretimine, etkinliğine katkımızı zayıflatıyor. Anlam çerçevesinden çok, edime, sonuca odaklandığımız için kuram, gereksiz, işe yaramaz bir öge olarak görülüyor. Oysa, edimin, pratiğin ardında bulunan çerçeve, kuramlar, ilkeler, yasalar, varoluşsal, metafizik kaygılar, edimin geliştirilmesi, kendi sorunlarımız doğrultusunda dönüşümler yapabilmemiz açısından önemli. Duruş geliştirmemiş, anlam çerçevesi çarpık, sık bir kültürün, bilimtekin olanaklarını, kendi gereksinimlerine uygun olarak yeterince kullanması zorlaşıyor.

Bilimtek, insanın yaşadığı evreni, anlayıp kavrayarak, beklentilerini, umutları doğrultusunda, hakça bir siyasal düzen içinde, toplumsal ilişkileriyle, kendini gerçekleştirebilecek, **ötekini ezmeyecek** bir çevrede yaşaması için olanaklar sunuyor. Bu olanakların okunması, gerçekleştirilmesi, insan yaşamının olumsuz yanlarını ortadan kaldırmaya yönelik biçimde geliştirilmesi, olanaklardan beslenen **yaşam bağı ahlakının** temel ilkeleri oluyor.

Edim yoğun bir yaşam içinde, insanların duruş ve anlam çerçevelerini oluşturmalarında, duruş ve anlam çerçeveleriyle ilgili farkındalıklarında büyük sorunları var. **Duruş özürlü** bir dünyada yaşıyoruz. “Sonuca ulaş da nasıl ulaşırsan ulaş” anlayışı, sonucun gerektirdiği duruşu yok saymamıza yol açıyor. Bu çıkarıcı duruş, varılan sonucun insan yaşamına etkisinde büyük sorunlar yaratıyor.

Salt edimlere yönelik bakış, bilim ve teknolojinin gözlemler, deneyler, hesaplamalar, tasarımlar sonucu ortaya çıktığını öne süren görüş, insanların birbirine karşı duruşlarında **çarpıklıklar** yaratıyor. Birbirlerini sürekli denetleyen, gözetleyen, izleyen, kuşkucu, gergin, bıkkın, yılgın, korkak, tedirgin insanların yaşadığı bir dünya oluşuyor. Bilimtek duruşu, yapım ve düşünüm duruşlarından önemli ölçüde etkilenen duruş olmasına karşın, diğer temel duruşlardan yeterince beslenemediği, bir etik, bir anlatım, bir inan, bir edilm duruşlarının bileşenlerine yeterli ölçüde sahip olamadığı için, **insan bütünlüğünü** zedeleyici, insanın yaşam ufkunu daraltıcı bir yaşama yönlendiriyor onu. Bu duruşa sahip bilim insanları ve teknoloji uzmanları, oluşturdukları ürünlerin (bilimsel modeller, kuramlar, teknolojik aygıtlar...) giriştikleri etkinliklerin sonucunda, olanaklarının bir bölümünü keşfedip , gerçekleştirirken, bir bölümünü de sınırlandırıp, yitirebiliyorlar. Bilimtek, yalnızca “kazandırmıyor”, eski yaşamlar da sürekli dönüşümlerle yitiyor. Bilimtek insanının çağımızdaki duruşu, yalnızca bilimtekten kaynaklanmıyor. Bilimtek, yoğun biçimde piyasayla, ekonomik düzenle, siyasal yapıyla, ahlak yaşamıyla bağıntılı. Bilimtek çekirdeğinden çıkan enerjiyle beslenen dünya yaşamı, bu enerji üzerinde etkili diğer etkenlerden de etkileniyor. Etki, hem bilim insanı hem de sıradan insan üzerinde. Özellikle sıradan insanın duruşu, kendisine eğitimle, medyayla, toplumsal ve ekonomik yaşamla verilen, dayatılan anlam çerçevesinden dolayı, farkındalık sınırının dışında kalıyor. Sıradan insan çoğunlukla gerçeklik karşısında nasıl durduğunun ayırıcında değil. **Duruş zafiyeti geçirmektedir.** Duruş zafiyeti anlam yoksunluğuna yol açıyor: Çağımız insanı nasıl bir dünyada neden yaşadığı konusunda bunalım yaşıyor; bu bunalımdan çıkmak için dogmatik kaçışlar arıyor, **inan** duruşuna sığınmak istiyor, ama duruş zafiyeti onun imânını da çıkarıcı bir gözle yaşamaya götürüyor. Dini bu dünya ve öbür dünya için bir “sigorta şirketi” gibi görüyor! Dolayısıyla, insanın duruşu, olanaklarının açılmasını, keşfedilmesini sağlamıyor. Anlam çerçevesinden ve edimden kopuk yaşıyor.

Anlam çerçevesi ile ilişkisine baktığımızda, çağımız insanı, çerçevesinin ayırıcında değil. Elbette, bir çağın egemen anlam

çerçevesi içinde yaşayanlar bir açıdan o çerçevenin dışına çıkamadıkları için, kendi çerçevelerinin ayırıcısına varamıyorlar. Çağımızdaki farkındalık eksikliği, salt sonuca, salt edime yönelmiş, edim yoğun yaşamdan kaynaklanıyor. Bilimtek in yürümesi, bu alanda çalışanların bilgileriyle ilişkilerinde, belli bir ihtiyat taşınması ile sağlanıyor. Bilgileri, belgeye, belli bir dayanağa, kanıta dayandırıp, ileride edinilecek bilgilerle değişmeye açık tutma tavrı, bilimtek uzmanlarının, öğrencilerinin anlam çerçevesini biçimlendiriyor. Yazık ki, bilimtek bilgiye takındığı tavrın zıttı olan dogmatik inançlar, batıl inançlar ortadan kaldırılabilmiş değil. Bilgi, bilimtek in piyasa ekonomisi ile yakın ilişkisinden dolayı, bir güç, bir ekonomik değer olarak görülüyor. Bilgi üreten güçler arasındaki yarışmadan dolayı bilgiler gizlenebiliyor. Alınıp, satılabiliyor. Bir meta durumuna gelebiliyor. Bu durum, anlam çerçevesinin katılaşmasına, bu çerçeve içinde yaşayan insanların eleştiri gücünü, özerkliğini, kendi başlarına düşünebilme başarısını zayıflatıyor. Bu da, o kültürde yaşayan insanların üzerlerine giydirilmiş elbiseler haline getiriyor anlam çerçevelerini.

Nasıl oluyor da bir “ihtiyatlı” inceleme, hesaplama, denetleme, sınama olan bilimtek etkinliği, insanlar üzerinde darlaştırıp, gerginleştirici, onların özgürlüğünü, özerkliğini ortadan kaldırıcı etkiler yaratıyor? Çünkü, insan zengin varolma olanaklarıyla beslenen, çeşitli duruşlar **bütünlüğüne** sahip bir varlık. Kimi duruş biçimlerinin, anlam çerçevelerinin **dayatılması**, bu çerçeveler, hakikat araştırmacılarının, eleştirel yoğunluk taşıyan, açılmaya değişmeye, değiştirilmeye, eleştirilmeye açık çerçeveler de olsa, sorunlar yaratıyor. Bilimtek duruşu, bu duruşla gelen çerçeve topluma, buyurucu, yukarıdan bakan bir görüntüyle yansıyor. Ne denli popüler hale getirilmeye çalışılsa da, bilimtek in anlam çerçevesi tam anlaşılamiyor, toplumda yaşayan bireylerin çoğunun **içselleştirebileceği** bir anlam çerçevesi olamiyor.

Son olarak, bilimtek in yaşambağı çözümlenmesinde **edimle** ilgili sorunları ele alabiliriz. Edim yoğun bir kültürde yaşadığımızı söylemişim. Edimin sonuç almaya yönelik, çerçeve ve duruşla bağlar

kuramayan bir özellik taşıdığını belirtmiştim. Bilimtekin gündemini belirleyen, bu alanda etkin olan kültürlerde bu bağı kurabilen kişiler, kurumlar olabilir. Bu bağın bir biçimde kurulabilmesi de yeterli değil. Duruşların ve çerçevenin (elbette anlam çerçevesini kastediyorum!) insan bütünlüğünü yok saymayan özellikler taşıması gerek. Edim yoğun bir yaşamda, edimleri “meşru” kılacak çerçeveler kolayca inşa edilebilir. Edimlerimizin ardında bulunduğunu **savladığımız** anlam çerçevesi ile, bize “dıştan” bakabilenlerin gördükleri çerçeve farklı olabilir. Kendimizin de yeterince farkında olmadığı, salt edimlerimize uysun diye oluşturduğumuz, edimlerimize yapıştırdığımız çerçevelerle edim-çerçeve bağı kurmuş olmuyoruz. Bu bağın “kendiliğindenliği”, “içtenliği” önemli. Burada duruşumuz, taklit edemeyeceğimiz, kendimizden saklayamayacağımız içtenlik göstergesidir. Tüccar duruşu (yapım ve etkinim temel duruşlarının bir bileşimidir!) ile bilimtek içindeyse, edimlerimizde, yaşayışımızda bunu saklamamız çok zor olsa gerek.

Bilimsel ihtiyat, olgulara saygı, açık seçik bir anlatım, dikkatli ölçme gibi anlam çerçevemizdeki temel ilkeler, edimlerimize çarpık biçimde yansıyor: Pragmacı, işletmeci, çıkarları kollayıcı edimler bürüyor bilimteki.

Bilim, soyutlayarak, evrensel bir dille, evrensel yasaları arayan bir çerçevede geliştiğinden, çerçeve yukarıda anlatmaya çabaladığım zenginleştirmeler içine girmedikçe **öteki yoğun**, ötekine saygıya dayanan bir yaşama zemin oluşturamıyor. Bilimin böyle bir görevi yok diyebilirsiniz. Oysa yaşam içindir, farklı inançlarda, farklı geçmişlere, yaşam biçimlerine sahip insanların bir arada yaşayabilmeleri içindir. Öteki yoğun, **birlikte yaşama** sorununa çözümler nasıl bir duruş ve anlam çerçevesine sahip bilimtekten gelebilir?

Daha önce de, edilimin, özellikle biricikleşim adını verdiğim edilimin öneminden söz etmiştim. Edim yoğun bir yaşamda edilim belki yeterince anlaşılıyor. Edilim, hele, olumsuz biçimleriyle, “boşvermişlik”, “tembellik”, “sorumluluk”, “pısrıklık”, “korkaklık” olarak anlaşıldığında, iyiden iyiye gözden düşüyor. Oysa edimle biten,

edimle son bulan duruşlar için de edimin bazı biçimlerinden öğreneceklerimiz var. Örneğin biricikleşim edilimi, belli bir duruş ve anlam çerçevesinden kaynaklanır. Karşısında olduğumuz, doğrusu, karşı karşıya bulunduğumuz gerçekliğe “uygun”, onunla **titreşim sağlayacak** bir duruşla durarak, “onun o oluşunun” ortaya çıkmasına olanak sağlayacak bir **hâl** içinde olabilmektir edim. Edim duruşu, her duruş gibi belli içselleştirmelerle gerçekleşir. Belki, edimsel bir duruştan farklı olarak daha yoğun yaşanır. Edim duruşuna **hâl** diyebiliriz.

Hâl, bilimtek duruşundan farklıdır. Bilimtek, varlığı çekip çevirecek, etkileyecek, denetleyecek, kısaca ona **müdahale edecek** bir duruşa sahiptir. Hâl duruşu ile evreni anlamak olanaklı mıdır? Gerçekten de örneğin elimdeki kaleme kaleme uygun bir hal ile yaklaşabildiğimde, kalem, kendini bana açabilir mi? Elbette mistik çağrışımları olan, ama **öteki insanla birlikte yaşama, birlikte varolma** sorunu için ipuçları taşıyabilecek hâl duruşu ve bu duruşun dayandığı çerçeveye gerçekleştirilecek edim, bilimtek yoğunluklu bir yaşamın dar ufuklarını açabilecek bir olanak olarak görünüyor. Sanatçıların, kimi düşünürlerin (Meister, Eckehart, Kierkegaard, Heidegger...) dikkatini çekmekte olan, benim kendi yorumumla şimdilik **biricikleşim** dediğim yaşambağı, yirmibirinci yüzyılın insanı için önemli bir öneri gibi görünüyor. Bu önerinin Batılı insana sunulan, Doğu Bilgeliği, Yoga, çeşitli “meditasyon” teknikleriyle hiç ilgili olmadığını düşünüyorum.

Çevre sorunlarının çözümü için ileri sürülen yine Doğu kökenli mistik “kurtuluş” reçeteleri de farklı bir **yaşambağı**, olanak, duruş, anlam çerçevesi, edim (edim) bağı olarak duruyor önümüzde.

SONUÇ

Çağımızdaki görünüşüyle **bilimtekin** kavramsal yapısını anlatmaya çalıştığım bu yazıda, geliştirmeye çabaladığım **yaşambağı** modeliyle, bilimtekin sorunlarını, çağdaş yaşam içindeki yerini irdeledim.

2003, Eylül, Dikili

**GEÇMİŞ VE GELECEKTE
EKONOMİK
GELİŞMEDE TEKNOLOJİNİN
ROLÜ**

Prof.Dr.Hacer Ansal

İÇİNDEKİLER

1. Giriş

2. Değişik Ekonomik Perspektiflerden Teknoloji

2.1. Neo-klasik İktisatta Teknoloji

2.2. Schumpeter Yaklaşımında Teknoloji

2.3. Evrimci Kuramda Teknoloji

2.4. Marksist İktisat Kuramında Teknoloji

2.5. Gelişme İktisadında Teknoloji

3. Uluslararası Rekabet Açısından Teknoloji

4. Bilim, Teknoloji ve Gelecek

KAYNAKLAR

Mikroelektronik ve genetik mühendisliğinin dünyasında, bilim ve teknolojinin iktisadi açıdan önemini anlatmaya çalışmak gerçekten gereksizdir. Teknolojiyi, ister sosyolog Marcuse ya da romancı Simone de Beauvoir gibi, insanoğlunun esaretinin ve yıkılışının aracı, istersek Adam Smith ya da Marx gibi öncelikle özgürlüğü sağlayacak bir güç olarak görelim, hepimiz onun gelişimi ile yakından ilgiliyiz. Ne kadar istersek isteyelim, onun günlük hayatımız üzerindeki etkisinden, önümüze çıkardığı ahlaki, toplumsal ve ekonomik ikilemlerden kaçamayız. Onu lanetleyebilir, ya da yüceltebiliriz ama yok sayamayız.

(Freeman,1974;15)

1. Giriş

Christopher Freeman Yenilik İktisadı (Economics of Industrial Innovation) kitabına yukarıdaki sözlerle başlıyor. Bölüme bu alıntı ile başlamamın nedeni, günümüzde ekonomi disiplini içinde teknoloji konusundaki çalışmalarıyla öncü konumunda çok önemli katkılar yapmış, Teknolojik Yenilik İktisadı dalının kurucusu -aynı zamanda Sussex Üniversitesinde hocam olan- bu değerli iktisatçıyı burada saygı ile anmanın yanı sıra, söylediklerine tamamen katıldığım içindir. Teknolojiyi yok saymamız mümkün olamayacağına göre, bilim, teknoloji ve toplum ilişkilerini çok iyi kavramak, bilim ve teknolojiyi toplum yararına en iyi şekilde nasıl kullanabileceğimizi düşünmek ve bunun yollarını açmak zorundayız. Bu bölümün amacı teknolojinin toplumları ve ekonomiyi nasıl etkilediğini irdelemek, bunun yanı sıra toplumların da teknolojiyi kendi özgün koşullarına göre biçimlendirdiğinin bilincinde olarak, teknolojiyi doğru yönlendirirerek geleceğimizi nasıl şekillendirebileceğimiz konusunda fikir geliştirmeye çalışmaktır.

Teknolojinin genel olarak günlük yaşam standartlarımızı belirleyen toplumsal gelişmedeki rolü herkes tarafından kabul edilmektedir. Ancak bu gelişmenin ekonomik boyutunu ele almaya çalışmak, ekonomi yazınında çoğunlukla teknolojinin sadece ekonomik büyüme

ve üretimde prodüktivite artışı üzerindeki etkiyi ölçme şeklinde, indirgemeci bir yaklaşımı karşımıza çıkarmaktadır.

Sınırsız insan isteklerinin gerçekleşmesi yolunda üretim, gelir ve refah seviyesinin artması toplumların temel ekonomik amaçlarından birisi olmuştur. Ekonomi bilimi temelde kıt iktisadi kaynaklar karşısında üretim artışını sağlayacak olan unsurları bulmaya çalışır. Bu nedenle, Freeman ve Soete'nin dediği gibi, "iktisadi gelişmenin temel koşullarından, hem firmaların hem de ulus devletlerin rekabet mücadelesinin en kritik unsurlarından birisi olan teknolojik yeniliği görmezden gelmeyi en göze alamayacak olanların başında iktisatçılar gelmektedir" (Freeman ve Soete, 2003: 2).

Teknolojinin sanayileşmenin ve gelişmenin ayrılmaz bir parçası olduğu üzerinde iktisatçılar arasında pek az görüş ayrılığı vardır. Teknolojinin ekonomideki rolü Neo-klasik, Keynesci, Marksist, Schumpeterci ya da gelişme iktisatçıları olsun, tüm gelişme teorilerinde dikkate alınmıştır. Ancak tüm bu farklı ekonomik teoriler teknolojinin değişik boyutlarını ve ekonomik gelişmeye olan farklı etkilerini ön plana çıkardıkları için bu bölümde önce iktisat yazınındaki bu farklı iktisadi perspektifler ışığında teknolojiyi ele almaya çalışacak, sonra günümüzde teknolojinin ekonomik etkileri konusunda sürdürülen tartışmalara değinecek ve en sonrada gelecek açısından teknolojiden ne beklediğimizi irdelemeye çalışacağız.

2. Değişik Ekonomik Perspektiflerden Teknoloji

Daha önce teknoloji ekonomik gelişmenin "tarafsız" bir belirleyicisi olarak kabul ediliyor, teknolojinin nasıl, kimler tarafından, nerede ve hangi amaçlara yönelik olarak geliştirildiği pek sorgulanmıyordu. Siyasal bağımsızlığına kavuşmuş bir ülke, en gelişmiş teknolojiyi ne kadar çabuk ve çok getirtirse, ekonomik gelişme o kadar çabuk sağlanır, yaşam standartları o kadar çabuk yükselir sanılıyordu. Teknoloji, geliştirildiği toplumdan bağımsız, alınır satılır bir meta olarak görülmekte idi. Çeşitli azgelişmiş ülkelerdeki uygulamalarda öngörülen hedeflere ulaşmadaki başarısızlıklar -ya da çok sınırlı başarılar- teknolojinin çok çeşitli boyutlarını gündeme getirdi ve

teknoloji enine boyuna tartışılmaya başlandı. Ancak teknolojinin uzun yıllar gelişmenin tarafsız bir belirleyicisi olarak görülmesinde, kuşkusuz, neo-klasik iktisadın teknoloji seçimi modelinin büyük rolü olmuştur.

2.1. Neo-klasik İktisatta Teknoloji

İktisat ders kitaplarından bir çoğumuzun hatırlayacağı gibi neo-klasik yaklaşım, üretimi, bir takım "girdiler" in (sermaye, emek, makinalar, hammaddeler, vb.) "çıktılar" a (mallar, hizmetler) dönüştürülmesi diye anlatmaktadır. Bu dönüşümün nasıl gerçekleştirileceği ise kullanılan "teknoloji" tarafından belirlenir. Bu süreç en genel biçimde neo-klasik üretim fonksiyonunda en önemli iki girdi, emek ve sermaye ile ifade edildiğinde, çıktı miktarı $Q = T(S, E)$ olur. Bu ilişkiye göre ortaya çıkan Q eğrisi, farklı emek-sermaye bileşimlerine sahip, aynı miktarda çıktı üreten ve aynı verimlilikte olan sayısız tekniği temsil eder.

Teknolojik gelişme ise, aynı malın aynı ölçekte daha az girdi kullanarak üretimi olarak görülmekte ve bunun nedenlerinin ekonomi dışı olduğu kabul edilmektedir. Yani, teknolojik bilginin dışsal bir etken olduğu ve kamusal bir nitelik taşıdığı varsayılır. Dolayısıyla teknolojinin karmaşık bir tarafı yoktur, kolaylıkla anlaşılabilir, alınıp satılabilir, dolayısıyla firmadan firmaya transferi bir çaba ve maliyet gerektirmediği gibi ülkeden ülkeye transferinde de bir sorunla karşılaşmaz (Elster, 1983)

Neo-klasik kurama göre firmalar, mevcut faktör fiyatlarına göre girdi bileşimlerinden ve tekniklerden kendilerine en uygun olanı seçerler ve bu tekniklerin kullanıcısı olurlar. Ekonomide tam rekabet koşullarının geçerli olduğu varsayılmakta ve tüm firmaların aynı üretim fonksiyonu üzerinde hareket ettikleri kabul edilmektedir. Dolayısıyla, ekonomide kararlı ve statik bir denge varsayıldığından, firmalar bu teknikleri geliştirme yoluna gitmezler. Nelson ve Winter'in dediği gibi "Zaman içinde üretim faktörlerinin arzında ve üretim setindeki genişlemenin artması nedeniyle sistemde büyüme ortaya çıkar. Artık (residual), yani üretimdeki artışın temel üretim faktörlerindeki artışa

atfedilen kısmı çıktıktan sonra kalan kısım, teknolojik gelişme kabul edilmiş ve kuram bu şekilde korunmuştur. Kalite iyileştirmenin nasıl olduğu veya bu faktörlerin büyümeyi nasıl etkilediğini açıklamadan, büyümeyi farklı faktörlerin kalitesindeki gelişme olarak açıklamaya çalışırsak, aynı şeyleri tekrar ediyoruz demektir" (Nelson ve Winter, 1974: 886-87).

Özetle neo-klasik yaklaşımda mevcut tekniklere tarihsel bir perspektifle bakılmamış, teknolojinin sınıai tarihsel süreç içindeki gelişimi ve ekonomi ile ilişkili bir şekilde nasıl geliştirildiği dikkate alınmamış, örneğin, bir ekonomide farklı emek-sermaye bileşenleri ile aynı verimliliğe sahip çok sayıda teknolojinin niçin geliştirileceği açıklanmamıştır. Ayrıca, üretimin sadece sermaye ve emek bileşenlerinden oluştuğu kabulüne bağlı olarak, girdi ölçeği, ürünün niteliği, kalifiye işgücü gereği, hammadde temin imkanı gibi diğer bileşenler gözardı edilmiştir. Teknolojik gelişimin ekonomiye etkisi de sadece üretimin daha az girdi kullanımı ile yapılması, yani üretkenliğe artışı olarak görülmüştür.

2.2. Schumpeter Yaklaşımında Teknoloji

Teknolojik yeniliğin (inovasyonun) ekonomik büyüme konusundaki önemine ilk değinen "yeni ürünlere dayanan rekabetin, var olan ürünlerin fiyatları üzerindeki marjinal değişikliklerden daha önemli" olduğunu vurgulayan Schumpeter olmuştur. Bu yaklaşıma göre, teknolojik yenilik ekonomik gelişmenin ve ekonomideki dalgalanmaların ana unsurudur. Schumpeter'in kavramsal çerçevesinde; "...zayıflayan sektörlerin yaratıcı yıkımı ile ortaya çıkabilen, ekonomideki yeni teknolojilerin ve yeni endüstrilerin oluşumunu içeren evrimsel bir süreç" sözkonusudur. Bu süreç, ekonomik büyüme ve yapısal değişim ile tanımlanan teknolojik yenilikler ile bağlantılıdır (Justman ve Teubal 1991, 1168). Teknolojik yeniliğin ortaya çıkmasında girişimci çok önemli bir yere sahiptir. Yaratıcılık ve tahmin edilemezlik bu sürecin en önemli unsurları olduğundan aslında durum bir dengesizlik fenomenidir.

Schumpeter kapitalist sistemin işleyiş dinamiklerini ortaya çıkarmak amacı ile, kapitalist ekonomik gelişmenin büyük ölçekli analizini yapmış ve bu işleyişde teknolojik yeniliği merkezi bir konuma yerleştirmiştir. Kısaca özetlemeye çalışırsak, Schumpeter'ın yaklaşımında teknolojik yenilik sürekliliği olmayan, mevcut teknolojiden bir kopuş ifade eden, nitel ve radikal bir değişikliktir. Üretimi artırır, fakat neo-klasik yaklaşımdaki teknik yenilikten daha geniş bir kavramdır. Yeni bir malın, bir üretim metodunun sunulması, yeni bir pazarın açılması, yeni bir hammadde kaynağının bulunması ya da piyasada yeni bir pazar örgütlenmesini de kapsar (bir monopolün kırılması ya da oluşması gibi). Müteşebbis ortaya çıkardığı teknolojik yenilik sayesinde normalin üstünde - "süpernormal"- bir kar marjı sağlar ve monopol konumuna gelir. Bu yeniliğin zamanla diğer firmalarca da adapte edilmesiyle beraber kar normal düzeye iner ve bu durum başka bir müteşebbis tarafından başka bir teknolojik yenilik yaratılana kadar devam eder. Bu da ekonomide iş çevrimlerine (business cycles) sebep olmaktadır. Dolayısıyla, girişimcilerin olağanüstü gayretleri ile ortaya çıkan teknolojik yenilik, ekonominin içsel bir unsuru olarak, ekonomik gelişmenin dinamiğini sağlayan en önemli faktör konumuna yerleştirilmiştir.*

* Schumpeter'ın yaklaşımında sermaye birikimi ve teknolojik gelişme arasında bağlar kurulmaya çalışılmış olması ve yatırım, kar gibi değişkenlerin de modele dahil edilmiş olması, "teknolojik bilginin" de modele dahil edildiği izlenimini yaratmaktadır. Ancak, firmalar yatırım yaptıkları sürece, dışsal olarak gelişen yeni teknolojik bilgiyi üretim sürecine sokmaktadırlar. Bu durumda teknoloji hala dışsal bir faktör durumundadır. Firmaların teknolojik bilgidен yararlanabilmesi için yatırım yapmaları yeterli olmaktadır. Soyak hem neo-klasik hem de Schumpeter modellerini aşağıdaki şekilde eleştirmektedir:

"Her iki modelleştirme biçiminden de anlaşılacağı gibi, teknolojik bilgi, neoklasik kuramda ekonomi dışı bir olgu olarak yorumlanmakta ve firmaların bu bilgidен yararlanabilmeleri için, birinci yaklaşımda zamanın geçmesi, ikinci yaklaşımda ise yatırım yapmak yeterli olmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşım, firmaların seçmiş oldukları tekniklerin yalnızca kullanıcı olduklarını varsaymakta, bunları geliştirmek için herhangi bir faaliyette bulunmadıklarını zımnen kabul etmektedir. Bu noktada, tüm firmaların aynı üretim fonksiyonu üzerinde faaliyette bulunduğuna dair bir çıkarıma yapmak yanlış olmayacaktır" (Soyak 1995, 97).

2.3. Evrimci Kuramda Teknoloji

Bu kuramın oluşturulmasında hem Schumpeter'in geliştirdiği teorik yaklaşımdan esinlenilmiş, hem de neo-klasik kuramın yanıtızsız bıraktığı firmalar arası teknolojik farklılıklar açıklanmaya çalışılmıştır. Evrimci kuramda teknoloji yalnızca girdilerin çıktılara dönüştürüldüğü fiziksel bir süreç olarak tanımlanmaz, teknolojik bilgi ve bu bilginin organizasyonda nasıl kullanıldığı üzerinde de durulmaktadır. Yenilik ise, sadece ürün ve üretim süreciyle ilgili yenilikler ve iyileştirmeler yapmakla sınırlı olmayıp, aynı zamanda; yönetim, bilgi, organizasyon, finans gibi konulardaki yeni gelişmeleri de içerir; dolayısıyla iktisat, işletme, sosyoloji ve diğer sosyal bilimlerin sanayiye ve firmalara uygulanmasıyla yakından ilgilidir

Evrimsel kurama göre teknolojik yenilik sürecinin çok önemli bir özelliği, bu sürecin belirsizlik içermesidir. Teknolojik yeniliğe yönelik yürütülen Ar-Ge çalışmalarının sonuçları önceden tahmin edilemeyeceği için, Ar-Ge çalışmalarına yapılan yatırımların başarılı olup olmayacağı da belirsizdir. Bu durum firmaların Ar-Ge çalışmalarına yaptığı yatırımlar arasındaki farkı açıklamaktadır. Bu nedenle evrimsel teori teknolojik değişim ve bilgiyi ekonomik sistemde dışsal bir unsur olarak görmez. Teknolojik değişim, firmaların çabası ve Ar-Ge çalışmalarına yaptığı yatırımla sağlanmaktadır. Ancak, firmalar organizasyonel zayıflıklar nedeniyle makinelerin verimli ya da verimsiz kullanılabilmesi sosyal sistemlerdir; aynı şekilde hareket etmez ve aynı üretim fonksiyon eğrisi üzerinde hareket etmezler. Aynı çevresel etkenlerle veya piyasa koşullarıyla karşılaştıklarında bile firmalar aynı şekilde hareket etmez ve birbirinden farklı kararlar verirler. Birçok sektör için yaparak öğrenme önemli bir olgudur ve Ar-Ge faaliyetinin yerine geçebilir.

Bir ülkedeki firmaların yürüttükleri Ar-Ge çalışmalarıyla yarattıkları teknolojik yenilikler sonucu elde ettikleri ticari başarılar o ülkenin bütün olarak refahını arttıracaktır. Buna bağlı olarak, Avrupa Komisyonu'nun Avrupa Birliği ülkelerinde teknolojik yenilik sürecini etkileyen faktörleri araştırıp AB'nin bu alandaki kapasitesini

artırmaya yönelik öneriler geliştirmek amacıyla, 1995 sonunda yayımladığı raporda (European Commission, 1995) teknolojik yeniliğin bireysel ve toplumsal ihtiyaçların (sağlık, dinlenme, çalışma, ulaşım v.b.) daha iyi bir düzeyde karşılanmasını sağladığı, ayrıca bütün girişimlerin rekabet güçlerini sürdürebilmek için sürekli yenilenmeye gereksinimleri olduğu vurgulanmaktadır. "Ekonomik büyümelerini, rekabet güçlerini ve istihdam olanaklarını sürdürebilmek için ülkeler de yeni fikirleri, süratle teknik ve ticarî başarıya dönüştürmek zorundadırlar" denilmektedir. Neo-klasik iktisat temelinde kapitalist ekonomide teknolojinin firma ve ülke bazında ekonomik gelişmeye etkilerini irdeledikten sonra, teknolojiye bambaşka bir perspektiften bakarak bir de emek açısından ekonomik hayata etkilerini görmeye çalışalım.

2.4. Marksist İktisat Kuramında Teknoloji

Marksist yaklaşımda teknoloji ve ekonomik gelişmeye etkisi tamamen sınıf ilişkileri temelinde irdelenmektedir. Özgül bir üretim tarzı olarak kapitalizmin hareket yasalarının, özellikle de kapitalist emek sürecinin analizinde teknoloji merkezi bir konumdadır. Marx'a göre, tarihi olarak aldığı biçimlerden soyutlayarak ele alındığında, emek süreci herşeyden önce insanla doğa arasında bir ilişkidir. İhtiyacı olan şeyleri üretirken insan doğayla olan bu ilişkisini tamamen kendisi düzenler ve yönetir. Üretici insan yapacağı işi, hem ortaya çıkaracağı ürün açısından, hem de üretimin süreci açısından kafasında önceden tasarlar ve bu planladığı emek sürecinin sonunda, tüm yeteneklerini, yaratıcı güçlerini kullanarak, bir kullanım değeri yaratır.

Yarattığı bu değer insana büyük bir haz ve doyum verir. Fakat bunun yanı sıra, insan bu faaliyet sonunda bir şey gerçekleştirdiği, amacına ulaştığı için başlangıçtakinden daha farklı bir yerededir. İnsan, emek süreci içinde doğa ile birlikte kendini, kişiliğini, yeteneklerini ve bilincini de dönüştürmektedir. Yani, birey kendi çalışma faaliyeti ile kendi kendini de yaratmaktadır.

Bu süreç içinde birtakım araç gereçler de kullanıldığından emek süreci, üretim güçlerinin gelişmişlik aşamasına göre belirlenen bir ilişki haline gelir. Öyle ise, emek sürecinde üç temel öge bulunmaktadır: 1) Bir amaca yönelik insan eylemi - emek, 2) İşin nesnesi - üretilecek olan şey, 3) üretim araç ve gereçleri.

Emeğin üretimi gerçekleştirmek amacı ile, üretim araçları etrafında örgütleniş biçimine, üretim bilgi ve becerisini nasıl kullandığına baktığımızda tarihi olarak çok büyük değişime uğradığını görüyoruz. Emeğin bu üç ögesinin birbiriyle ilişkiye geçiş biçiminin düzenlenmesi, üretim tarzlarına göre değişiklikler göstermekle kalmamış, aynı üretim tarzı içinde de zamanla büyük değişikliklere uğramıştır. Ancak emek sürecinin üretici insanın yaratıcılığının potansiyel olarak ortaya çıkarabileceği bir alan olmaktan tamamen çıkması kapitalizmin gelişmesi ile birlikte olmuştur. Çünkü kapitalizmde üretimin amacı, üretici insanın kullanım değerleri üretmesi değil, sermayedarın pazarda karla satması için mübadele değerleri üretmesidir. Yani, üretim doğrudan doğruya sermayenin büyümesi, kar amacı ile yapılır. Sermayedar emek sürecinin çeşitli öğelerini satın alır, bir araya getirir ve işçileri belirli bir üretim organizasyonu ile öbür öğeler üzerinde çalıştırır.

Yaratılan kar ya da artık-değer miktarı, üretim süreci içinde tarafların görelî güçlerine göre belirleneceğinden, kapitalizmde emek süreci, kaçınılmaz olarak daha karlı üretim mücadelesinin bir arenası haline gelmiştir. Bu yüzden de sermayedar sadece üretim için gerekli en son ulaşılan teknolojik düzeye uygun üretim araçlarını, malzemeyi ve binayı temin etmekle kalmaz, emek gücü üzerinde tam bir denetim kuracak biçimde teknolojiyi geliştirir ve böylece emek sürecini tümüyle kendi kontrolü altına almaya çalışır.

Emek sürecinde sermaye işçinin işi yapış yöntemleri, hızı, becerilerini ve bilgisini kullanma biçimi üzerinde tam bir denetim elde ederek yaratılan kar miktarını maksimize etmeye, başka bir deyişle geliştirdiği çeşitli yöntemlerle işin yoğunluğunu arttırarak emeğin verimlilik oranını yükseltmeye çaba gösterir. Ayrıca, işin yapılış

biçimini katı kurallara bağlayarak bu verimliliği garanti altına almaya çalışır.

İşçi çeşitli nedenlerle grev, iş yavaşlatma gibi bazı sendikal mücadele yollarına başvurduğunda, artık-değer üretiminin sürekliliği tehlikeye girdiğinden sermaye emeğe olan bağımlılığından mümkün olduğu kadar kurtulmaya çalışır. Makinaların giderek emeğin yerini alacak şekilde geliştirilmesi rastlantısal değildir. Tarihi olarak, çeşitli teknik buluşların ve makinaların işçi direnişlerine bağlı olarak nasıl geliştirildiğini, belirli dönemlerde grevlerin ya da grev tehlikesinin icatların başlıca nedenini oluşturduğunu çeşitli kaynaklarda görmek mümkündür. Dolayısıyla, kapitalist emek sürecindeki bütün bu teknolojik gelişmeler toplumsal yapıyı, sınıf ilişki ve çelişkilerini içinde barındırmaktadır. Kapitalist emek sürecinde ortaya çıkan teknolojik değişikliklerin emek açısından bu gözle değerlendirilmesi gerekir.

20. yüzyılın ilk çeyreğinde geliştirilen Taylor'un "Bilimsel Yönetim" teknikleri ve Fordizmin mekanik montaj hattı gibi yaygınlaşan uygulamalar, küçük parçalara ayrılmış işin zaman ve hareket etütleri ile belirlenmiş sınırlar içinde sürekli tekrarlanan operasyonlara indirgenmesi sağlanmıştır. Yüzyılın son çeyreğinden bu yana yaygınlaşan Post-Fordist üretim organizasyon biçimleri ise bambaşka düzenlemelerle, üretimi çeşitli uygulamalarla "esnekleştirerek", fason üretim ağları ile, emeği vasıflaştırarak, üretim deneylerinden ve zihinsel yeteneklerinden de yararlanarak, işin yoğunluğunu daha da arttırmayı ve üretimde üretkenliği çok farklı düzeylere taşımayı başarmıştır (Ansal, 1996).

Kapitalist emek sürecinin tarihi boyunca üretim tekniklerinin sermaye-emek çatışması dinamiğinde şekillenmesi, kapitalist üretim ilişkileri ile teknoloji arasındaki etkileşimden kaynaklanmaktadır. Bu çelişki içinde tarafların görece güçleri teknolojinin gelişme yönünü belirlerken, geliştirilen teknoloji de tarafların görece konumlarını etkileyerek üretim ilişkilerini yeniden üretir. Bu karşılıklı belirlenim içinde ekonomide ortaya çıkan çeşitli sorunlara -eşitsiz gelir dağılımı,

işsizlik, vb.- kısa dönemli çözümler bulmak olanaksızdır. Bütün bu sorunların ve etkileşimin uzun vadeli bir toplumsal dönüşüm içinde düşünmek gerekmektedir.

Teknolojinin ekonomik gelişmeye olan etkisine sermaye ve emek açısından baktıktan sonra, bir de gelişmekte olan ülkeler bağlamında anlamaya çalışalım.

2.5. Gelişme İktisadında Teknoloji

Sanayileşmiş ülkelerin olduğu bir dünyada kalkınma çabasının karşısına çıkan sorunlara yönelik olarak yapılan çeşitli çalışmalar sonucu ortaya çıkan gelişme ekonomisi içindeki "Bağımlılık Kuramı" açısından, teknoloji bir bağımlılık unsurudur. Gelişmiş (merkez) ülkelerde yaratılan teknolojiler, bu teknolojileri transfer ederek sanayileşmeye çalışan gelişmekte olan (uydu) ülkeleri, merkez ülkelere bağımlı hale getirmektedir. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerin farklı sosyo-ekonomik yapısından dolayı, bu teknolojilerin gelişmiş ülke koşullarına adapte edilmesi hem zor, hem de verimsiz olmaktadır. Genellikle teknolojiyi geliştiren ve monopol konumuna sahip olan Çok Uluslu Şirketlerden teknoloji satın almanın maliyeti astronomik düzeylere çıkabildiğinden, gelişmekte olan ülkelerin mali güçlerini önemli ölçüde zayıflatabilmektedir. Bu durum teknolojinin transferini ve uyarlanmasını güçleştirmektedir. Çözüm olarak, gelişmekte olan ülkelerin teknoloji seçimini daha iyi yapmaları, pazarlık güçlerini artırabilmek için satın alınacak teknolojiyi çok iyi kavramaları gereği vurgulanmaktadır. Yabancı teknolojiyi ülke koşullarına adapte edebilecek kapasiteye ulaşılması, kısacası yerel teknolojik yeteneklerin geliştirilmesi bir zorunluluk olarak görülmektedir.

"Uygun teknoloji" yaklaşımı ise, az gelişmiş ülkelerin sanayileşmesinde karşılaşılan çeşitli sorunların analizinde teknolojiyi merkezi konuma yerleştirmektedir. Bu görüşe göre teknoloji, bazı insanların bazı bilgilere dayanarak bir şeyler üretmek için yaptıkları makinalar, alet ve edevat değildir, bunların yaratılmasında ve

yararlanılmasında gereken tüm bilgi, beceri ve süreçleri de kapsamaktadır. Bu yüzden üretilen şeylerin doğası ve niteliklerinin yanı sıra bunların nasıl üretildiği, yönetim ve pazarlama teknikleri, ülkedeki eğitim düzeyi, hukuki, finansal ve politik durum da teknoloji bağlamında ele alınmalıdır.

"Uygun teknoloji" ekolünden F. Stewart'a göre, teknoloji bir sürü teknikten oluşur ve bu tekniklerin gelişimi tarihi bir süreç meselesidir. Bir tekniğin bulunmasıyla (keşif), uygulamaya konulması (inovasyon) arasında çok uzun yıllar geçtiği çok görülen bir durumdur. Tekniğin özellikleri zamanından ve ekonomik koşullardan büyük ölçüde etkilenir ve geliştirilen teknik ancak belirli bir ekonomik ortam içinde yaşayabilecekse uygulamaya sokulur. Bu yaşayabilirlik ise, yeni tekniğin ortaya çıkardığı yeni kaynak kullanımının o ülkenin olanakları ile ne denli uyum içinde olduğuna bağlıdır. Bunun yanı sıra, geliştirilen tekniğin ülkedeki üretim ve tüketim kalıpları ile de uyumlu olması gerekmektedir. Üretilen ürünün niteliği, üretim sürecinin organizasyonu, üretim biriminin ölçeği, dolayısıyla hitap edilen pazarın büyüklüğü, kullanılan enerjinin türü ve miktarı, yaratılan iş alanının büyüklüğü ve niteliği, tamamlayıcı girdiler, yarı mamul gereksinimleri ve altyapı tesislerinin gelişmişlik düzeyi gibi teknolojiyi etkileyen tüm faktörler teknolojiye geliştirildiği ülkenin damgasını vurur. Bu yüzden de teknolojinin sosyal ve ekonomik koşullar karşısında nötr olması / tarafsızlığı söz konusu olamaz (Stewart, 1978).

Yapılan araştırmalar, üretim tekniklerinin çok büyük bir yüzdesinin gelişmiş ülkelerde geliştirildiğini göstermektedir. Bu ülkelerin sosyal ve ekonomik koşullarının ise gelişmekte olan ülkelere çok farklı olduğu açıktır. Gelişmiş ülkelere yapılan direkt teknoloji transferleri bu ülkelere verimsiz üretime, gelir dağılımı dengesizliklerine yol açmaktadır. Sermayenin kıt olmasına rağmen gelişmiş ülkelere - genellikle çok büyük maliyetlerle- satın alınan sermaye-yoğun teknikler bir yandan işsizlik yaratırken, öte yandan da ülkenin teknik kapasitesinin dışında uzmanlıklar gerektirmektedir. Satın alınan bu

teknolojiler ÷lkeye genellikle ithal malı girdileri ile, yöneticileri ile ve teknik uzmanları ile birlikte gelmektedir. "Uygun teknoloji" ekolüne göre, tüm bu sayılan nedenlerden dolayı, gelişmiş ÷lke teknolojileri Üçüncü Dünya ÷lkeleri için uygun olmadığı gibi, gelişmiş ÷lkelere teknolojik olarak bağımlılığa da yol açmaktadır.

Öte yandan bir toplumun kültürel değer yargıları da kullandığı teknolojiden bağımsız düşünülemez. Gelişmiş Batılı ÷lkelerden transfer edilen teknolojiler, Üçüncü Dünya ÷lkelerinde tüketim alışkanlıkları ile birlikte, sosyal yapı ve değer yargılarında da değişikliklere yol açmaktadır. Bu yüzden, Batılı ÷lkelerin tüketim alışkanlıklarını da içinde barındıran büyük ölçekli, sermaye-yoğun teknolojilerin transferi sorunlar yaratmaktadır (Schumacher, 1975).

Uygun teknoloji tartışmalarında çözüm yolu olarak genellikle iki nokta vurgulanmaktadır. Birincisi, teknoloji transferi yapılırken Üçüncü Dünya ÷lkeleri kendi toplumlarının tüm koşullarını göz önünde bulundurarak uygun teknoloji seçimi yapmaya çalışmalıdırlar. Dolayısıyla, bu ÷lkelerde ucuz ve bol bulunan emeğin istihdamını sağlayacak emek-yoğun, sınırlı pazar büyüklüğüne uygun olarak küçük ölçekli ve eğitim düzeyine uygun olarak basit teknolojiler tercih edilmelidir. İkincisi, Üçüncü Dünya ÷lkeleri, kendi bilimsel ve teknik yeteneklerini geliştirerek ÷lkelerinin sosyal ve ekonomik koşullarına göre kendi teknolojilerini yaratmaya çalışmalıdırlar. Bunun içinde bu ÷lkelerin etkin bir bilim ve teknoloji politikası benimsemeleri ve bu politikalarda sosyal, ekonomik, kültürel bağımsızlığı ve kendi kendine yeterli hale gelmeyi birincil hedef edinmeleri gerekmektedir (Herrara, 1977).

Bu önerilere ya da kriterlere uyularak seçilen veya geliştirilen teknolojileri kullanarak, Üçüncü Dünya ÷lkelerinin gelişmiş ÷lkelerle aralarındaki teknolojik farkın nasıl ortadan kaldırılacağı ve nasıl ileri teknolojik düzeye yetişileceği sorunu tamamen gözardı edilmekle birlikte, "uygun teknoloji" yaklaşımı gelişme iktisadı yazınına büyük ölçüde zenginleştirmiş, teknoloji - ekonomi etkileşimini gelişme bazında tartışma gündemine yerleştirmiştir (Ansal, 1985).

II. Dünya savaşından beri sayısız uluslararası kuruluşun gösterdiği çabaya rağmen üçüncü dünya ülkelerinin teknolojiye yetişme konusunda kaydettikleri ilerleme beklenenden yavaş olmuş, zengin ülkelerle yoksul ülkeler arasındaki teknoloji düzeyi farkını derinleşmiştir. 20. Yüzyılın son çeyreğinden itibaren ortaya çıkan teknolojideki hızlı değişim, özellikle de yeni teknolojiler olarak adlandırabileceğimiz bilişim teknolojileri, telekomünikasyon, elektronik ve biyoteknoloji gibi alanlardaki ilerlemeler, üçüncü dünya ülkelerini teknoloji konusunda daha da karmaşık sorunlarla yüz yüze getirmiştir.

1970'lerden bu yana "yeni teknoloji" olarak mikroelektronik teknolojisinin az gelişmiş / gelişmekte olan ülkelerin gelişmesindeki rolü bağlamında hararetle bir teknoloji tartışmasına tanık olmaktadır. Kimi uzmanlara göre yeni teknoloji zengin ülkelerle yoksul ülkeler arasındaki teknoloji düzeyi farkını daha da genişletecek ve yoksul ülkelerin borç, dış ticaret dengesizliği, korumacılık, mamul madde fiyatları, sermaye birikimi, yoksulluk gibi sorunlarla başa çıkmalarını daha da güçleştirecektir. Yeni teknolojilerin uygulanması problemi, sanayi devriminin başlangıcında Avrupa ülkelerinin karşılaştığı belirsizliklere oranla bile daha karmaşık görünmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için durumun çok daha belirsizlik içerdiği ortadadır.

Teknolojik seviye ve kapasite, gelişmekte olan ülkeler arasında çok farklı olduğu gibi, tek bir ülkenin firmaları arasında bile farklılık göstermektedir. Ancak sağlık, eğitim, yiyecek ya da barınak gibi temel ihtiyaçlarını bile karşılamakta güçlük çeken, nüfus planlaması ve bir türlü başa çıkılmayan bütçe açığı gibi sorunlarla boğuşmaya çalışan bir çok gelişmekte olan ülke için yeni teknolojilerin yarattığı şok daha da kritik hale gelmektedir. Bu açıdan gelişmekte olan ülkelere sıkıntılarını yeni teknolojiler kullanarak aşabileceklerini önermek tartışmalı bir konuya dönüşmektedir. Öte yandan, globalizasyonun baskısıyla bu ülkelerin ulusal ve uluslararası pazarlarda gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmesi açısından yeni teknolojilerden

vazgeçemeyeceği gerçeği de tartışmaya yeni bir boyut kazandırmaktadır.

1970'lerden bu yana büyük bir ekonomik sıçrama göstererek "yeni sanayileşmiş ülkeler" olarak anılan Doğu Asya ülkelerinin bu ekonomik başarısı, Gelişme İktisadı içindeki "bağımlılık okulu" ve "uygun teknoloji" yaklaşımlarının bazı teorik öngörülerini çürütmüş görünmektedir. Örneğin, 1960'lardan önce Güney Kore sanayiinin savaş nedeniyle son derece yoksul olduğu ve teknolojik bağımlılıkla malul olduğu gözönüne alınırsa, ülkenin otuz sene içinde -örneğin elektronik sanayiinde- gösterdiği gelişme son derece dikkat çekicidir. Freeman, bu noktada ileri teknolojiye yetişme sorununun tarihsel bir perspektifle ele alınması gerektiğini savunmaktadır çünkü bu sorun kısa dönemli çözümlerle üzerinden gelinemeyecek kadar karmaşıktır ve uzun dönemli ulusal politikalar geliştirmek gerekmektedir (Freeman 1989). Kitabın bundan sonraki bölümünde ele alınacak olan ulusal teknoloji ve inovasyon politikaları konusu özellikle, giderek globalleşen ekonomide uluslararası rekabet gücü elde etme açısından çok büyük bir öneme sahiptir.

3. Uluslararası Rekabet Açısından Teknoloji

Günümüzde, yeni teknolojilerin ve globalizasyonun yarattığı rekabet ortamında, uluslararası rekabet gücüne ulaşma becerisinin aslında teknolojik yenilik konusunda yetkinleşmeye bağlı olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, teknolojik yeniliğin hızlı üretim ve gelir artışının olduğu kadar uluslararası rekabet gücü kazanmanın da en temel belirleyicilerinden biri olduğu genel kabul görmektedir.

M. Porter, 'Ulusların Rekabet Üstünlüğü' adlı eserinde 'rekabet edebilirlik' kavramını, 'toplumun hayat standardının / refahının yükseltilmesi' çerçevesinde irdelemiş ve kavramı produktiviteyi yükseltebilme becerisi olarak tanımlamıştır.

"Bir ulusun temel ekonomik hedefi yurttaşlarına yüksek bir yaşam standardı sağlamak ve bunu daha da yükselterek sürdürmektir. Bunu başarma yeteneği, amorf bir kavram

olan, 'rekabet edebilirliğe' değil, ulusal kaynakların (iş gücü ve sermaye) kullanılmasındaki produktiviteye bağlıdır. Produktivite, birim işgücü ya da sermaye başına üretilen çıktı değeridir. Bu ise hem ürünlerin kalite ve özelliklerine (ki bunlar fiyatı belirler) hem de üretimdeki verimliliğe bağlıdır...

"Ulusal düzeyde rekabet edebilirlik konusunda, anlamlı olan tek kavram, ulusal produktivitedir. Giderek yükselen bir hayat standardı, bir ulusun firmalarının, yüksek produktivite düzeylerine ulaşmalarına ve produktiviteyi zamanla arttırmalarına bağlıdır" (Porter 1991).

Porter produktivite artışının sürdürülebilmesini, kendini sürekli olarak geliştiren bir ekonomiye bağlamakta ve ürün kalitesinin artırılmasının ve ürüne ek özellikler kazandırılmasının önemini vurgulamakta, yani teknolojik yeniliklerle ürün teknolojisinde yaratılan gelişmelerin günümüzde uluslararası rekabet gücü kazanılmasındaki önemine işaret etmektedir (Porter 1991).

Porter buna örnek olarak Alman firmaların ürettikleri ürünü nitelik açısından daha çok ayırt edilir hale getirdiklerinden ve yüksek otomasyon düzeylerine erişmeyi başardıklarından bahsetmekte ve bir ulusun firmalarının giderek daha karmaşık hale gelen sanayi sektörlerinde rekabet edebilme gücü ve yeteneğinin önemine dikkat çekmektedir. Dünyadaki rekabet yarışının tümüyle yenilikçi firmalar arasında olduğuna, bu firmalarda teknolojik yenilik yaratma yetkinliğinin kazanılması ile hem produktivitenin artırılabilmesine, hem de uluslararası pazarda rekabet üstünlüğü sağlanabildiğine işaret edilmektedir (Porter 1991).

Günümüzde globalleşen ekonomide teknolojinin önemi ve ekonomik gelişmeye etkisi, gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler bağlamında, genellikle rekabet edebilirlik bağlamında tartışma gündemini belirlediği görülmektedir.

4. Bilim, Teknoloji ve Gelecek

Çeşitli ekonomik perspektiflerden bakarak ekonomik gelişmede teknolojinin üstlendiği farklı rolleri irdeledikten sonra, hangi perspektiften bakarsak bakalım, günümüz dünyasındaki hızlı değişimin büyük bir kısmının bilim ve teknolojiadaki gelişmelerden kaynaklandığını ve dünyamızın yeni teknolojilerle şekillenmekte olduğunu söyleyebiliriz. Aslında tüm bu değişiklikler bir çoğumuzu büyütüyor, bazılarımızın içini ise bu gidişatı kavrayamamanın getirdiği endişe, ürkeklik hatta korku sarıyor olabilir. Değişimin hızının yavaşlayacağını düşünmek için herhangi bir neden de yok. Ayrıca, bilişim teknolojisinin doğurduğu olanaklar ve güç yeni teknolojinin dünyada çok daha hızlı yaygınlaşmasını sağlamakta. Dolayısıyla, teknolojik değişimin ve buna bağlı olarak da sosyal, ekonomik ve politik değişimlerin de aynı hızda süreceğini bekleyebiliriz. Ancak, nasıl bir gelecek istiyoruz sorusundan kalkarak yapacağımız bilinçli tercihlerle belirleyeceğimiz, arzuladığımız bir gelecek için mevcut gidişata alternatifler düşünmek, bunları gerçekleştirmenin yollarını aramak, buna bağlı olarak da bilim ve teknoloji konusunda yapılacak tercihlerimizi ortaya çıkarmak ve bunların yaratacağı etkiler konusunda öngörülerde bulunmak son derece önemli bir konu olarak önümüzde durmaktadır.

Bu bağlamda teknolojik yenilik, sadece ulusların zenginliğinin, dar anlamıyla, refahın yükseltilmesi, artırılmasının bir yolu olarak değil, insanların daha önce hiç yapamamış şeyleri yapabilmeleri için olanak sağlayacak niteliği ile önem kazanmaktadır. Yenilik, bütün bir yaşam kalitesinin daha iyiye mi, yoksa daha kötüye mi gideceğini belirleyecektir (Freeman ve Soete, 2003). Çünkü teknolojinin ve sanayileşmenin ortaya çıkardığı çeşitli olumsuzluklar -örneğin, yenilenemeyen kaynakların büyük bir hızla tüketiliyor, doğal çevrenin kirletiliyor, ekolojik dengelerin bozuluyor olması-, gelecek kuşakların olanaklarını çok büyük ölçüde kısıtlamaktadır. Bütün bu olumsuzluklarla mücadele edebilmek için sürdürülebilir kalkınma kavramı geliştirilmiştir. Ancak, doğal kaynakların tüketilme ya da

çevre kirliliğinin artış hızının hangi seviyede kabul edilebilir sayılabileceği konusunda bir ölçüt geliştirmenin çok zor, hatta olanaksız olduğu açıktır. Çünkü bu ölçütler aynı zamanda değer yargılarını da içinde barındırdığından toplumdaki topluma, hatta insandan insana büyük farklılıklar göstermektedir.

Kaynakların hızlı tüketiminin gelecekte -bugünkünden çok daha fazla - uluslararası büyük çatışmalara kaynaklık etme potansiyeli taşıdığını görmek de herhalde falcılık sayılamaz. Yeni teknolojiler geliştirerek henüz ulaşılamayan doğal kaynakların çıkarılmasını -örneğin deniz dibindeki petrol havzalarına, Antarktika'da buz dağlarının altındaki doğal kaynaklara ulaşılabilmesini olanaklı hale getirme-, ya da mevcut kaynakların daha verimli kullanımını sağlama olasılığı da bulunmaktadır. Ancak, hızla tüketilmekte olan kaynakların ikame edilme maliyetinin olağanüstü boyutlarda olacağı, dolayısıyla gelecek nesillere çok büyük ekonomik sorunların miras bırakılacağı da açıktır.

Roma Kulübü olarak anılan bir grup araştırmacı 1972'de yayınladıkları ve büyük bir yankı yaratan *Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth)* adlı raporlarında global boyutta endişe verici beş eğilim saptamışlardır; bunlar giderek hızlanan sanayileşme, hızlı nüfus artışı, yaygınlaşan yetersiz beslenme / açlık, yenilenemeyen kaynakların hızlı tüketimi ve çevre kirliliğidir. Birbirleri ile de ilişkili olan bu eğilimlerin gelecek yüzyılda ne gibi sonuçlar yaratacağı bu çalışmada gözler önüne serilmeye çalışılmakta, mevcut eğilimlerin değişmeden aynen devam etmesi halinde gelecek yüzyıl içinde bu gezegende büyümenin sınırlarına dayanılacağına ve büyük bir olasılıkla ani ve kontrol dışı bir şekilde nüfus ve sınai kapasite düşüşü ile karşı karşıya kalınacağına dikkat çekilmektedir (Meadows ve diğerleri, 1972).

Bu, mevcut eğilimlere göre geleceğin modellenmesi çalışmasına çok çeşitli eleştiriler yapılmış, bazıları çalışmanın yöntemini eleştirirken bazıları yapılan iddiaları çok iyimser, bazıları da çok kötümser bulmuşlardır. En güçlü eleştiri, teknolojik gelişmelerle sağlanacak ekonomik büyümeyi yeterince kaale almadığı, dolayısıyla teknolojik

yeniliklerin bir kurtuluş yaratma olasılığını gözardı ettiği için çalışmayı lüzumundan fazla kötümser bulanlardan gelmiştir (Cole ve diğerleri, 1973). Bu tarz bir yaklaşımın argümantasyonuna göre, kıtlıklar kaçınılmaz olarak bir takım alternatiflerin geliştirilmesi yönünde teşvik edici olacak, bunun sonucunda sağlanacak ekonomik büyüme de çevreyi temizlemek için gerekli olan serveti yaratacaktır.

Bu eleştirilere karşılık olarak, Roma Kulübü ikinci raporları olan *Dönüm Noktasındaki İnsanlık (Mankind at the Turning Point)* adlı çalışmalarında, kendi bulgularına karşı teknolojik iyimserliğin en yaygın ve en tehlikeli tepki olduğunu, teknolojinin bir problemin altında yatan nedenleri ortadan kaldırmadan ancak problemin belirtilerini hafifletebileceğini ifade etmektedirler. Bütün sorunlara nihai çözümü yaratacağını bekleyerek teknolojiye iman etmenin, dikkatlerimizi en temel sorun olan "sınırlı sistem içinde büyüme sorunu"nu gözardı etmemize yol açtığını ve çözüm için gerekli önlemleri almamızı engellediğine inanan Roma Kulübü, "Gelişmeye karşı kör bir muhalafet değil, kör bir gelişmeye karşı muhalafet" diyerek kendi tavırlarını özetlemektedirler (Mesarovic ve Pastel, 1975:88).

Roma Kulübünün en son raporu olan *Birinci Global Devrim (The First Global Revolution)* 'da ise, politik irademizi kullanabildiğimiz ölçüde son teknolojik yeniliklerin bize sorunlarımızı çözme yeteneği sağladığına işaret edilmektedir. Diğer yandan da, küresel ısınma tehdidi, "global gıda güvenliği konusunun tehlikeli doğası" ve zengin ülkelerle daha yoksul ülkeler arasında giderek artan gerilim gibi yeni komplikasyonlara karşı da uyarıda bulunmaktadır (King ve Schneider, 1991).

Politik iradenin nasıl oluşturulabileceği sorusuna bir yanıt aramaya çalışırsak; bir problemin çoğunlukla bir tek değil, çeşitli teknolojik çözümleri olduğunu ve her çözümün de kendine göre belirli bazı güçlü ve zayıf yanlarının olduğunu hatırlanması gerekmektedir. Eğer sürdürülebilir bir gelecek yaratılmak isteniyorsa, kaynakların eşit

dağılımı konusunun çok büyük bir ciddiyetle ele alınması ve teknolojik seçimlerin buna göre yapılması zorunlu görünmektedir.

Halen sanayileşmiş ülkelerde yaşayanlar dünya nüfusunun % 20'sini oluşturdukları halde kullanılan doğal kaynakların % 80'ini tüketmektedir. 1989'da yayınlanan bir çalışmaya göre 2000 yılına kadar dünya nüfusunun tümüne en basitinden konut, temiz içme suyu, yeterli besin ve sağlık hizmetleri sağlamanın yılda 200 milyar dolarlık bir harcama gerektirdiği hesaplanmıştır (Brown ve diğerleri, 1989: 174-94, aktaran; Lowe, 1998). Dolayısıyla, mevcut duruma göre daha makul bir kaynak dağılımının sağlanması ile sorun potansiyel olarak çözüme kavuşturulabilmektedir. Bu sadece dünyada halen yapılmakta olan askeri harcamalarda % 15 gibi bir kesinti gerektirmektedir. Yani, 1950'lerde Amerikan Başkanlığı yapmış olan Eisenhower'in de dediği gibi; "silah için harcanan her bir Amerikan doları beslenemeyen, yeterli temiz içecek suyu ve konutu olmayanlara karşı işlenen bir suç anlamına gelebilir" (Lowe, 1998).

Sürdürülebilir ve güvenli bir dünya için planlama yapma gereğinin çok kritik bir konu haline gelmiş olmasına rağmen ve herkesin, bütün ülkelerin bu konuda uzun dönemli bir kararlılıkla hareket etmesi gerekirken, politik gündem genellikle hala ekonomik konuların ve büyümenin faydalarına olan inancın egemenliği altında kalmaktadır. Lowe'a göre, bir değişim kalıbı olarak -dolayısıyla arzu edilebilir-gelişme ile mal akışının / tüketimin artışı anlamında büyüme arasında açık bir ayırım yapmak gerekmektedir. Teknolojinin geliştirilmesine, teknolojik yeniliklere ve kalkınmaya olan gereksinimimizin devam edeceği açıktır, ama ekonomik büyümenin rolü büyük bir tartışma konusudur. Bazıları ekonomik büyümeyi sürdürülebilir bir toplum için vazgeçilmez görürken, bazıları da bizatihi büyümenin kendisini temel sorun olarak görmektedir. Hernekadar politik kararların birincil önceliğinin genellikle çevre sorunlarını çözecek bir zenginlik yaratacak sağlıklı bir ekonominin büyüme olduğu gibi görünüyorsa da, yok olan, çürüyen ve kirlenen bir dünyayı tamir etmenin maliyetinin çok daha büyük olacağı kesindir. Dolayısıyla, ekonomik

kararların ekolojik sınırlar çerçevesi içinde alınma zorunluluğu bulunmaktadır (Lowe,1998).

Ekonomik performansın değerlendirilmesinde ve teknolojik yeniliklerin ekonomiye katkısını ölçmede, GSMH veya GSYİH gibi ilkel ölçütlerden uzaklaşarak, üretimin faaliyetinin niteliğinden, istihdam biçimlerine, trafik kazalarının sayısından, temiz havaya kadar çok daha farklı, insanlar için gerçekten değerli kriterler geliştirmek zorundayız. Teknik alanlarda çalışanların, mühendislerin, bilim insanlarının, teknik konularda karar verme sürecinde yer alan herkesin çeşitli teknolojik alternatifler arasında seçim yaparken, her alternatifin avantajları ve dezavantajlarını düşünürlerken, sadece teknik kriterlere göre değil, uzun dönemli sürdürülebilir, arzu edilebilir ve nitelikli yaşam kriterleri çerçevesinde karar vermesi, yani teknolojik tercihlerin sosyal, politik, ekonomik, çevresel hatta psikolojik tüm etkilerini gözönünde bulundurması gerekmektedir. Çünkü, tekrar etmek gerekirse, teknolojik tercihler sadece ekonomiyi değil, tüm geleceği şekillendirmektedir.

KAYNAKLAR

- Ansal, H. (1985). "Değişik Perspektiflerden Teknoloji", *İktisat Dergisi*, No.246, İktisat Fakültesi Mezunları Cemiyeti, İstanbul.
- Ansal,H. (1996). *Esnek Üretimde İşçiler ve Sendikalar*, Birleşik Metal-İş Sendikası Yayınları, İstanbul.
- Brown, L.R. et al. (1989). *State of the World 1989*, *Worldwatch Institute*, Washington, DC.
- Cole, H.S.D. et al. (ed.) (1973). *Models of Doom: A Critique of "The Limits to Growth"*, Universe Books, N.Y.
- Elster, J.(1983). *Explaining Technical Change*, Cambridge University Press, Cambridge, Ch. 4-5-6 (pp. 91-157).
- Freeman, C. (1974). *The Economics of Industrial Innovation*, Harmondsworth, Penguin Books.
- Freeman, C. ve Soete, L. (2003). *Yenilik İktisadı*, TÜBİTAK Yayınları / Akademik Dizi 2, Ankara.
- Freeman C. (1989). "New Technology and Catching Up", *The European Journal of Development Research*, June 1989, No. 1. (A. Göker'in Türkçe'ye çevirdiği bu makale, "Yeni Teknoloji ve Yetişme Sorunu" başlığıyla, Mühendis ve Makina dergisinin Eylül 1990 tarihli 368. sayısında; Endüstri Mühendisliği dergisinin de, Cilt:2 Kasım 1990 tarihli 10. sayısında yayımlanmıştır).
- Herrara, A. (1977). "Science and Technology in a New Approach to Development", *Teksir*, Temmuz.
- Justman, M., ve Teubal M. (1991). "A Structuralist Perspective on the Role of Technology in Economic Growth and Development", *World Development*, Vol. 19, No.9.
- King, A. and Schneider, B. (1991). *The First Global Revolution*, Simon and Schuster, London.
- Lowe, I. (1998). "Science, Technology and the Future", Bridgstock, M., Burch, D. Forge, J., Laurent, J. and Lowe, I., *Science, Technology and Society* içinde, Cambridge University Press, Cambridge.
- Meadows, D.H.,Meadows, D.L., Randers, J. and Behrans, W.W. (1972). *The Limits to Growth*, Universe Books, N.Y.
- Mesarovic, M. D. and Pestel, E. (1975). *Mankind at the Turning Point: The Second Report to the Club of Rome*, Hutchinson, London.
- Nelson, R., ve Winter, S. (1974). "Neoclassical vs Evolutionary Theories of Economic Growth: Critique and Prospectus", *Economic Journal*, Vol. 87, December.

Porter, M. E. (1991). *The Competitive Advantage of Nations*, The MacMillan Press. Ltd.

Schumacher, E. F. (1975). *Small is Beautiful*, Harper and Row, N.Y.

Soyak A. (1995). "Teknolojik Gelişme: Neoklasik ve Evrimci Kuramlar Açısından Bir Değerlendirme", *Ekonomik Yaklaşım*, Cilt:6, Sayı:15, ss.93-107.

Stewart, F. (1978). *Technology and Underdevelopment*, The MacMillan Press, London.

**TEKNOLOJİ TRANSFER
MEKANİZMALARI VE BU
KAPSAMDA
ÜNİVERSİTE – SANAYİ
İŞBİRLİĞİ**

Mahmut Kiper

İÇİNDEKİLER

Kısım -1 TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ TRANSFER MEKANİZMALARI

- 1-1 Giriş
- 1-2 Hangi Bilgi?
- 1-3 Teknoloji Transferi-Tanım, Kavram, Kapsam
- 1-4 Teknoloji Transfer Yöntemleri
- 1-5 Yatay ve Dikey Teknoloji Transfer Yöntemleri

Kısım - 2 YATAY TEKNOLOJİ TRANSFERİ İÇİN ETKİN BİR ARAÇ: ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ

- 2-1 Giriş
 - 2-2 Üniversite- Sanayi İlişkisinin Tarihsel Gelişimi
 - 2-2-a Triple Helix (Üçlü Sarmal)
 - 2-2-b 'Mode 2' Bilgi Üretimi
 - 2-3 Üniversite-Sanayi İşbirliği Taraflarının Etkileşimi
 - 2-3-a Tarafların Motivasyon Unsurları
 - 2-3-b Tarafların Talepleri
 - 2-3-c Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Başarı Stratejileri
 - 2-4 Üniversite-Sanayi İşbirliği Yöntemleri
 - a- Genel Araştırma Destekleri
 - b- İnfomal Araştırma İşbirlikleri
 - c- Sözleşmeye Bağlı Araştırma Çalışmaları
 - d- Bilgi Transferi ve Eğitim Projeleri
 - e- Devlet Destekli İşbirlikli Araştırma projeleri
 - f- Araştırma Konsorsiyumları
 - g- Üniversite-Sanayi İşbirliği Merkezleri
 - 2-5 Türkiye'de Üniversite-Sanayi İşbirliği
 - 2-5-a Genel Durum
 - 2-5-b Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı(ÜSAMP)
 - 2-6 Sonuç
- Kaynaklar**

*“İnsanoğlunun kendisi ve kaderiyle ilgilenmek,
bütün teknik çabaların ana amacı olmalı.
Çizelgelerinizin ve denklemlerinizin arasında
bunu asla unutmayın”*
Albert Einstein

Kısım -1 TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ TRANSFER MEKANİZMALARI

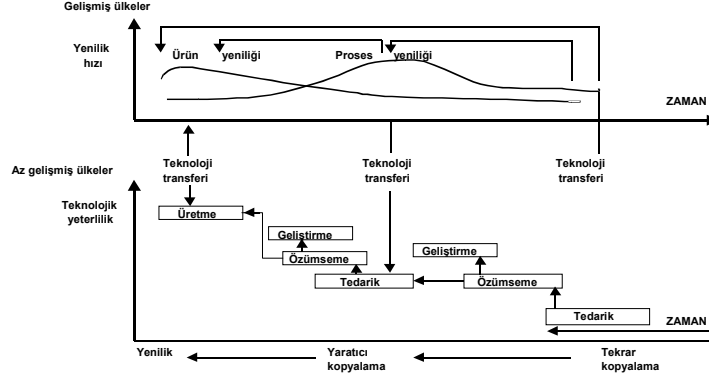
1.1. Giriş

Teknoloji, üretim makinalarında, üretim yöntemlerinde, ürünlerde ‘yenilik’ yaratmayı; bu yeniliklerde, üretimi artırmayı, verimliliği yükseltmeyi, yani rekabet üstünlüğü ve karı artırmayı sağlayan anahtar olarak tarif edilmektedir.

Bu anahtar özellikle son yarım asırda emek ve sermayeye ilave bir üçüncü üretim girdisi olarak yerini almış ve bu üç girdi arasında da etki olarak payını sürekli yükselterek % 50’lerin üzerine ulaşmıştır.

Teknoloji sadece firmaların ve sektörlerin rekabet üstünlükleri için değil aynı zamanda ülkelerin verimlilikleri açısından da yaşamsal bir öneme sahiptir ve yarattığı etkiler bakımından gelişmişlik ya da gelişmemişlik düzeylerinde belirleyici rol oynamaktadır.

Gelişmiş ülkeler için yenilik hızına karşılık zaman ekseninde ürün ve proses yeniliği eğrilerini yaratan teknoloji etkisi ile gelişmemiş ülkelerde teknolojik yeterlilik-zaman ekseninde gelişmiş ülkelerden transfer edilen teknolojinin daha üst seviyelerde geliştirilmesine kadar olan evriminin izdüşümünü alırsak sanki zamanın geriye doğru tekrar sarıldığı izlenimine kapılmak mümkündür (**Bkz Şekil 1**).



Şekil 1: Teknoloji İzdüşümü

Kaynak: Kim Linsu, Prof. Kareas Experience. Jan. 2000

Oysa ne zamanı geri sarmak olasıdır, ne de, teknoloji evrimi lineer bir süreç izlemektedir. Bu nedenle, uygun teknolojilerin, en uygun yöntemlerle ve en uygun zamanda temin edilip en geniş şekilde kullanılması, sadece firma stratejileri ile değil fakat ulusal politika ve önceliklerle halledilmesi gereken en önemli unsurlardan biri olma özelliğini üstelik giderek daha da artan bir şiddetle hissettirmektedir.

Kaldı ki, teknoloji edinimi; teknoloji, know-how ve kapitalin akışı gibi özellik ve süreçleriyle sadece teknolojiyi transfer eden firmanın sorunu gibi gözüke de; ülke gereksinimi ve öncelikleri, teknoloji akışının sosyal ve çevresel etkisinin ölçümü, ülke kaynaklarının kullanımı gibi nedenlerle topluma ait bir mal olarak değerlendirilmekte ve sadece firmalarca alınan ticari bir karar olarak görülmemektedir. İlave olarak çevresel etki gibi sadece firmanın üstlenmediği dışsal etkileri ile bu proses, ulusal politikaların varlığını ve uygulanmasını zorunlu kılmaktadır.

Teknoloji seçerken ve edinirken önceliklerin belirlenmesinde ülkeler bazı kriterler kullanmaktadırlar. Bunlar kısaca;

- Çevresel Tesirler (Küresel, Ulusal ve bölgesel etkiler olarak)
 - a- Emisyon durumu,

- b- Atıkların rehabilitasyon maliyeti,
- c- Sosyal kabul görürlük.
- Teknoloji Tesirleri
 - a- Teknolojinin doyunluk durumu,
 - b- Teknolojinin yenilik ve ilerilik durumu,
 - c- Teknolojinin güvenilirliği,
 - d- Teknoloji uygulamalarının yayınıımı,
 - e- Geniş bir kullanım için kolaylığı ve hakimiyeti.
- Ekonomik Tesirler;
 - a- Şirketin fiyat ve mali politikalarına katkısı,
 - b- Geri ödeme süresi,
 - c- Adaptasyon ve sürdürülebilme maliyeti.
- Sosyal Tesirler;
 - a- Sosyal verimlilik,
 - b- İnsan kaynaklarının niteliğinin artmasına katkısı,
 - c- Diğer sektör ve gruplara sağladığı katkılar,
 - d- İstihdama ve gelir dağılımına yapacağı katkı.

Teknoloji evrimi, insanlık tarihinin biçimlenmesinde çok etkili olmuştur (Rosenberg 1984) ve bu biçimlenmede özellikle şu beş alandaki teknolojik başarılar büyük değişimler sağlamıştır;

- Yiyeceklerin üretimi,
- Metallerin üretimi ve şekillendirilmesi,
- Ulaşım usul ve metodları,
- Enerji üretim ve kullanım şekilleri ve yöntemleri,
- İletişim ve bilgi kayıt metodları. (Derry ve Williams, 1961)

2000'lerde artık iletişim ve bilgi ile bunların kayıt yöntemleri, yeni bir çağa ismini vermiştir; 'Bilgi Çağı'.

1.2. Hangi Bilgi?

Üçüncü Dalga (Third Wave) , Gelecek Şoku (Future Shock) gibi kitapların yazarı olan ve 1970'lerde bugünlere ilişkin yaptığı birçok öngörüsü doğru çıkan Alvin Toffler o günlerde şöyle diyordu; '...mevcut üretim girdileri yani emek ve sermaye(makina, malzeme) - hatta teknoloji- kullanıldıkça eskir, azalır ve aynı anda kısıtlı kullanım mümkündür. Oysa öyle bir üretim girdisi gündeme gelecek ki, bu girdi kullanıldıkça çoğalacak ve aynı anda sonsuz kullanım olanağı olacak.'

Tarif edilen bu üretim girdisi, yeni çağa ismini veren bilgi idi.

Günümüzde artık bilgi üretimi, bilgi depolanması ve yayınımları ile ilgili gelişmeler başdöndürücü bir hız aldı. Şu örneğe bir bakalım;1760 yılda üretilen bilgi,1760-1950 yılları arasında ikiye katlanmış ve her 2-3 yılda bir tekrar ikiye katlanmaktadır.

Bu kadar bol ve kolay ulaşılabilen bilgi nasıl oluyor da en değerli ve en yüksek katmadeğeri sağlayan, çağı biçimlendiren unsur oluyor?

Bu noktada bilgi çeşitlerine bir göz atmak yararlı olacaktır. Aslında bu kadar bol olan ve kolay ulaşılan bilgi sadece enformasyon (information) diye tanımlanan ve çok kısaca 'işlenmemiş bilgi' olarak tariflenen ham bilgi dir. Bu ham bilgi insan aklı ile işlendiği zaman değer kazanmakta ve esas buna 'bilgi' (knowledge) ismi verilmektedir. Hele bir de ileri veya gelecek nesillerin teknolojisi ile ilgili insan beyninde ya da firma kültürüne gömülü, aktarılamayan bilgi olarak tariflenen 'gömülü bilgi' (tacit knowledge) var ki buna değer biçebilmek bile zor olmaktadır.

Esas konu olan teknoloji transfer kavramının temel unsurlarından biri olan ve sahip olabilme ve kullanabilme gibi ilişkileri nedeniyle bilginin, nitelik ve çeşitlerine ilişkin biraz daha detay vermenin yararlı olacağı düşünülmektedir.

İlk aşamada veri(data), enformasyon (information) ve bilgi (knowledge) arasındaki farkı tanımları ile yapmaya çalışalım;

Veri (data): Herhangi bir konuya bağlı olmayan sembol veya gruplardır. Bu nedenle, doğrudan veya acilen anlamlı değildirler.

Enformasyon (information): Veriler bir konu ile ilişkili olarak yorumlanmıştır. Bu haliyle bir anlam ve değer kazanmıştır.

Bilgi (knowledge): Enformasyonun anlamlı bir yapıda toplanmış durumudur. Bu yapıda bilgi, en azından bir deneyim içeren, insan aklıyla işlenmiş ve etki edebilecek bir hale gelmiştir.

İkinci aşamada açık bilgi (codified or explicit knowledge) ile gömülü bilgi (Tacit knowledge) arasındaki farkı gene tanımları ile yapmak yararlı olacaktır;

Açık Bilgi (codified or explicit knowledge): Bilginin bir dizi kod veya dil gibi formal yollarla ifade edilebildiği, edinilen tecrübelerden soyutlanabilen , ayrılabilen ve başkaları ile kolayca paylaşılabilen, aktarılabilen bilgi.

Gömülü Bilgi (tacit knowledge): Pratikte elde edilen, tecrübe ve uygulamalarla geliştirilen, üst seviyede pragmatik ve duruma özel, bilinçaltına inen bir derinlikte özümsemiş ve uygulanabilen, ifade edilmesi zor olan, genel olarak aktarılamayan ancak çok etkili paylaşım teknikleri ile ve deneyimleri paylaşarak aktarılabilen bilgi.

Gömülü bilgi, bireysel olarak insan beyninde gömülü olabildiği gibi, kolektif bir birikim olarak organizasyon içine gömülmüş şekilde de olabilmektedir ve bu derin bilginin kullanım alanı sadece problemlerin çözümü değildir. Radikal inovasyon kaynağı olabilen problem tesbiti için de bu bilgi çeşidi ana unsurlardan biridir.

Günümüzde artık bilgi, sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayan en değerli kaynak ve yeni bilgiye erişim, tedarik ve geliştirme aracı olarak öne çıkmaktadır. Bu yönüyle de bilgi yaratma ve bilgi transferi için yaratılan mekanizmaların kendileri bilgiye dayalı teknoloji dünyası içinde teknoloji transfer mekanizmalarını oluşturmaktadır.

Çünkü bilgi;

- Değer yaratmak için gerekli know-how'u,
- Şirketlerin çalışma proseslerini,
- En iyi uygulamaları,
- Müşteri odaklı zekayı,
- Yeni iş kavramlarını,
- Ar-Ge'yi,
- Ve rekabetçi zekayı içerir.

Bilginin bir değer olduğuna ilişkin bir kaç gösterge sıralamak gerekirse;

- 1- Bilginin kavranabilir çıktılarını açık bilgi olarak görüyoruz, ancak yaratıcı proses genellikle gömülü bilginin ürünüdür.
- 2- Açık bilginin, global olarak çabuk ve hızlı dağıtımını giderek hızlanmaktadır, gömülü bilgi ise sıkı sıkıya korunmaktadır.
- 3- Ulaşılan açık bilginin ürün veya servislere uygulanabilmesi durumunda bile, rekabetçilik için gerekli temel altyapı giderlerinde dramatik düşüşler gözlenmektedir.
- 4- Daha önce de belirtildiği gibi, fiziksel varlıklar kullanıldıkça tükenmesine rağmen, bilgi yeni bilgiler doğurmaktadır.
- 5- Bilgi üretimindeki patlama, hızlı dağıtım araçlarının da devreye girmesiyle, sürekli aynı bilgiyle rekabetçi kalınmasını imkansız hale getirmiştir. Bilgiyi üretmek kadar bilgiyi yönetmek de önemli bir unsur olmuş ve bu bütünsel yaklaşım, çokca duyulan bilgi ekonomisi kavramının temelini oluşturmuştur.

Global ölçekte, yeni ulusal ekonomi modellerinin araştırılması için zemin hazırlayan bilgi temelli bu dinamik süreç, mikro ölçekte de bu ekonomide kazanan organizasyon kavramını öne çıkarmıştır. Bu kavramın gerisinde olan şudur;

Hem açık , hem gömülü bilgi yönetimine karşılık, sürdürülebilir büyüme ve değer yaratma eksenine firmaları yerleştirdiğimizde, geleneksel endüstriyel şirketlerin (industrial organization) en alt seviyede kaldığını, onun üstünde herkesin öğrendiği ‘Öğrenen Organizasyon’ (learning organization) yapısındaki firmaların olduğu, daha üstte öğrenen, düşünen ve öğreten çalışanları ile ‘Öğreten Organizasyon’lu firmaların (teaching organization), en üstte ise bunlara ilave olarak yönlendirme yeteneği de kazanmış ‘Yönlendiren Organizasyon’lu (coaching organization) firmaların olduğu gözlenmektedir.

Bilgi çeşitleri, içerikleri , bilginin değeri ve yönetilmesi ile ilgili yapılan yukarıdaki açıklamaların daha sonraki konularla yakın ilişki kurulmasında yararlı olacağı düşünülmektedir.

1.3. Teknoloji Transferi-Tanım, Kavram, Kapsam

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, bilginin etkileri ve bunun sonucu olarak global ekonomideki değişim, teknolojinin tanımını da etkilemiştir. Bir mal olarak görülen teknoloji, artık bilgi içeriği ve etkileri bakımından sosyo-ekonomik proses olarak da tanımlanabilmektedir (Rosenberg,1982). Klasik ekonomik görüşe göre teknoloji, bir maliyet ödemedi bir kesimden diğer bir kesime aktarılabilen bir mal olarak değerlendirilmekteydi. Bu durumda teknoloji transferi de tasarım dokümanlarının fotokopisi ya da çalışma sonuçlarının hemen eldesi ile sağlanabilen basit bir operasyon olarak tanımlanabilirdi. Teknolojiyi bilgi olarak gören yaklaşım, bu klasik görüşün yerini aldı (Kranzberg, 1986). Bilgi ise kompleks ve genellikle maliyeti yüksek bir ‘diğerlerinden öğrenme’ prosesi içeren araştırma ve inovasyon ile elde edilmektedir. Teknoloji transferi de temel olarak bu kompleks ve maliyetli öğrenme prosesidir (Levin 1993, Kranzberg 1986). Teknoloji transferi, transfer edince tamamiyle anlaşılmadan ve teknolojiden yararlanmaya başlamadan tamamlanmış sayılmaz (Chen 1996). Teknoloji transferinden bahsederken anahtar içerik işte bu tanımda yatmaktadır. Bu kriterin sağlanıp sağlanmadığını test etmek için, transfer edenin seçtiği teknolojiyi

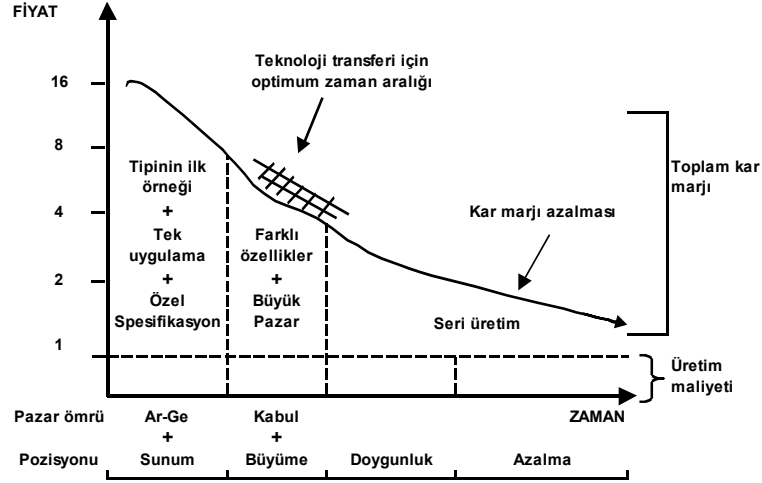
yerel sosyo-ekonomik çevreye ve hammaddelere hangi oranda adapte ettiğine ve daha üst seviyede geliştirerek orijinal bir teknoloji olarak başkalarına satıp satmadığına bakmak gerekir. Bu kapasitenin oluşmaması durumunda seçilen ve transfer edilen teknolojinin uygun , sürdürülebilir ve güvenilir bir teknoloji olmadığı, belki ucuz ama kötü bir teknoloji olduğu sonucuna varılabilir.

1970 ve 1980'lerdeki uygun olmayan buzdolapları ile tedavülden kalkmış otomobil kalıplarının bazı ülkelere transferi yukarıda söylenenlere güzel bir örnektir.

Benzer olaylarda ulusal ölçekteki kayıpların yanında firma ölçeğinde nasıl ivmesel bir kar marjı düşüşü ile karşılaşılacağı, fiyat-zaman ekseninde kar marjı eğrisinin açıklandığı **Şekil-2'de** gösterilmektedir.

Teknoloji transferi fikir ve tekniklerin bir yerde geliştirilip bulunduğu ve başka bir yerde uygulandığı bir proses olarak tanımlanabilir. Schumpeter teknoloji transferine lineer bir proses olarak bakmış ve icat, yenilikçilik ve yayını da içeren bir süreç olarak tanımlamış, daha sonraki yorumcular ise bu prosesde kavramlar, know-how ve fikirlerin çok değişik aktörler arasında etkileştiğini açıklamışlardır.

Hiç şüphesiz bu prosesin, giderek artan şekilde teknoloji üreten ve geliştiren taraf lehine, diğer taraf için ise engel oluşturabilecek nitelikte ekonomik, yasal, sosyal ve politik düzenlemeleri hayata geçirilmektedir. Bu nedenle, bir başka tarifte teknoloji transferi; iş, bilim,mühendislik, yasalar ve devlet arasında bir kesişme alanı olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 2: Teknoloji Başvuru Spekturumu
Kaynak: Hruby F. Michael, Technoleverage, AMACOM

Bilindiği gibi bilim kamusal bilgi, modern teknoloji ise özel bilgi olarak kabul edilir. Bu nedenle, bilimsel bilgiye literatürle ulaşmak mümkünken, özel bilgi içeren diğer bir deyişle sahibine ait teknolojiye ulaşmak mümkün olmamaktadır. Bilgi formundaki teknolojinin sahibinden bir başka yere transferi genellikle sanıldığı gibi basit bir lisans anlaşması veya makina satın alımı ile sağlanamaz. Bilgi, proses ve pratik deneyimlerin transferini de gerektiren kompleks bir süreç gerektirir. İlaveten, teknoloji takibinden, uygun olanını seçme, edinme, kendine mal etme, daha üst seviyelerde geliştirme süreci gene karmaşık bir ağ yapısı da içerir.

Bu ağyapı içinde devlet ve son kullanıcılar ilgili teknolojinin yararları ve maliyeti hakkında yeterince fikir sahibi olmalı, transfer eden uygun teknoloji seçiminden, geliştirmeye kadar sürdürülebilirliğin yanında pazarlama ve müşteri gereksinimlerine de cevap verebilecek bir yeteneğe sahip olmalı, transfer eden ise sattığı teknolojiyi satın alan hakim olana kadar öğretme sorumluluğunu sürdürmelidir. Bu

gereksinimleri sağlayacak ağyapı-Networking- hiç de kolay olmayan ve tarafların birinin zaafiyetinde zincirin kolayca kırıldığı bir yapı içermektedir.

Esas sorun da teknoloji transferi unsurlarının, zincirin nasıl ve kimin tarafından kırıldığına hatta zincirin kırık olup olmadığına anlaşılmasının dahi çok güç olduğu bir kompleks eylemler bütünü olduğunun kavranmasında yatmaktadır.

Çünkü, teknoloji transferi, çoğu zaman tariflenmesi oldukça zor kişiler, organizasyonlar ve sistem davranışları içine gömülmüş durumdadır.

Firmaların yatırım ve ticari kararları, eğitim sisteminden başlayarak kişilerin deneyim ve bilgi tedarik şekilleri ve bunları işlerine yansıtmaları, patent hakları ve lisans sözleşmeleri, hem kamusal hem de özel araştırma sonuçlarının ulusal sisteme yarar sağlayacak şekilde asimilasyonu, Ar-Ge çalışmalarının sürekli geliştirilmesi ve özendirilmesi, özel alanlarda özel bilgilere sahip kişilerle ilgili beyin göçü durumları vb. sayıları çok artırılabilir bu örneklerin her biri farklı teknoloji transferi formlarıdır. Ve teknoloji transfer formları, devlet yardımları ve finansal programlardan oldukça etkilenirler. Ar-Ge programlarını destekleyen hükümet kararları, enerji, ulaşım vb. politikalar, bazı öncelikli teknoloji tercihleri etkisini ve verimliliğini aniden göstermese de teknoloji transfer tercihleri ile ilgili yeni iklimlerin oluşumunda çok etkili olan ve bu konularda devletin etkili rolünü gösteren önemli örneklerdir.

Yukarıdaki bilgiler ışığında, bilgi akış niteliği ve etkileştiği ağyapı özelliklerinden dolayı teknoloji transferini;

‘Devlet, firmalar, finansal kuruluşlar, araştırma ve eğitim kuruluşları, sivil toplum örgütleri vb. değişik paydaşlar arasında bilgi, deneyim ve ekipman akışı gibi bir dizi etkileşim içeren geniş bir proses bütünü’ olarak tariflemek mümkündür.

Buradaki transfer kelimesi, ülke içinde veya ülkelerarası teknoloji difüzyonu ve işbirliğini de içermektedir. Bu yönüyle daha önce de

vurgulandığı gibi, yerel koşullara adapte edilebilir ve geliştirilebilir uygun teknolojileri seçme kapasitesine sahip olmak ve bunun gerekli olduğunu kavramayı öğrenmek de teknoloji transferinin bir süreci olarak anlaşılmalıdır. İster ülke içinde isterse ülkeler arasında gerçekleşsin, bu özellikleri ile teknoloji transferi, büyük oranda ulusal inovasyon sisteminden etkilenir.

Teknoloji transferi ile ilişkili oldukları kadarı ile ulusal inovasyon sistemi içindeki önemli aktörler, rolleri ve teknoloji transfer sistemlerini etkileyebilecek politika ve kararları şunlardır;

Hükümetler ve yerel, bölgesel yönetimler; ulusal- bölgesel firmalara rekabet avantajı sağlamak yanında ulusal güvenlik, enerji ve çevre konularında sürdürülebilir gelişme amaçları güderler. Bu amaçlar için teknoloji transfer sistemlerini etkileyen vergi, ithalat/ihracat, inovasyon, eğitim, teknik regülasyonlar, ulusal araştırma altyapısı, Ar-Ge destekleri vb. bazı kararlar alırlar veya politikalar geliştirirler.

Ulusal veya uluslararası, büyük ya da küçük ve orta ölçekli firmalar- ki bu kategoriye teknoloji üreten, dağıtan, kullanan, finansal destek sağlayan tüm firmaları dahil etmek gerekir- kar, pazar payı artışı, yatırımın geri dönüşü gibi amaçlarla teknoloji transfer sistemlerini etkileyen bazı kararlar alırlar. Bu kararlara örnek olarak; teknoloji seçimi, Ar-Ge ve ticarileşmesi, pazar kararları, yatırım kararları, işgücü yetenek ve kapasite geliştirme çabaları, dışilişkiler, teknoloji transfer ve tedarik kanalları seçimi, kredi ve faiz seçenekleri verilebilir.

Araştırma kuruluşları ve üniversiteler de; temel araştırmalardan, geliştirmeye, öğrenimden, bilgi transferine kadar gerçekleştirdikleri bir çok etkinlikle ve araştırma konuları ve bunların ticarileşmesi, teknoloji seçimleri gibi tercihleri ile teknoloji transferinde belirleyici rol oynamaktadırlar.

Teknoloji transferi ile ilgili önemli bir diğer kesim, **yazılı ve görsel basın-yayın kuruluşları ile kamusal çıkar gruplarının temsilcisi örgütlerdir.**

Bunlar bilgilendirme, yayımlar, eğitim, kolektif karar ve ortak refah gibi misyonlarından hareketle, teknolojilerin ve transfer yöntemlerinin tanıtım ve promosyonu, bilinçlendirme ve eğitimi, bazı hükümet kararları ile ilgili lobi faaliyetleri gibi araçlarla seçimde etkili olmaktadır.

Hiç kuşkusuz önemli bir belirleyici kesim de **kentli ve köylü bireysel kullanıcılarıdır**. Refah, yarar, maliyet düşürme gibi amaçlarla, satın alma kararları, daha fazla bilgi sahibi olma istekleri, öğrenme kanalları ile ilgili seçimleri ve diğer bazı tercihleri ile teknoloji transfer yöntemleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptirler.

Günümüzde bilgi ve bilgi temelli teknoloji üretimi yaklaşık 15-20 ülkede yapılmaktadır. Bu ülkeler dünya toplam Ar-Ge faaliyetlerinin %95 ini yaparken geri kalan %5, dünya nüfusunun %70 ini oluşturan kesim tarafından yapılmaktadır. Dünya ticaretinin yapısına bakıldığında da ABD, AB ve Japonya'nın bu ticaretin %70'lik kısmını kontrol ettiğini görürüz. Bu da bu ülkelerin bilim ve teknoloji de en ileri olmaları ile doğrudan ilişkilidir.

Madalyonun para yüzünde bu üstünlüklerini sürekli kılmak için bir araç olarak, diğer yüzünde ise gelişmemişleri geliştirmek ve yönlendirmek amacıyla bu ülkelerin öncülüğünde kurulan ve bu ülkelere yönlendirilen **uluslararası örgütler ve fonlar** da teknoloji transferi yönelimlerinde oldukça etkili olmaktadır.

Uluslararası ve bölgesel fon kaynakları, bölgesel rekabet, geliştirme ve çevresel etkiler gibi sunulan amaçlarla proje seçimi ve oluşturulması kriterleri, teknik destek, özel şartlar, tedarik gerekleri gibi etkileri ile teknoloji transferi mekanizmalarında yönlendirici etkilerini perçinlemektedirler..

Benzer şekilde, Dünya Ticaret Örgütü, OECD gibi uluslararası bazı örgütler de uluslararası işbirliği, gelişme ve çevresel politikalar gibi bazı vitrinlerle, amaçlarını gerçekleştirmek için, öncelikli teknolojilerin belirlenmesi ve belirleme kurullarında yer alacakların seçimi, yayımlar ve değerlendirme gibi birçok araç kullanarak

teknoloji transfer mekanizma ve politikalarının belirlenmesinde çok etkili olabilmektedirler.

Teknoloji transferi için bazı atmosferik koşulların da sağlanmış olması önemlidir. Bu koşullardan bazıları şunlardır;

- Yerel faktörler için koşullar(eğitimli insangücü, altyapı, sermaye)
- Talep koşulları(yerel talebin karakter ve büyüklüğü)
- Desteklediği endüstriler(rekabetçi endüstri veya tedarikçilerdeki gelişme)
- Yerel rekabetteki derinliği ve etkisi.

1.4. Teknoloji Transfer Yöntemleri

Teknoloji transferini yönetsel veya rol üstlenme olarak iki grupta toplamak mümkündür. Bunlar;

-direk (lisans, jointventures, işbirlikleri, eğitim tedarikleri vb)

-indirek(dış seyahatler, genel seminer ve eğitimler, ortam sağlayıcılar vb.)

Örneğin bu sınıflamada hükümetlere sağladıkları ortam ve bunun yönetimi olarak indirek rol düşmektedir.

Sonuç olarak teknoloji transferi teması disiplinlerarası bir özellik gösterir ve konuya iş, hukuksal, finans, mikroekonomi, uluslararası ticaret, uluslararası ekonomi politikası, çevre, coğrafya, eğitim, iletişim, insan kaynakları gibi çok değişik perspektiflerden yaklaşmak mümkündür. Ancak hangi perspektiften yaklaşırsa yaklaşılsın, teknolojinin bilgi olarak transferi, değişik paydaşlar arasında para(yatırım) ve mal(ticaret) akışı şeklinde olmaktadır. Belirtildiği gibi bu paydaşlar, hükümetlerden firmalara, demokratik kitle örgütlerinden üniversite ve araştırma kurumlarına kadar epey kalabalık, inovasyon sistemi içinde etkileşen aktörler kümesi olarak görülmelidir.

Bu paydaşlar arasındaki dolaylı ve dolaysız etkileşim sonuçları da teknoloji transfer yöntemleri olarak karşımıza çıkmaktadır. En çok bilinen teknoloji transfer yöntemleri şunlardır;

- **Direk satınalma,**
- **Lisans ve knowhow anlaşmaları,**
- **Franchising,**
- **Doğrudan yabancı yatırımlar,**
- **Anahtar teslim tesis yatırımları,**
- **Ortak risk yatırımları (Joint venture),**
- **Tedarik ilişkileri,**
- **Ortak araştırma (cooperative research) anlaşmaları ve üretim ortaklığı (co-production)**
- **Ürün ve sermaye malı ihracatı,**
- **Bilimsel ve teknik personel değişimi,**
- **Danışmanlık ve yabancı uzman istihdamı,**
- **Bilim ve teknoloji konferansları, fuarlar, ticari tanıtımlar, kişisel ilişkiler,**
- **Eğitim ve öğrenim,**
- **Ticari ziyaretler,**
- **Şirket satın almaları,**
- **Açık literatür (Periyodikler, kitaplar, makaleler vb.)**
- **Devlet destek programları,**
- **Uluslararası kredi ve yardım programları,**
- **Ar-Ge ve Üniversite Sanayi İşbirliği.**

Bunların dışında giderek bilginin değerine bağlı olarak gizlenmesi ile yoğunluğunu artıran ve çok etkili olabilen diğer bazı teknoloji

transferi patikaları daha vardır. Bu tür yöntemlerde ana paydaşlar arasında formal bir etkileşim yoktur çünkü teknoloji transferi, sağlayıcının isteği dışında ve çoğunlukla ondan habersiz gerçekleştirilir.

Bu yöntemlere örnek olarak; **endüstriyel casusluk ve tersine mühendisliği** saymak mümkündür.

Herbir yöntem, değişik bilgi türlerinin, değişik paydaşlar arasında para, mal ve servis olarak akışını temsil eder. Sürekli tekrar edildiği gibi, kritik olan hangi bilgi türüne ne kadar derinlikte ulaşıldığıdır.

Yukarıda sayılan ve aslında herbiri karmaşık ilişkiler ve etkileşim unsurları içeren yöntemlerin seçimini etkileyen başlıca faktörler ise şunlardır:

Doğrudan satınalma yönteminde; ithalat işlemleri, tanınma, ürünün standartları karşılama ve sertifikasyon durumu ve uygunluğu, satış sonrası servis ve eğitim avantajları, dağıtım yeteneği, mevcut sisteme uyum sağlama durumu, sigorta ve ürün güvenilirliği gibi özellikleri tercih nedeni olabilmektedir.

Anahtar teslim tesislerde; yerli teknoloji kapasitesi, uluslararası rekabet üstünlüğü, ithalat işlemleri, eğitim yeterliliği ve uygun ortamlarda rüşvet gibi unsurlar seçimde etkili olmaktadır.

Lisans anlaşmalarında; fikri ve sınai mülkiyet hakları kapsamında korunma, gelecekte yerli pazarda sağlayacağı üstünlük ve finansal riskin uygun olması,

Ortak risk yatırımları (joint venture) ile teknoloji transferinde; gene uygun finansal risk, mülkiyet haklarının koruma altına alınması, yerli pazar büyüklüğü, ortağın tanınması ve anlaşılabilirliği, devletin yabancı yatırım politikaları ve ihracat avantajları ile tabii ki karlılık seçimde etki eden temel unsurlar olmaktadır.

Etkili transfer araçlarından olan **konferanslar ve diğer teknik etkinlikler, kişisel ve ticari ilişkiler ve eleman değişimleri** gibi yöntemlerde ise; bu tür etkinliklere erişim ve katılım olanakları,

değişim için şartların mevcudiyeti, fikri ve sınai mülkiyet haklarının elverdiği ölçüde bilgi ve iletişime erişim imkanları seçimde önemli rol oynamaktadır.

Finansal krediler ile Uluslararası kredi ve yardım programları da teknoloji transfer araçlarındandır. Bu yöntemde, genellikle, yapısal ekonomik reform garantisi, kredi geri dönüş taahhütleri, kredibilite, ulusal tedarik sistemleri, dış danışmanlık gözetimi vb. karşılanması gereken zor koşullar istenmektedir. Dayatılan bu koşullar ve yönlendirmeler ile ve özellikle seçim ve yerleştirme yeteneği ve kapasitesi sınırlı ülkelerde yanlış ve zararlı sonuçlar alınması mümkündür.

Etkisi ve gündemdeki yeri nedeniyle teknoloji transferi yöntemi olarak **doğrudan yabancı yatırımlar** özel önem taşımaktadır. Bu konu ile ilgili politikaların, ulusal inovasyon ve bu kapsamda teknoloji politikaları ile uygunluğunun sağlanması o ülke için hayati öneme sahiptir.

Bunun olmadığı ya da ulusal bilim teknoloji politikaları oluşturulmadan küresel ekonominin kurallarının tatbik edilmesi pek çok ülke için büyük hüsrana olmuştur.

Harvard Üniversitesi Uluslararası İktisat bölümünden Prof. Dr. Dani Rodrik'in Aralık 2002 tarihinde İSO tarafından düzenlenen Sanayi Kongresi'nde sunduğu 'Türkiye Sanayileşmenin Neresinde' başlıklı tebliği bunu istatistiklerle ortaya koymaktadır.

Güney ve Latin Amerika ülkelerinin yüklüce yabancı sermaye çekmiş olmalarına rağmen endüstriyel performanslarının sürekli düşmesinin nedeni nedir?

Rodrik, bildirisinde özellikle Meksika'nın ABD ekonomisiyle bütünleşmekte çok başarılı olduğunu ve bu ülkeden büyük yatırım çektiğinin altını çizmekte ve aynen şöyle demektedir;

'Gelişme ve sanayileşmeyi küreselleşme ile aynı şey addeden, sırf ekonomik liberalizm, özelleştirme, dışa açılma ve dünya ekonomisiyle

bütünleşme hedeflerine yönelik bir ekonomik strateji sonuç vermekten uzak kalacaktır. Böyle bir strateji geçerli olsaydı Güney Amerika ülkeleri Türkiye'yi 1990'larda çok gerilerde bırakmış olacaktı. Böyle olmadı. Bu gelişme modeli şimdi bir kriz içinde. Dünya bankası ve IMF gibi kuruluşlar dahi alternatif aramaktadırlar. O halde Türkiye, G. Amerika ülkelerinin hatalarını tekrar etmemeli, küreselleşme ile gelişmeyi aynı şey saymamalıdır.'

Türkiye'de yabancı sermaye uygulamalarından ders alacak kadar tecrübe yaşamıştır Yabancı sermayenin yararlı olabilme koşulları çok açıktır;

Öncelikle ulusal politikalarla yabancı sermaye ile hangi alanlarda hangi teknolojilerin hangi derinlikte transfer edilmesinin beklendiği ortaya konmalıdır.

Gelecek yabancı sermayeden 3 temel beklenti ise şunlar olmalıdır;

-Ülkenin gereksinim duyduğu teknolojilerin getirilmesi ve bu teknolojilerin asimilasyonu, diseminasyonu, geliştirilmesi ve üretilmesi yolundaki çabaların parçası olması,

-İstihdam sağlanması,

-Yüksek katma değerli üretim yaparak ülkeye kazanç bırakması.

Yabancı sermayenin ilgi duyması için öncelikle sağlıklı ve güvenilir bir ekonomi yaratılmadan, Ulusal teknoloji politikaları oluşturulmadan, yabancı yatırımla teknoloji transferinin yukarıda belirtilen yararlarının sağlanması koşul ve kuralları oluşturulmadan yabancı sermayenin gelmesini beklememek gelenin ise açıklandığı şekilde yarardan çok zarar getirdiğini, olanları olmaza dönüştürdüğünü anlamak gerekir.

Tüm bu kural ve koşullar sağlandığında yabancı sermaye gelmez diye düşünenlere gene Prof. Rodrik'in makalesinden iki rakam vermek yararlı olacaktır.

Bu koşullarla yabancı sermayeye kapılarını açmış G. Kore'de GSMH'ya göre yabancı sermaye oranı %3, Çin'de ise %4.5'dur.

1.5. Yatay ve Dikey Teknoloji Transfer Yöntemleri

Ulusal ekonomi politikaları mutlaka yüksek katmadegerli üretime dayanmalıdır. Bu kapsamda oluşturulacak teknoekonomi politikalarının en önemli stratejisi ulusal bilim teknoloji ve inovasyon politikaları ve bu politikaların belirleyici unsuru da teknoloji transfer politikaları olmaktadır.

Ulusal ekonominin en önemli unsurlarından olan teknoloji transferi için bir başka tarif de şöyledir; 'işlenmiş bilginin bir gruptan diğerine aktarılması'.

Teknoloji transferini bu aktarımla ve aktarılan bilgiye hakim olmakla ilişkilendirerek dikey teknoloji transfer yöntemleri ve yatay teknoloji transfer yöntemleri olarak ikiye ayırmak mümkündür. Literatürlerde genellikle dikey teknoloji transferi için şirket içi, yatay teknoloji transferi için ise kuruluşun dış aktörlerle ilişkileri ile teknoloji edinim ve yayılım sistemi anlatılmaktadır.

Bu yazıda ise dikey ve yatay ayırımına, yukarıdakinden tamamen farklı olarak transfer edilen teknolojiye hakimiyet olarak bakılacaktır.

Bu kapsamda, dikey teknoloji transfer yöntemleri, lisans, know-how, joint-venture, satın alma, franchising, anahtar teslim tesisler, danışmanlık, üretim ortaklığı, yabancı uzman istihdamı vb. birçok yöntemi içerirken, yatay teknoloji transfer yöntemleri arasında, Ar-Ge projeleri, Üniversite-sanayi işbirliği, Ar-Ge enstitüleri, Proje işbirlikleri, kümeler, ağ yapılar vb. yoğun etkileşimli sistemler bulunur.

Bu iki yöntem arasındaki temel fark, gelişmiş ve geri kalmış ülkeler arasındaki temel farkın aynısıdır.

İlkinde transfer edilen teknoloji içindeki bilgi gömülüdür ve bu transfer edilen teknolojiye hakimiyet ve bir üst seviyede geliştirme yeteneği pek yoktur. Sürekli dışa bağımlılık söz konusudur. Bu

nedenle, dikey eksenin üstünde teknolojinin satın alındığı ve üstünlüğünü ve hakimiyetini koruyan, altta ise bağımlı, sürekli yüksek bedel ödeyen bulunmaktadır.

Ar-Ge yoğun olmayan ya da etkileşimle üretilmeyen ve yüksek paralarla transfer edilmesine rağmen sahip olunamayan bu tür teknolojilerin transfer yöntemleri için şöyle denilmektedir;

‘teknoloji transferi için harcanan para bilgisizlik için kesilmiş ceza faturasıdır.’

İkincisinde ise gömülü bilgiye erişim vardır. Bunun sonucu teknolojiye erişim, uygun olanını seçim, tedarik, absorpsiyon, asimilasyon, bir üst seviyede geliştirme ve daha sonra teknoloji üretimi mümkündür. Teknoloji; ar-ge, üniversite-sanayi işbirliği, kümeler gibi yöntemlerle, firma içinde ya da dışında ilgili tüm tarafların yoğun olarak teknoloji geliştirme veya oluşturma çalışmalarına katıldığı, derinlemesine teknolojinin özümsemişi ve ilişkiler bakımından yatay işbirliği ve etkileşim modellerinin daha yararlı olduğu sistemlerle edinilmektedir. Yatay teknoloji transfer yöntemlerinin ortak paydasında Ar-Ge ya da giderek kabul gören ismiyle araştırma-teknoloji geliştirme (ATG) yoğun çabalar vardır.

Bu açıklamaya bakarak, devlet destekleri, şayet alet/teçhizat satın alımı, anahtar teslim tesisler gibi içerilen teknolojiye hakimiyetin sınırlı kalacağı yöntemlere katkı sağlıyorsa dikey, ar-ge, kümeler vb. derinlemesine teknoloji özümsemiş yollarına destek sağlıyorsa yatay transfer aracı olarak değerlendirilmelidir.

Aynı şekilde daha önce sıralanmış yöntemlere de bu gözle bakmakta yarar görülmektedir. Bu yönüyle üretim ortaklığı, ticari tanıtımlar, eğitim vb. bir çok unsur, teknoloji hakimiyeti kazanma ve daha üst seviyede geliştirmeye bağlı olarak dikey ya da yatay transfer yöntemi olabilir.

Teknolojinin sahibinden habersiz olarak bazı yöntem ve organizasyonlarla yapılan endüstri casusluğu ve tersine mühendislik (reverse engineering) -ki buna kopyalama da denilmektedir- de çok

önemli yatay teknoloji transferi yöntemleridir. Bazı ülkeler, endüstri casusluğunu başarı ile yapmakta ve bundan çok büyük yararlar sağlamaktadırlar. Tersine mühendislik ise özellikle gelişmemiş ülkelerin sanayi kuruluşları için ar-ge çalışmalarının önemli bir adımı olmakta ve gerek firma ve gerekse ülke politikalarında - görünürde olmasa bile – önemli bir yer tutmayı hak etmektedir. Ancak bu iki yöntemin yüksek hukuksal riskler taşıyabileceği unutulmamalıdır.

Bu noktada iki önemli hususu vurgulamakta yarar görülmektedir.

Bunlardan birincisi, yatay ve dikey teknoloji transfer yöntemlerini ak ve kara olarak sınıflandırmamak gerekir. Sürekli belirtildiği gibi, gömülü bilgiye erişim ve hakimiyet derecesine göre yatay ya da dikey arasında bir yerlerde olabilir ve hangisine daha yakın duruyorsa o kapsamda değerlendirmekte pek bir sakınca yoktur.

İkinci olarak, uygun teknoloji transfer yönteminin belirlenmesinde en genel hatlarıyla, teknolojik büyüme gereksinimi ve yetenek, rekabet, firma kapasitesi, pazara çıkış süresi, risk yüksekliği ve risk yönetebilme kabiliyeti, maliyet ve bunu karşılayabilme durumu belirleyici olmaktadır. Bunlara bağlı olarak kuruluşun kendisi için en uygun-yatay, dikey- transfer yöntem ya da yöntemlerini seçmesi gerekir. Ancak, gerek firma ölçeğinde ve gerekse ulusal politikalarda Ar-Ge odaklı çalışmaların zamanla öncelikli hale gelmesi için çaba gösterilmelidir.

Güney Kore’de, ulusal teknoloji politikaları kapsamında üst düzeyde görevlerde bulunmuş olan Prof. Linsu Kim, Ocak 2000 tarihinde Türkiye’de yaptığı bir sunuşta, bu ülkenin gelişiminde Ar-Ge’nin önemini vurgulamak için şöyle diyordu; ‘G. Kore’de kötü bir yönetim gelse ve Ar-Ge’yi yasaklasa, Ar-Ge yeraltına iner...’

Gelişmiş ülkelerin Ar-Ge’yi yeraltına indirmeye hiç niyetleri yoktur.

Tersine, bilindiği gibi, dünyanın gelişmiş ülkeleri, bu üstünlüklerini yaratan unsurları korumak için uluslararası teknik ve yasal düzenlemeleri hayata geçirmiş ve geçirmektedirler. Bu amaçla, fikri ve sınai mülkiyet hakları, ticari –endüstriyel- sırlar ve devlet

yardımlarının başta ar-ge olmak üzere kendilerinin sürdürülebilir üstünlüklerini sağlayacak şekilde sınırlandırılması yanında mal ve hizmetlerin serbest ticaretini sağlamak amaçlı olarak deklare edilen oysa uygulamada kendi lehlerine bunu engelleyecek şekilde ileri teknoloji sınırlarında gezinen, teknoloji ilerledikçe çıtanın da yukarı çekildiği global teknik düzenlemelerin (harmonize standartlar, akreditasyon, belgelendirme vb.) uygulamaya alınması vb. gelişmemiş ülkeleri rekabette daha da geri düşüren pek çok sistem yaşam alanlarını azaltmaktadır.

Yaşam alanlarını iyileştirmek için, bu konularda iyileştirmeler yapmaktan başka çare de yoktur.

Gelişmişliğin göstergesi de yukarıda sayılan bu konular olmaktadır.

İşte bu nedenle literatürlerde yabancı yatırım ile ilgili oranlardan çok GSMH içinde Ar-Ge oranı çok daha anlamlı olmaktadır. 1960'larda bizim arkamızdan yola çıkan G.Kore'de bu oran %3, Türkiye için ise %0.6 civarındadır. Ancak aslında Türkiye kendi Ar-Ge si için ayırmadığı çok yüksek kaynakları yukarıda belirtilen dikey teknoloji transfer yöntemleri tercihi ile başka ülkelerin Ar-Ge harcamalarını desteklemek için vermektedir çünkü alınan her üründe ya da lisans, anahtar teslim tesisler, direk satınalma vb. transfer edilen her teknolojiye fiyat içine gömülmüş %25 ile %90 ar-ge payı vardır.

Özetle, en ucuza maledilen teknoloji üretilen teknolojidir.

Kısım-2 YATAY TEKNOLOJİ TRANSFERİ İÇİN ETKİN BİR ARAÇ: ÜNİVERSİTE-SANAYİ İŞBİRLİĞİ

2-1 Giriş

Bilim, teknoloji ve ekonomi, birlikte, dünyanın endüstrileşmesinde temel etkenler olarak görülmektedir. 18.Yüzyılın sonlarında başlayan bir süreçle, teknolojiler bilimsel bilgi temelli olarak gelişmeye başlamış ve bu etkileşim endüstrileşme ve ekonomik gelişmenin motoru olmuştur. Üniversiteler bilimsel ilerlemenin temel üreticileri olurken endüstri yeni teknolojilerin ve buna bağlı olarak ekonomik büyümenin yaratıcıları olmuştur. Devlete ise özellikle bilimsel çalışmalara parasal destek sağlama görevi düşmüştür. Üniversite, sanayi ve devlet arasındaki bu üçlü ilişkinin ekonomik büyümeyi besleyen önemli bir etkisi olmakla birlikte bu işbirliği her zaman verimli olamamaktadır. İşbirliğinde karşılaşılan ilk problem, endüstrinin üretiminde bilime değil teknolojiye ihtiyaç duymasıdır. Bu durumda endüstri, yeni bilimsel bilgiye indirek olarak ve 1- yeni temel teknolojilerin ortaya çıkması için yeni bilimsel bilgiye gereksinim olması ve 2- mevcut teknolojilerde daha fazla ilerlemenin bu teknolojinin temelini oluşturan bilimsel bilgiye daha derinlemesine inilmeden yapılmasının mümkün olmadığı durumlarda gereksinim duyacaktır.

İkinci problem zaman olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel gelişmelerin birincil aktörü üniversitedir. Endüstri de üniversitenin bu rolünü oynamasını ister. İşte bu beklenti üçüncü sorunu ortaya çıkarmaktadır. O da üniversitede yapılan bilimsel çalışmalar ne form ve ne de zamana bağlılık olarak endüstri tarafından direk olarak kullanılamaz.

Bu işbirliğinde beklentilerin karşılanıp, sonuçta da bilimsel bazı teknolojiler ile ekonomik gelişme için çok özette tarafların kendileri açısından şu dersleri çıkarmış olması beklenmektedir;

- 1- Endüstriyel firmaların uzun dönemli teknoloji stratejilerine sahip olmaları gerekmektedir.
- 2- Üniversite bölümlerindeki araştırmacı ve akademisyenlerin endüstriyel gelişim için yapılması gerekenler ve beklentiler konusunda eğitilmeleri şarttır.
- 3- Devlet araştırma enstitüleri kendi başlarına endüstriyel gelişme için yeterli değildir.

Ancak bu temel kabuller yapıp, işbirliği gereksinimi anlaşıldıktan sonra bir adım öteye gitmek mümkün olabilmektedir.

Yukarıda anlatılanlar gelişmiş ülkelerde büyük oranda, gelişmekte olan ülkelere ise tümüyle geçerliliğini korumaktadır. Herşeye rağmen, küresel rekabet, bilimsel bazlı bilginin inovasyon süreçlerinde daha fazla etkili olması, araştırmalarda devlet desteğinin azalmaya başlaması gibi nedenler özellikle son 25 yılda üniversite-sanayi işbirliği uygulamalarında büyük artışlara, son 5-10 yılda da işbirliği modellerinde radikal değişikliklere neden olmuştur.

Geleneksel işbirliği süreçlerinde gözlenen üniversitelerin eğitim görevleri yanında evrensel ve/veya kamu yararı gözeterek kendisince uygun gördüğü araştırma çalışmalarına endüstrinin artık destek sağlamaması ve endüstrinin üniversiteleri gereksinim duyduğu spesifik araştırma konularına yöneltmesi, karşılıklı çıkar esasına dayalı işbirliği model ve uygulamalarının son çeyrek yüzyılda ivmesel bir artış göstermesine yol açmıştır.

Bu vazgeçilmez işbirliği gereksinimi, son dönemlerde çok karmaşık ve çok aktörlü üniversite-sanayi işbirliği modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

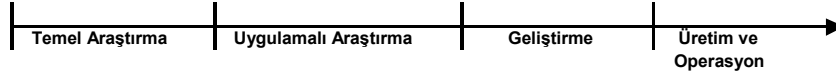
2-2 Üniversite- Sanayi İlişkisinin Tarihsel Gelişimi

Tarihsel ve sosyal perspektifte, üniversiteler bilgi üretiminde çok önemli bir rol oynamışlardır. Temel bilgi kaynakları olan üniversiteler, bilginin topluma yayınında da kritik roller üstlenmişlerdir. İlk üniversitenin ortaya çıktığı ortaçağdan, 19.

Yüzyıla kadar üniversitelerin ana görevi eğitim olmuştur. 19. Yüzyılda birinci akademik devrim olarak adlandırılan eğitim yanında araştırma çalışmaları da üniversitelerde ana görevlerden biri şeklinde yapılmaya başlanmıştır (Wittrock 2000, Etzkowitz 2001).

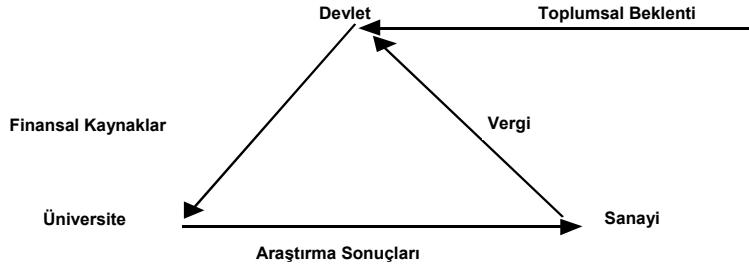
Üniversitelerde giderek kurumsallaşan temel araştırma boyutunun ve araştırma çıktılarının ekonomik refah ve gelişmeye katkısı ile ilgili en önemli dokümanlardan biri, hemen II. Dünya Savaşı sonrası, 1945’de Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Kurumu Başkanı ve ABD Başkanı Danışmanı Vannevar Bush’un dönemin ABD Başkanı Roosevelt’e yazdığı ‘Science-The Endless Frontier’ (Bilim-Sonsuz Sınır) başlıklı raporudur. Tüm dünyada fikir ve model gelişimi açısından çok önemli olan bu dokümanın başlığına oturan ‘sonsuz sınır’ kavramı ‘emin olunmuş bir özgürlük ve otonomi’ yi vurgulamaktaydı.

Otonomiden kastedilen ise, bilim ve bilim adamının kendi kurallarını koyması, bilimi başta sosyal kontrol ve politik gündem olmak üzere dış dünyadan ayıran bir vakum ortamında bilimsel çalışmaların sürdürülmesi idi. Bu doküman yaygın olarak kullanılan ismiyle ‘inovasyonda lineer model’ diğer bir deyişle bir boyutlu inovasyon prosesinin önemli bir destek unsuru da sayılmaktadır.



Şekil 3: Linear Inovasyon Modeli

Temel Araştırmadan ekonomik büyümeye giden bu lineer ilişki içinde toplum ile üniversite arasında, üniversiteye fon sağlanması gerekliliği önemli bir unsur olarak ortaya konulmuştur. Bu ilişkide, karşılıklı güvene dayanan ‘sosyal kontrat’, toplum ve üniversite arasında mevcut sayılıyordu (Guston 2001).



Şekil 4: Üniversite-Sanayi-Devlet Arasında Klasik İlişki

Bağımsız şekilde yapılan yüksek kalitede bilimin ödülü de gelişme ve ulusal verimlilik artışı olacaktır. Bunu sağlamak için toplumla yapılan ‘Sosyal Kontrat’ta yer alan başlıca argümanları 1942 yılında Robert K. Merton şöyle sıralamıştı;

- Ortak Mülkiyet (**C**ommunism)- Özellikle bilgi ortak mülkiyet olarak kabul edilmektedir.
- Evrensellik (**U**niversalizm)- Araştırma sonuçları ulusalcılık, sözleşme, ırkçılık gibi kısıtlarla belli bir grubun yararına sunulamaz.
- Tarafsızlık (**D**isinterestedness)- Araştırmacılar önyargısız olarak ve açık fikirlilikle çalışmalarını yapacaklar ve bilim politik ve ekonomik çıkarlardan bağımsız tutulacaktır.
- Sistemik Kuşkuculuk (**O**rganized **S**cepticism)- Araştırmacı başkalarının çalışmalarını olduğu kadar kendi çalışmalarını da kuşkucu bir yaklaşımla kritik eder.

İngilizce sözcüklerin baş harflerinden oluşan **CUDOS** normları, ikinci dünya savaşı ve ardından gelen kısa bir dönemde de etkili olmuştur (Nowotny 2001).

Bu yaklaşım iki dinamik araştırma alanında epey başarılı sonuçlar vermiştir. Bu alanlar, yaşam bilimleri ve biyoteknoloji dir.

Ancak Vannevar Bush'un bilim itmeli(science push) bu paradigmatik inovasyon modeli, dünya ekonomisinde görülen kompleks büyüme, belirsizlik ve düzensizlik karakterleri gösteren yeni gelişmelere karşı koyamamış ve devlet, pazar ve kültür olarak adlandırılan (Nowotny 2001, Etzkowitz 1998, Benner 2000) devlet, sanayi ve üniversite arasında yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu yaklaşımlar sonucu üniversite giderek daha artan şekilde girişimci formatında bilgi toplumuna entegre olmaya başlamıştır. Bu değişim, tarafların birbirinin rollerini üstlendiği diğer bir deyişle giderek yakınlaşarak artık üçlü bir kesişme alanının yaratıldığı bir yapıya dönüşmüş bulunmaktadır.

Toplum ve bilimdeki bu değişimle ilgili açıklayıcı bir yapı olarak 'Triple Helix'-Üçlü Sarmal- kavramı (Etzkowitz ve Leydesdorff 1995, Etzkowitz 1998) son zamanlarda üzerinde en çok durulan ve tarafların davranışlarını açıklamaya ve yönlendirmeye çabalayan model olmuştur.

Aynı şekilde özellikle üniversitelerin bilgi üretim sistemindeki değişimi açıklamak ve yönlendirmek üzere 'Mode 2 bilgi üretimi' (Gibbons 1994; Nowotny 2001)sistemi bir formülasyon olarak araştırmacıların üzerinde durduğu önemli konulardan biridir.

Bu model ve formülasyonu incelemeden önce, gerek ilişkiler, gerek araştırma ve gerekse bunların yönetim sistemlerini giderek karmaşık ve kompleks yapılara dönüştüren bu değişimi tetikleyen iki unsurun;

- 1- Kamu kaynaklı araştırmaların büyüme ve refaha etkisi ile ilgili güvenilirlik ve entegrasyon isteği (Ziman 2001),
- 2- Bu araştırmaların üretime etkisinden emin olma talepleri (Guston 2000)

olduğunu vurgulamak gerekir.

2-2-a Triple Helix (Üçlü Sarmal)

Daha önce birbirlerinden epey uzak olan üç ayrı dünyanın giderek yakınsaması ve özellikle son on yılda giderek büyüyen üçlü bir

kesişme alanı yaratılması bir model olarak Etzkowitz tarafından açıklanmıştır (CESPRI, 1997). Triple Helix adı verilen bu model daha sonra Leydesdorff tarafından geliştirilmiştir. Bu model lineer modelin aksine helezonik bir inovasyon sisteminin kamu, özel ve akademik dünya arasında kurumsal ilişkileri değişik seviyelerde kurgulayarak bilginin sermaye olarak kullanılmasını açıklamaya çalışmaktadır.

Üçlü sarmal modelinde, üç dünyanın (kamu, özel ve akademi) en son aşamadaki yaklaşması sonucu üç faktörle temsil edileceklerini öngörmektedir. Bu faktörler; aktörler, kurumsallaşmış yapılar ve kural ve yönergelerdir.

Aktörler: Mikro seviyeyi temsil eden bu faktör, bu modelin değerlendirilebilirlik karakterinin de ölçüsü olarak gösterilmektedir. Değişik yapı ve kültürlerden gelen aktörlerin ait oldukları dünya dışında oynamaları istenen rol ve üstlenmeleri gereken işlevi ne kadar becerdikleri yakınsamanın da derecesini verecektir. Çünkü aktörler; akademi, kamu ve iş alemidir ve başlıca şu rolleri oynamaları beklenmektedir;

- Akademik araştırmacı, geliştirdiği teknolojisi ile girişimci olacak,
- İş dünyasındakiler, üniversite laboratuvarı veya teknoloji transfer ofisinde gerektiğinde görev yapacak,
- Kamu enstitüsündeki araştırmacı işletmelerde görev yapabilecek,
- Akademi ve sanayideki araştırmacılar birlikte bölgesel teknoloji transfer ajanslarını yönlendirecekler.

Yani bir çok konuda, yetenek ve birikimlerini de yanlarına alarak başka bir dünya için çalışacaklar, o dünyanın gözüyle bakacak ve o dünyanın adamı olacaklar.

Kurumsal Yapılar: Mezo seviyeyi temsil eden bu faktör, teknolojik bilgi yaratarak üretimi organize etmek için kurumsal sistemler kurmak olarak tanımlanmaktadır.

Üç alt grupta değerlendirme yapılmaktadır;

- 1- İnovasyonun Hibrid Temsilcilikleri: Bilginin kullanımı ve üretimden direk olarak sorumlu olan üç dünya arasında hibrid formda etkileşimin olduğu yapılardır. (Örneğin üniversiteden doğan yüksek teknoloji spin-off şirketler, üniversite tarafından kurulan risk sermaye yapıları)
- 2- İnovasyon Arayüzleri: İş dünyası ve akademi arasındaki arayüz kurumlar.
- 3- İnovasyon Koordinatörleri: Değişik fazdaki değişik aktivitelerin koordinasyon ve yönetimini sağlayan yapılanmalardır.

Kural ve Yönergeler: Makro seviyeyi temsil eden bu faktör ile politika uygulamalarının kurgulanması hedeflenmektedir. Aktörlerin bu normatif çerçeveye göre ve finansal destek mekanizmalarına bakarak rollerini oynayacakları düşünülmektedir. ABD’de yüksek teknoloji şirketlerini desteklemek üzere çıkarılan risk sermayesi kanunu ve gene bu tür şirketlerin yararlanmaları için kurulan Nasdaq borsası bu amaçlı çalışmalara örnek olarak gösterilmektedir.

Üçlü Sarmal ile ilgili yukarıdaki faktörel yaklaşım, bu modelin rekabet avantajı ve bilgi üretimi kapsamında sağladığı yararları anlatmak için kullanılan bir açıklamadır.

Bu modeli farklı bir yaklaşımla çözümlenmek üzere iki ampirik yaklaşımdan da bahsetmek yararlı olacaktır.

Bunlardan Neo-Korporatist açıklama, işbirliği aktivitelerinde konsensus sağlanması için akademi, endüstri ve devlet temsilcileri arasındaki ilişkilerde inovasyon koordinatörlükleri veya komitesi olmasını öngörmektedir. Bu komite, entegrasyon prosesini planlayacak, teknoloji çıktılarının artışını üstten alta doğru bir yaklaşımla sağlamaya çalışacaktır. Bu yapıda kendi içinden doğru gelen bir evrimsel(endogenous evolution) yaklaşımın olasılığına inanılmamaktadır.

Ancak bugüne kadarki örneklerde, bu modeldeki uygulamalardan üstten alta yaklaşımına firmaların pek rağbet etmedikleri, teknoloji

transferi kurumu olarak bu yapıların birincil rollerini kabul ettiremedikleri ve sadece teknik destek birimi olarak kabul görebildikleri, teknolojik çıktıların düşük düzeyde kaldığı ve yüksek teknoloji tabanlı firmaların oluşumuna fazla katkıda bulunamadıkları gözlenmiştir.

Üçlü Sarmal modelinin evrimsel açıklamasına göre ise, üç aktör ekonomik büyümeyi sağlayacak bir gelişme için üretken ilişkiyi (generative relationship) zaman içinde öğrenerek geliştirmektedirler (Leydesdorff ve Etzkowitz 1997).

Evrimsel açıklamada özellikle çevre bölgelerdeki üniversitelerin sosyo-ekonomik gelişmedeki katalizör rolüne önemle dikkat çekilmektedir. Özellikle küçük ve orta ölçekli sanayi ağırlıklı, geleneksel sektörlere yönelik üretim yapan, Ar-Ge yatırımının düşük olduğu ve geliştirme çalışmalarında dış desteklerden pek yararlanmayan endüstri yapıları için, bölgesel üniversitelerin anahtar rol üstlendiği evrimsel üçlü sarmal modelinin bilgi tabanlı gelişmede önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir.

Örnek olarak İrlanda, Dublin’de, Trinity (College) Üniversitesi’nde son on yılda sağlanan gelişmeler örnek olarak verilmektedir (Gebhart 1996).

Triple Helix(Üçlü Sarmal) modelinin en önemli özelliği, kuşkusuz, daha önce de belirtildiği gibi tarafların birbirlerinin rollerini üstlenmeleridir. Hem de giderek artan şekilde. Böylece üniversite, pazarlama bilgisi ve şirket yaratma gibi girişimci sorumlulukları üstlenirken, sanayi şirketleri birbirleri arasında bilgi paylaşımı, çalışanların en üst seviyede eğitimi gibi akademik rollerin gelişimine katkıda bulunacaktır.

Bu durumda bu değişim ya da evrimsel süreçte kişilerin dual rolleri, çıkarların çatışmasını gündeme getirmeyecekmi? Marks’ın söylediği gibi yabancılaşma aydınlanma prosesinin karanlık yüzüyle, esas rolleri unutmamanın sınırı nasıl korunacak?

Kaldı ki, üniversite-sanayi ve devletten oluşan bu üçlü, bilgi tabanlı gelişme stratejilerinin ve daha alt ölçeklerde de teknoloji transferinin belki önemli aktörleridir ama tek aktörleri değildir. Joske Bunders (Free University, Amsterdam) hükümet dışı kuruluşların (NGOs) özellikle gelişmekte olan ülkelerde teknoloji transfer sistemlerinin anahtar aktörlerinden biri olduğunu söylemektedir.

Nitekim teknoloji transfer yöntemleri ile ilgili önceki bölümlerde hükümet dışı kuruluşlar yanında, sivil toplum kuruluşları ve diğer bazı aktörlerin de nasıl etkili olabildikleri anlatılmıştır.

Üçlü Sarmal'ın kompleks bir sistemler bütünü olarak bir model mi, bir metafor mu yoksa uygulanabilir bir gerçek mi olduğu tartışmaları giderek alevlenmektedir.

Kabul edilen evrimsel perspektife göre 'Üçlü Sarmal'ın, sarmallar içinde ve arasında spesifik etkileşimlerin olduğu ve esin kaynağı olan 'genotip' bir özellik göstermesi gerekirken, şekillendirmeye çalıştığı kompleks dinamik inovasyon prosesinde anlatılanların da ötesinde kontrol edilmesi zor olan 'fenotip' bir özellik gösterdiği belirtilmektedir (Langton 1989 , Leydesdorff 1998).

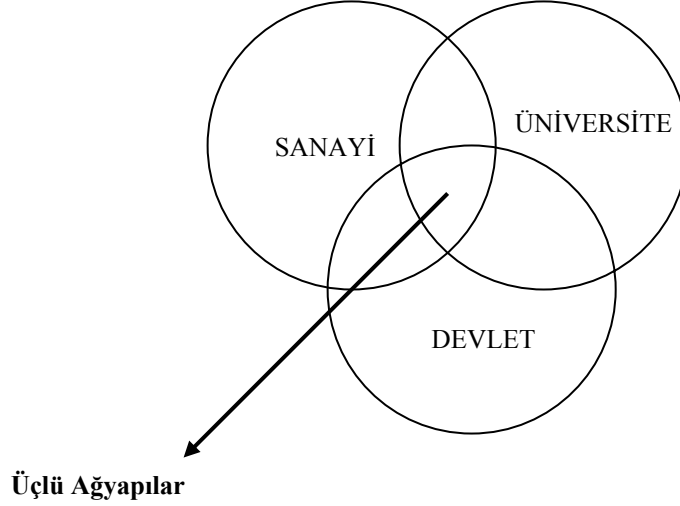
Bu yönüyle, biyolojik evrimdeki dışarıdan verilen 'gen'lerin aksine, üçlü sarmalın, yeniden şekillendirme yeteneğindeki konfigürasyonlarla kendini ve etkileştiği çevreyi dönüştüren bir kökü olduğu öne sürülmektedir. O, geldiği doğayı ve kültürü yeniden tanımlayabilecektir.

Ancak unutulmamalıdır ki, herşeyde olduğu gibi hatta daha fazla üniversite-sanayi işbirliğinde tek bir 'en iyi örnek' yoktur. Hatta teorik seviyede bile.

Yapılan analizlere göre hiper-network sistemleri içindeki formal ve informal ilişkiler çok büyük başarılar sağlamıştır. Bu ilişkilerde yüksek problem çözme yeteneğinin kökeninde ise tanıdık bir eski kavram görülmektedir: Güven.

Üçlü Sarmal kavram olarak hala çok akışkandır. Bunun önemli nedenlerinden biri, birbirleri ile ilişkili bir çok kavramın ortasında bir yerlerde duruyor olmasıdır. Bu kavramlardan bazıları; Ulusal İnovasyon Sistemi, Tekno-Ekonomik Paradigmalar, Yeni Bilgi Toplumu, (Lineer, zincir, etkileşimli, dağıtıcı) inovasyon modeli, Mode 2 Bilgi Üretimi vs.

Kısaca, üçlü sarmalın teorisyenlerini zorlayacak daha çok şey var.



Şekil 5: Üçlü Sarmal

2-2-b 'Mode 2' Bilgi Üretimi

Gelişmeler ışığında, problemlerin belirlenmesi ve çözümü için yeni bir yol bulunması gerektiğine inanılmaktaydı. Üniversitelerin kendi içindeki bilgi üretim sistemi hem zaman endişesi taşıyor ve hemde 'gerçek dünya'nın sorunlarına yeterince eğilmiyordu. O zaman üniversiteler de gerçek dünyanın bilgi üreten diğer kurumları arasında 'Bilgi Toplumu'nu yaratmak yolunda yerini almalıydı. Bunun için

Üniversiteler, disiplinler bilgi üretim yaklaşımından sıyrılıp, disiplinlerarası hatta disiplinlerötesi (Transdisipliner) bilgi üretim metodolojilerini benimsemeli ve buna uygun yapılanmasını gerçekleştirmeliydi. Böylece Mode 1 olarak adlandırılan akademik kaygıların önde olduğu içe kapanık bilgi üretim yaklaşımından, Mode 2 yaklaşımına yani günlük hayatın içinde, diğer bilgi üreticileri arasında onlarla yakın çalışma sistemini benimsemiş bir sisteme yolculuk başladı.

Mode 1, belirtildiği gibi üniversitelerin disiplinler yapısını öne çıkaran, bu yaklaşımla üretilen bilgilerin akademik dergilerde yayınlandığı ve genellikle bu yolla tüm akademik toplumla paylaşıldığı, kariyer yolunu da belirleyen bir bilgi üretim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır.

Mode 1'in aksine, Mode 2 ile günlük hayattaki hatta pratik bazı problemlerin belirlenip çözülmesi için akademik önceliklerin ötesinde bir yaklaşımla disiplinlerüstü uygulamalarla bilgi üretimi amaçlanmaktadır. Mode 2 Bilgi Üretim sisteminin temel özellikleri olarak şunlar öne çıkarılmaktadır;

- 1- Farklı bilgi ve yetenek sahiplerinin ya da transdisipliner yaklaşımların akademik merak ötesinde sürdürülebilir çözümler için çalışması,
- 2- Problem çözümü ya da araştırma çalışmalarında heterojen bir yapılanma gereksinimi,
- 3- Problemleri erken dönemlerde tesbit edebilme yeteneği,
- 4- Bilgi üretiminin üniversitelerin de parçası olduğu çok büyük organizasyonlarla sağlanması,
- 5- Sosyal yararların ölçümündeki hassasiyet ve bu konuya öncelik verilmesi.

Bu açıklamaların ardından, Mode 2-transdisipliner uygulamaları ile yaratılan 'know-how'un Mode 1-üniversite temelli uygulamalardan ne

az ne de süper olduğunu, sadece amaç ve bilginin paylaşımında farklılıklar bulunduğunu belirtmekte yarar var.

Tahmin edilebileceği gibi monodisipliner bir yaklaşımla yapılan ve enazından başlangıçta ‘meslekdaşlar’ arasında paylaşılan Mode 1 uygulamaları daha çok ‘temel araştırmalar’a (fundamental research) yoğunlaşmıştır. Kalite kontrol ise uzman akademik değerlendiricilerce (peer review) yapılmaktadır.

Günlük hayattaki problemlerin çözümü için transdisipliner uygulamalarla bilgi üretimini amaçlayan Mode 2 yaklaşımında ise problemin tesbiti yanında çözümün tasarımı da yapılmaktadır. Temel ve uygulamalı araştırmalar arasında ve teorik ile pratik arasında sürekli bir geri ve ileri akış olduğu öne sürülmektedir (Gibbons ve diğerleri, 1994, s.19). Bu yaklaşımı Starbuck ve Nyström ta 1981’lerde şöyle özetlemekteydi; ‘sistemi anlamak istiyorsan, onu değiştirmeye çalış’.

Mode 2’nin ifade edilen en önemli faydalarından biri üretilen bilginin paylaşımı ve yayını ile ilgilidir. Gömülü bilginin (tacit knowledge), enüst seviyede yayını için yetkin bir kodlanmış bilgi (blue print) haline dönüştürülmesinin amaçlandığı belirtilmektedir. Mode 1’in bilgi çıktılarının kalite ölçümü daha çok ‘gerçekler’ olurken Mode 2’nin ‘çalışanların performansı’ olmaktadır.

Kümeler (Cluster), Ağyapılar(Networking) vb. işbirliği organizasyonları ile sağlanmaya çalışılan bu bilgi üretimindeki değişim de çok kompleks yönetim sistemlerini gerekli kılmaktadır. Bu tür yaklaşımların neler kazandırdığını göreceğiz. Ancak neler kaybettirdiğini de görebilecekmiz?

2-3 Üniversite-Sanayi İşbirliği Taraflarının Etkileşimi

Yukarıda pek çok yönüyle anlatılan ve tarihsel gelişimi değerlendirilen üniversite-sanayi ve diğer aktörleri ile kompleks bir yapı gösteren işbirliği sistemini, sistemi oluşturan başlıca taraflar olan üniversite ve sanayi bileşenlerine indirirsek ve bu bileşenleri kendi ortam ve kültürlerinde değerlendirirsek tarafların işbirliği için ana

motivasyon unsurları, işbirliğinden bekledikleri yararlar ve işbirliği çalışmalarında başarıyı sağlayacak temel stratejilere ilişkin bazı değerlendirmeler yapmak, zorlu işbirliği çalışmalarına yönelmek için gerekli görülmektedir.

Belirtildiği gibi, 18.yüzyıl sonlarından bu yana çok hızlı gelişen teknolojik yeniliklerin itici gücünün bilimsel temelli bilgi olduğu bilinmektedir.

Bilimsel gelişmenin temel üreticisinin üniversiteler ve yeni teknolojilerin ve ekonomik gelişmenin temel aktörlerinin de endüstri olduğu düşünüldüğünde, bu iki kültürün işbirliğinin önemi anlaşılmaktadır.

Başarılı üniversite-sanayi işbirliği uygulamalarında en önemli problem olarak ortaya çıkan temsil ettikleri kültüre ait farklılıklar her iki tarafın karşılıklı çıkar ve beklentilerinin optimize edildiği organizasyonlarda itici güç olmaktadır.

Bilimsel itmeli-teknolojik ivmeli işbirliği çalışmaları endüstriye doğru bilgi ve teknoloji transferini sağlayarak mikro ölçekte firmaların rekabet gücünü artıracak,makro ölçekte de teknolojik gelişme ve ekonomik büyüme sağlayacaktır.

Üniversite ise kaynak yaratacak,eğitim programlarında teknolojik gereksinimleri dikkate alacak ve mezunlarına daha kolay iş imkanı bulacaktır.

Ancak diğer taraftan üniversitenin temel misyonları olan eğitim ve endüstrinin fazlaca destek sağlamayacağı temel araştırmalar konusunda işbirliğinin olası olumsuz etkileri de dikkate alınmalı ve telafi edilmelidir.

2-3-a Tarafların Motivasyon Unsurları

Üniversitelerin,endüstrinin doğal özellikleri olan kar amaçlı,zaman endeksli beklentilerinin aksine farklı değerleri,prosedürleri ve amaçları vardır.Farklı kültürden iki tarafı işbirliğine yönelten ana motivasyon unsurları şunlardır;

Üniversite için,

- Eğitim ve araştırma çalışmaları için finansal destek sağlamak,
- Kamu yararına servis misyonunu yerine getirmek,
- Öğrenci ve fakültelerine tecrübe alanları açmak,
- Anlamlı problemler belirlemek,
- Bölgesel ekonomik gelişmeye katkıda bulunmak,
- Mezunlarına iş alanları yaratmak.

Endüstri için,

- Üniversitenin araştırma altyapısına erişmek,
- Kendisinde olmayan laboratuvar uzmanlıklarına erişmek,
- Teknolojilerinin genişlemesine ve yenilenmesine olanak sağlamak,
- Potansiyel elemanlarını seçebilmek,
- Rekabet öncesi araştırma olanakları sağlamak,
- Kendi araştırma kapasitesini artırmak.

Devlet perspektifini taşımak için bu işbirliğine katılan kamu kuruluşlarına rehber olan ana yaklaşım, geniş kapsamlı, uzun erimli ve genellikle politik görüşün motivasyonunu taşımak şeklinde olmaktadır. Üniversite-sanayi işbirliğinde devletin yer almasını gerektiren ana amaçlar şunlardır;

- Ekonomik gelişme ve fark yaratmayı ileri götürmek,
- Kamu yararı ve beklentilerini hakim kılmak,
- İleri görüşlülük yaklaşımını benimsetmek,
- En son teknolojileri sürekli takip ederek yaşam boyu öğrenme ve araştırma yaklaşımını cesaretlendirmek,
- Uzun dönemli stratejilerle temel araştırmaları desteklemek,

-Yeni teknoloji ve stratejik konularda derinlemesine analiz yetenek ve sistemleri geliştirilmesini özendirme.

2-3-b Tarafların Talepleri

Tarafların işbirliği süreçlerinde beklenti ve istekleri de şöyle özetlenebilir;

Üniversite istekleri,

- Ortak araştırma sonuçlarının yayım hakları,
- Fikri mülkiyet haklarının patentlenerek kamuya açılması,
- Endüstri ile ileriki aşamalarda da işbirliği,
- Uzun dönemli araştırma fonları,
- Ticari başarının paylaşımı,
- Tazminat gibi ticari sorumluluktan arınma,
- Prestij.

Endüstri istekleri,

- Rekabet avantajı,
- Kendi teknoloji tabanını oluşturmak,
- Yeni teknolojilere pencere açmak,
- Uygun termine bağlı sonuç almaya yönelik çalışma ilişkileri,
- Araştırma çalışmalarının yönlendirilmesinde kontrol,
- En uç teknoloji üretkenlerle ilişki kurma,
- Fikri ve sanayi mülkiyet haklarının korunması,
- Riskin tanınması ve paylaşımı,
- Yatırımlarının geri dönüşlerinin sağlanması.

Devletin ise teknoloji tabanlı ekonomik gelişme, kamusal yarar ve denetim gibi talepleri vardır.

2-3-c Üniversite-Sanayi İşbirliğinde Başarı Stratejileri

Üniversite-Sanayi işbirliği arayış ve süreçlerinde başarılı olabilmek için, farklı kültür ve misyonları olan tarafların karşılıklı çıkar sağlayacak uzlaşma arayışlarında çok sabırlı olmaları beklenmekte,işbirliği getirilerinin uzun süreler gerektirdiğini baştan kabullenmeleri gerekmektedir.

İşbirliği süreçlerinde temel tetikleyici unsurlar Güven-Uzlaşma-Niyet üçlüsüdür.

İşbirliği modellerinin hiçbirinde kalıplaşmış anahtar çözümler yoktur. Ancak arayışların kırılğan olduğu dönemin aşılması, tarafların birbirlerinin gözlüğü ile bakabilecek kadar ortaklık arayışlarını sürdürme becerisini göstermelerine bağlıdır.

Hiç kuşkusuz bu direnç,sanayi için işbirliği olmaksızın rekabet unsurlarını ne denli kaybedeceğini somut analizlerle anlaması, üniversite için ise temel misyonlarını sürdürebilmek ve geliştirebilmek yönünde işbirliği getirilerinin katkılarını kavrayabilmesi ile doğrudan ilintilidir.

İşbirliği arayış ve uygulamalarında başarılı olabilmek için ana stratejiler şunlardır;

- **Karşılıklı güven ve birbirlerinin beklenti ve gereksinimlerinin farkında olmak,**
- **İlişkilerde saygı ve esneklik,**
- **Tanımlı amaçlar ve roller,**
- **Proje ve çalışmalarda uygun anahtar personelin yetki ve kısıtlamaları belirlenmiş şekilde atanması,**
- **Şeffaf bütçe ve fon temini ve kullanımı,**
- **Üniversite tarafından düzenli destekler(laboratuvarlar,öğrencilerin katılımı,sürekli personel) ve esnek destekler(proje bazlı araştırmacılar, konaklama olanakları vb.) sağlanması,**

- Projelerde uygun araştırmacılara ulaşım için veri tabanlarının bulunması,
- Öncelikle fikri mülkiyet hakları ve yayım konularında anlaşmalar yapılması,
- Çalışma ve araştırmaların profesyonel anlamda(projelendirme,termin,finansal yönetim vb.) yürütülmesi,
- İşbirliği taraflarının üst yöneticileri arasında sürekli iletişim araçları sağlanması,
- Tartışma ve anlaşmazlıkların çözümüne ilişkin metodların oluşturulması,
- Bilgi çevrimi içinde, bilgi ya da teknolojiyi üretenlere ulaşılabilme araçları geliştirilmesi,
- Yönetim sistematığının açık kapı modeline uygun olması,
- Başarıların ödüllendirilmesi,
- Uzun dönemli organizasyonların sağlanması(10-20 yıl).

Yukarıda belirtilen başarılı işbirliği uygulamaları için temel stratejilere ek olarak, değişik ülkelerdeki en iyi uygulamalar incelendiğinde şu faktörler öne çıkmaktadır;

- Mekansal özelliklerde amaca uygunluk,
- Akademik elemanlar dışında profesyonel çalışanlar,
- Finansal bağımsızlık,
- Operasyonel bağımsızlık,
- Öğrencilerin yöneltilmesi,
- Endüstriyel tecrübe ve girişim liderliği,
- Yönetimde sanayi ağırlığı ve esneklik,
- Tanımlı servisler,
- Ağyapılarda yetkinlik,
- Tanımlı politika ve programlar.

2-4 Üniversite-Sanayi İşbirliği Yöntemleri

İlk üniversite-sanayi işbirliği, endüstrinin geleneksel olarak üniversite araştırmalarına bağlı vb. destekler sağlaması ile başlamış,daha sonraları ise üniversitenin belirli araştırma projelerine sözleşme bazlı destekler verilmesiyle gelişmiştir.Son dönemlerde kurumsal temelli ve devlet destekli işbirliği araştırma merkezleri yoğunlaşmaktadır.

Üniversite-Sanayi işbirliği tipolojilerini şöyle sınıflandırmak mümkündür;

a-Genel Araştırma Destekleri

Üniversite araştırma çalışmalarına bağışlar, aidatlar, ekipman alınması, araştırma altyapı desteği gibi araçlar şeklinde görülen bu işbirliği yönteminde, üniversite bu araçlarla finansman, insan kaynağı, ekipman gibi eksikliğini çektiği bazı ihtiyaçlarını tamamlayabilir. Bu yöntemin bir başka şekilde kullanımında ise, endüstrinin sağladığı bağışlar spesifik bir araştırma alanında kullanılmak üzere ya da personel ihtiyacının giderilmesi şartına da bağlanabilir. Bu yöntem örnek olarak, Kanada'daki Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC) tarafından yürütülen Industrial Research Chair Programme verilebilir. Bu programla, endüstri tarafından önemli ancak üniversitede henüz geliştirilmemiş belirli araştırma alanları için Kanada üniversitelerine sistematik endüstri destekleri sağlanmıştır.

b-İnformal Araştırma İşbirlikleri

Belirli araştırmalar için sanayi ve üniversite arasında araştırmacı temin işbirliklerini içeren bu yöntemle, özellikle bilgi yoğun ekonomilerdeki bilimsel araştırmalarda insan kaynakları, ekipman, malzeme gibi gereksinimlerde işbirliği amaçlanmaktadır. Üniversite ve endüstriden araştırmacıların birlikte çalıştığı, sonuçlarını ortak yayın olarak yayımladığı çalışmalarda ve özellikle havacılık, çevre, ilaç ve kozmetik gibi bilgi yoğun sektörlerde, bu tür işbirlikleri başarılı meyveler vermektedir.

İnformal araştırma işbirlikleri, zamanla formal yapılanmalara dönüşebilmektedir. Giderek artan biçimde gömülü bilginin taraflar arasında yayımına ve hem üniversiteden ve hem de endüstriden teknoloji yoğun firmaların ortaya çıkmasına yol açan bu işbirliği modeline örnek olarak verilen ABD'deki Genetik Hesaplama ve Biyolojik Modelleme Merkezi'nin (Center for Computational Genetics and Biological Modeling) ilk adımı, üniversite ve endüstriden iki araştırmacının işbirliği ile başlamıştır.

c-Sözleşmeye Bağlı Araştırma Çalışmaları

Tüm ülkelerde yaygın olan bu işbirliği modelinde, belirli bir projenin finansmanı sözleşme hükümlerine bağlı olarak firma tarafından sağlanmaktadır. Bu tür işbirliğini avantajlı kılan bir çok unsur bulunmaktadır. Öncelikle, sanayi kuruluşu temel araştırma ihtiyacını böyle yaptırarak araştırma bütçesinden kısıntı yapma olanağını bulmaktadır. Aynı zamanda, sonuçlarından hangi oranda yarar sağlayabileceği belli olmayan genel araştırma projelerine destek olmaksızın araştırma sonuçlarını kısa sürede alabileceği ve uygulamaya sokabileceği kendine özel projeleri tercih etmektedir.

d-Bilgi Transferi ve Eğitim Projeleri

Danışman değişim programı ve endüstride öğrenci eğitim programları şeklinde görülen bu işbirliği şekli, en yaygın uygulamalardan biridir.Örneğin, akademisyenler bazı zamanlarını ortak araştırma ve geliştirme projelerinde danışmanlık şeklinde değerlendirirken, endüstri danışma kurulu, üniversite eğitim ve araştırma programlarını gözden geçirerek bu konularda ihtiyaçlarına göre tavsiyelerde bulunurlar. Endüstrideki araştırmacı ve mühendisler, bitirme dönemindeki öğrencilerin danışmanlıklarını yapar, tez çalışmalarında ve bazı araştırma ve eğitim programlarında görev alırlar. Öğrencilerin çok yönlü ve çok taraflı araştırmalarda yer alma ve yönetme yeteneklerinin gelişimine katkıda bulunurlar.Bu tür işbirlikleri ile özellikle küçük ve orta ölçekli sanayinin ar-ge çalışmalarını artırmaya yönelik olarak –genellikle- hükümetlerde finansal destek sağlarlar.

Örneğin, Teaching Company Scheme(TCS), 1975 yılında, İngiltere’de Bilimsel Araştırma Konseyi tarafından öğrencileri eğitmek ve araştırmaları ekonomik, endüstriyel ve sosyal boyutları ile desteklemek üzere uygulanmaya başlanan bir programdır. Her bir TCS programında, akademisyen ve endüstri yöneticileri ortak yönlendirme işini üstlenirler. Benzer bir çok program, değişik ülkelerde uygulanmaktadır.

e-Devlet Destekli İşbirlikli Araştırma projeleri

Endüstri ve üniversitelerin birlikte yaptıkları spesifik araştırma projelerinin üzerindeki finans ve rekabet baskısını azaltmak üzere pek çok hükümet mali destek programları sürdürmektedir. Devlet destekli araştırma projeleri genellikle rekabet öncesi alanlarda fakat uygulamaya dönük çalışmalar için olmaktadır. Bu tür destek çerçeveleri genellikle; üniversite-sanayi ilişkisini ve ağıyapıları geliştirmek, teknoloji transfer ve araştırmaların ticarileşme hızını artırmak, endüstrinin araştırmaya daha çok kaynak aktarmasını sağlamak, küçük firmaların araştırma kapasitelerini geliştirmek, üniversite araştırma programlarını endüstri ve pazar ihtiyaçlarına yöneltmek gibi bir çok amacı birlikte sağlamaya çalışırlar.

Örneğin, Avustralya’da uygulanmakta olan ‘Collaborative Research Grants Schemes’ bu amaçları sağlamak üzere kurgulanmıştır. Pek çok ülkede benzer bir çok programı görmek mümkündür.

f-Araştırma Konsorsiyumları

Bu işbirlikleri, devletlerin kısmen desteklediği, farklı ülkelerden birçok firma ve üniversitenin yanında kamu araştırma ve laboratuvarlarının da katıldığı büyük ölçekli araştırma programlarıdır. Genellikle bir çok taraf biraraya gelerek, belirli teknolojiler ya da spesifik araştırma bölümleri için duyurulmuş fonlardan yararlanmak için proje önerileri hazırlar ve sunarlar. Kabul görenler belirli şartlarla desteklenirler.

Çok bilinen bir örnek; ‘Avrupa Birliği Çerçeve Programları’ dır. Bu çerçeve programları kapsamında, 2000’li yılların başına kadar 150.000’den fazla işbirliği yaratılmıştır.

g-Üniversite-Sanayi İşbirliği Merkezleri

Devletin kısmen desteklediği bir başka işbirliği modelidir. Genellikle üniversitelerde yer alan kurumsal ‘cazibe merkezleri’ ya da ‘işbirliği’ merkezleri aracılığı ile ileri derecede hem temel araştırma ve hem de uygulamalı araştırma yapan ve genellikle disiplinlerarası özellik gösteren yapılardır. Devlet bu yapıları belli bir süre endüstriden sağlanan destek oranında finansal olarak desteklemektedir. Üniversite ise altyapı ve personel desteği sağlamaktadır. Bazı durumlarda, devlet destek programlarından yararlanmak üzere başvurular arasından seçim yapılabilenmektedir. Bu kapsamda en bilinen örneklerden biri, Amerika’da National Science Foundation (NSF) tarafından yürütülen programdır. Ülkemizde ise, bu programdan esinlenerek başlatılan ve ileri bölümlerde daha detaylı olarak anlatılacak Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri programı (ÜSAMP) bu çeşit bir uygulamadır.

Benzer programlara pek çok ülkede rastlamak mümkündür.

2-5 Türkiye’de Üniversite-Sanayi İşbirliği

2-5-a Genel Durum

Özellikle gelişmiş ülkelerde aşağıda belirtilen 3 nesnel soruya cevap verecek çözümlerin Ulusal Bilim Teknoloji ve İnovasyon politikaları içinde ağırlıkla yer aldığı görülmektedir;

1-Çok hızlı değişen bilim ve teknoloji dünyasında endüstri,teknik rekabet üstünlüklerini sürdürmek için üniversitelerden nasıl yararlanmalıdır?

2-Üniversiteler,endüstrinin bilimsel bilgi gereksinimlerini uygun şekilde ve pazara öncelikle çıkma koşullarını da sağlayarak nasıl desteklemelidirler ki bu destekler endüstri ve devletten fon kaynakları akışı sağlasın?

3-Devlet üniversite-sanayi arasında,her iki tarafa da fayda sağlayacak Ar-Ge desteklerinde nasıl bir yönetim ve rol üstlenmelidir?

Bu sorular için bulunan çözüm modelleri ülkelerin ekonomik gelişmeleri ile yakından ilgili olduğu kadar ulusal güvenlik gereksinimlerinin de anahtarı konumundadır.

İlk kısımda anlatılan, dikey teknoloji transferi yöntemleri yani lisans, know-how vb. dışarıdan teknoloji edinimleri sonucu yüksek bedel ödemenin yanında dışa bağımlılık ve transfer edilen teknolojiye sahip olamama problemleri, hızla değişen teknoloji ortamlarında süreklilik arz etmektedir. Çünkü, dışarıdan alınan teknoloji içindeki gömülü bilgi dışarı çıkarılamayacaktır.

Bu nedenle Ar-Ge ve ileri bir Ar-Ge modeli olan üniversite-sanayi işbirliğine yönelik çalışmaların gelişmesine çalışılmaktadır.

Bir işbirliği modeli olan, üniversite araştırmalarının, endüstri tarafından desteklenmesi gelişmiş ülkelerde geleneksel hale gelmiştir. Endüstrinin üniversite araştırma harcamalarına destek sağlama oranı OECD ülkeleri ortalaması olarak %5, Japonya'da %2, Amerika ve İngiltere'de %6 ve Kanada'da %11 civarındadır. Bu oranın Amerika ve Kanada'da farklı katkılarla %20 olduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye'ye gelince, etkin bir işbirliği yoktur. Üniversite araştırma giderlerinde doğrudan ya da dolaylı olarak endüstri desteği yok denecek kadar az, değişik devlet fonlarından sağlanan destek ise çok yetersizdir.

İşbirliği örnekleri daha çok sözleşme bazlı bazı proje çalışmaları ve test/analiz gereksinimlerinin karşılanması şeklinde olmaktadır. Ancak bu çalışmaların da istatistiksel değerleri düşüktür.

Son yıllarda kurumsal işbirliği arayışları kapsamında KOSGEB'in değişik üniversiteler ile işbirliği şeklinde Teknoloji Merkezleri oluşmuş, bu merkezler ağırlıklı olarak inkübatör olarak işlev vermiş

ancak bu merkezlerde başarılı firmalar gelişirken, bunların üniversite ile ilişkileri yüksek düzeyde olamamıştır.

Teknoloji bölgeleri kanunu ile büyük avantajlar sağlanmasının ardından Teknopark gibi büyük boyutlu işbirliği üniteleri başta TÜBİTAK-MAM ve ODTÜ olmak üzere hemen hemen her bölgede kurulmaya başlanmıştır.

Akademilerin kurduğu bilim parkı ya da teknopark türü yapılarda, üniversitenin altyapı, bina, teknik bazı kapasiteler vb. gereksinimleri kurmaları ve böylece büyük firmaların araştırma ünitelerini cezbetmek yanında mezunlarının da araştırmalarından doğru gelen ileri düşüncelerini üretime kazandırmak üzere yüksek teknoloji şirketleri kurmaları özendirilmektedir. Bunların yanında, risk ya da çekirdek sermaye şirketleri, hukuk büroları vb. destek mekanizmalarına da bu ortamın cazip gelmesi gerekmektedir. Bu sistemin devinim kazanmaya başlaması ile birlikte, çevreye doğru bir etkileşim ve giderek değişimin yaşanması beklenmektedir. Bu gelişim için başta bölge belediyesi olmak üzere bölgesel gelişmeden sorumlu olması gereken pek çok aktörün de devrede olması gerekmektedir. Bu ilişki sadece değişimi sağlamak üzere parasal destekle kalmamalı, zamanla artacak trafik için yeni düzenlemeler gibi gerekli tüm lojistik sağlanmalıdır.

Tüm bu yönleriyle, teknopark gibi yapılarda teknoloji transferini sadece üniversite ile sanayi arasında etkileşimle sağlanan bir teknoloji transferi yöntemi olarak görmemek gerekir. Çünkü teknoloji transferi bu yapılarda ve bunların dışarı ile ilişkilerindeki ağyapılarla (Networking) sağlanır. Bu ağyapıların büyümesi oranında da (hyper-network) başarı artar.

Bu nedenle mevcut durumda ülkemizde kurulu teknoparkların başarısından bahsetmek ya da büyük başarılar beklemek için oldukça erkendir. Bu organizasyonlarda üretken ağyapıların oluşumu uzun zamanlar almaktadır. Bu süre 20 yıl kadar olabilmektedir.

Türkiye gibi teknolojik olarak dışa bağımlı ülkelerde,işbirliği arayışlarında endüstri odaklı girişimler pek gözlenmemektedir. Firmalar daha çok geleneksel üretim süreçleri ile geleneksel ürünlere devam etmekte ancak küresel rekabet ortamında ucuz işgücü gibi avantajları artık üstünlük için yeterli olmamaktadır.

Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yapılan ‘Teknolojik Yenilik Faaliyet’ anket sonuçları çarpıcı ipuçları vermektedir.

10 ve daha fazla çalışanı olantüm işyerlerinin kapsanmaya çalışıldığı bu anket sonuçlarına göre ;

Teknolojik yenilik yapan firmaların oranı sadece %24.6 ve bu oran içinde Makina ve teçhizat alımı %67.5 olarak yer alırken işyeri dışından alınan Ar-Ge hizmet oranı ise %2’yi geçmemektedir.Aynı ankette teknolojik yenilik faaliyetinde kullanılan bilgi kaynaklarına ilişkin belirtilen 15 seçenek içinde üniversiteler 13.sırada yer almaktadır.

Bu tablodan da anlaşılacağı gibi üniversite-sanayi işbirliği kapsamında ilerleme kaydedebilmek,ekonomik belirsizlik ortamı ve diğer yatırımlarla kıyaslandığında geri dönüşü uzun ve riskli endüstriyel yatırımların pek cazip olmadığı politikalar da dikkate alındığında çok zor olmaktadır.

Benzer sorunların bulunduğu gelişmekte olan ülkelerde işbirliği modellerinde devlet desteği daha çok öne çıkmaktadır.

2-5-b Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Programı(ÜSAMP)

Üniversite-sanayi işbirliği kapsamında kurumsal modellerden bir diğeri de ÜSAMP tır. Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu kararları uyarınca,TÜBİTAK Bilim Kurulu’nun 07-09-1996 tarihli toplantısında kabul edilerek uygulanmaya başlanan program özetle üniversite ve sanayi kesimlerinin,teknolojik yaratıcılıkta ve endüstriyel gelişmelerde temel ve uygulamalı araştırmalar aracılığı ile

etkileşimini sağlamak yönünde kurumsal bir yapılanma öngörmektedir.

Kurumsal yapılanma için hazırlık çalışmaları, başvuru sahibi üniversite adına bir proje yürütücüsü tarafından sanayi kesimi ile birlikte sürdürülmektedir.

ÜSAMP uygulama esaslarında belirtildiği şekilde, üç aşamalı bir hazırlık çalışması öngörülmekte ve her aşama sonunda TÜBİTAK'a gönderilen çalışma sonuçları değerlendirilerek potansiyel işbirliği merkezinin altyapı hazırlıklarının ve üniversite-sanayi uzlaşma süreçlerinin yeterli bir duruma gelmesi hedeflenmektedir.

Programın, dünyada benzer işbirliği uygulamaları kapsamında en iyi örneklerde belirtilen ana unsurları kapsamına ve yeterli esneklik sağlamasına özen gösterilmiştir.

Genel hatları ile program kapsamında kurulacak merkezlerin bir üniversite bünyesinde kurulması, giderlerinin sanayiciler ve devlet kaynakları tarafından sağlanması ve TÜBİTAK statüsünde olmasına rağmen ağırlıklı sanayicilerin yer aldığı, erk kullanabilen, esnek ve hızlı kararlar alabilen bir yönetim kurulunca yönlendirilmesi esastır.

TÜBİTAK, desteğini ve bir çok esneklik sağlayan statüsünü belli bir süre devam ettirmeyi ve Merkez kendi ayakları üstünde durmaya başladıktan sonra çekilmeyi öngörmektedir.

Kurulacak merkezlerin, üye sanayicilerin gereksinimleri yönünde tanımlanmış bir teknolojik alanda ya da belirli bir sektöre yönelik olarak kurulması esastır. Böylece, belirli alanlarda üniversite-sanayi ortak çalışmalarının süreklilik kazanması hedeflenmektedir.

ÜSAMP kapsamındaki başvurular temel olarak üç kategoriye ayrılmaktadır.

Bunlardan ilki ve üniversite ile işbirliği çalışmalarına en yakın olanı Teknoloji odaklı merkezlerdir. Belirli teknoloji(ler) kapsamında yoğunlaşması beklenen merkezin, sanayi paydaşları genellikle farklı sektörlerde ya da alanlarda faaliyet gösteren teknoloji eşiği yüksek,

yönetim sistemleri oturmuş ve Ar-Ge organizasyonları olan, ne tür işbirliklerine ihtiyaçları olduğunu bilen firmalardır. Bu nedenle merkezle, hem rekabet öncesi projeler ve hem de birbirlerinin rakipleri olmadıkları için pazara yakın ikili projelerde işbirlikleri yapabilmeleri mümkündür.

İkinci kategoride, sektörel özellik gösteren işbirliği yapılanmalarında, firmalarla rekabet öncesi ya da ÜSAMP merkezlerinde kullanılan deyimle ortak yarar projelerinde buluşmak mümkün olurken, merkez ile pazara dönük ikili proje girişimlerinde merkezin diğer paydaşlarının rakipleri olması nedeniyle çekingen davranmaktadırlar.

Belli bir sektör ya da teknoloji alanı ile kapsamı sınırlandırılmayan, genellikle aynı bölgede, fakat değişik sektörlerde faaliyet gösteren, küçük ve orta ölçekli sanayi (KOS) firmalarının katılımı ile 'İleri Üretim Teknolojileri' ortak paydasında faaliyet göstermesi amaçlanan başvurular da üçüncü bir kategori olarak ÜSAMP kapsamında değerlendirilmektedir.

Her üç yapılanmada da, tüm aktörleri bir araya getirerek, sektörel, bölgesel teknoloji gelişim çalışmaları, stratejik planlamalar, eşik çalışmaları, belgelendirme, standart laboratuvar vb. hizmetlerin sağlanması mümkündür. Çok esnek bir şekilde kurgulanan bu modelin, işbirliğinde üçlü sarmal modelinde anlatılan evrimsel bir gelişme potansiyeli taşıdığı düşünülmektedir.

ÜSAMP kapsamında, Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezi kurmaya yönelik, bugüne kadar toplam 16 başvuru içinden bugüne kadar beş merkez kurulmuş, bunlardan biri (Gaziantep'te KOS ağırlıklı bir bölgesel işbirliği merkezi) başarılı olamamış ve kapanmıştır. Üç merkez faaliyetlerine devam etmektedirler (Eskişehir Anadolu Üniversitesi'ndeki Seramik Araştırma Merkezi, Ege Üniversitesi'ndeki Tekstil Araştırma Merkezi ve Adana Çukurova Üniversitesi'nde KOS ağırlıklı bölgesel düzeyde işbirliği Merkezi). Bunların dışında, İTÜ'de Otomotiv Teknoloji Ar-Ge Merkezi'nin kuruluş kararı alınmıştır ve yakın zamanda faaliyete geçmesi öngörülmektedir.

Belli bir teknoloji odağında yoğunlaşan ODTÜ Mikroelektromekanik Araştırma Merkezi ve Hacettepe Üniversitesi'ndeki Biyoteknoloji-Biyomedikal Araştırma Merkezi ile ilgili hazırlık çalışmaları, ayrıca KOS ağırlıklı bölgesel bir merkezin (ODTÜ ve Ankara-OSTİM İdaresi'nin işbirliği ile kurulması plânlanan merkez) hazırlık çalışmaları da uzunca bir zamandır sürdürülmektedir. Diğer 8 girişim ise Merkez kurulmadan, proje yürütücüleri olan üniversite ve sanayici girişimcilerin ortak kararları ile hazırlık aşamalarında son bulmuştur.

Dünyadaki benzer programların istatistiklerine bakıldığında ÜSAMP sonuçlarının başarılı olduğu söylenebilir. Hiç şüphesiz, bu başarıdan söz edilmesini sağlayan husus, faaliyetlerini giderek artan bir ivmeyle sürdüren bu program kapsamında kurulmuş merkezlerdir.

2-6 Sonuç

ÜSAMP kapsamında kurulmuş bulunan Adana-ÜSAM'ın proje yürütücüsü ve kurucu Merkez Müdürü Prof. Dr. Hamit Serbest tarafından yapılan bir çalışmada ortaya çıkan bazı sonuçlar Türkiye'deki sanayi kuruluşlarının yaklaşık %99'dan fazlasını oluşturan küçük ve orta ölçekli sanayi (KOS) kuruluşları başta olmak üzere genel bir yansımayı ortaya koymaktadır.

KOS'ların;

- %52'si Üniversite-Sanayi işbirliğinden beklentilerini tarifleyememektedir,
- %71'i işbirliği merkezinden beklediği servisleri belirleyememektedir,
- %34'ü merkezin Kalite Sistem Sertifikasyonu yapmasını istemektedir,
- %2'si merkezin çevresel ölçümler konusunda servis vermesini istemektedir,
- %21'i test/analiz servisi beklentisindedir,
- %8'i yeni teknolojilerle ilgili yardım istemektedir,

- %2'si teknik servis talep etmektedir,
- %10'u proje esaslı çalışmalarda merkezle çalışabileceğini belirtmektedir,
- %70'i işbirliği merkezini gerekli bulmakta ancak bir model önerisi getirememektedir.

Alan çalışmalarından elde edilen bu ve diğer veriler analiz edildiğinde işbirliği merkezlerinden Türkiye endüstrisinin beklentileri şu öncelikler sırasındadır;

1-Laboratuvar hizmetleri

2-Belgelendirme hizmetleri

3-Yaptırımcı hakem ve düzenleyici ihtisas kuruluşu hizmetleri

4-Bilgi erişim hizmetleri

5-Ar-Ge teşvik uygulamaları,uluslararası düzenlemeler kapsamında danışmanlık hizmetleri

6-Ar-Ge projeleri ve işbirlikleri.

Kapsamlı bir analiz yapıldığında özetle amaçlanan üniversite-sanayi işbirliği çalışmalarını gerçekleştirebilmek için endüstrinin yönetim sistemleri, kalite ve belgelendirme uygulamaları,Ar-Ge süreçleri vb. kapsamlı eşik çalışmalarına gereksinim duydukları anlaşılmaktadır.

Ancak başarılı işbirliği uygulama süreçlerinin de bu aşamalardan geçtiği gözlenmektedir.

Bilim,araştırma ve teknoloji bir bütünün parçaları olarak kabul edilmektedir.

Bilimsel bilgi, teknolojik gelişmenin temelidir.Aynı şekilde modern bilimde teknolojik gelişmelere sıkı bir şekilde bağlıdır.

Bilim artık endüstriye daha fazla yönelmekte ve teknoloji ile bilim arasındaki sınır giderek daralmaktadır.

Küresel rekabetin temel unsuru olan teknolojik yetkinliğin kazanılması için en önemli araçlardan birinin üniversite-sanayi işbirliği olduğunun anlaşılması ve bunun ulusal politikalarda öncelik alabilmesi, zor ve sabır isteyen işbirliği süreçlerinde kolaylaştırıcı destek ve değişiklikleri de beraberinde getirecektir.

Hiç kuşkusuz Türkiye'nin bu alanda alması gereken uzun bir mesafe vardır.

Türkiye'nin alması gereken mesafe ve yapması gerekenler tartışılırken akılda tutulması gereken en önemli noktalardan bir tanesi şudur;

Üniversite-sanayi işbirliği, ulusal inovasyon politikasının bir alt başlığıdır, onunla doğrudan ilişkilidir ve etkilenir. Ulusal inovasyon sistemi gelişimi ise geçmişte izlenen yolun bir devamı olarak gidilecek yolun planlanmasının gerektiği (path-dependent) evrimsel bir özellik gösterir. Yani Türkiye, mevcut sanayi yapısı, alışkanlıkları, kültürü vb. durumlarını yok sayarak bilgi toplumuna doğru yeni bir ufuk açamaz. Gideceğiniz yol, geldiğiniz yolun devamıdır. Ancak, yapının evrimsel özelliği nedeniyle, sistemin aktörleri birbirlerini etkileyerek, herbirinin kendini dönüştürmesinde etkili olurlar. Bir altbaşlık olarak üniversite-sanayi işbirliğinde de davranış biçimi aynı olacaktır.

Bu satırların yazarı, üniversite-sanayi işbirliği ile ilgili bir programın sorumlusu olarak değişik nedenlerle tarafların birlikte ya da ayrı ayrı yaptıkları onlarca toplantıya katıldı ve ilkinden sonra neredeyse hepsinde daha önce yaşanmışlık duygusu yaşadı.

Bu toplantılarda hem de çok benzer sözlerle, sanayi, üniversiteyi sırça köşkünden ne zaman ve ne de maliyet hassasiyeti duymadan, milletin vergileriyle kendi keyfine göre işe yaramaz araştırmalar yapan bir kurum olarak görürken, üniversite de sanayiye birlikte araştırma projesi yürütülemeyecek kadar geri teknolojilerle uğraşan, pek az sayıdaki işbirliğinde ise üniversiteye diğer bir deyişle bilgiye hak ettiği parasal desteği vermeden çalışmalardan çekilen ya da çalışma

sonuçlarını uygulamaya yanaşmayan iş yapılamaz bir ortak olarak görmekteydi.

Aslında bu Türkiye'ye özgü bir tartışma da değildi. Yurtdışında da aynı içerikte tartışmalarda farklı olan sadece tarafların birbirleri için kullandıkları bir kaç tanımlama idi. Üniversite, mavi semalar (blueskies) için fildişi kuleden (ivorytower) araştırma yapan bir taraf olarak görülmekteydi.

Problem olarak görülen bu başlangıcın aslında, sağlıklı ve uzun soluklu bir mücadelenin ilk adımları olarak yapılması ve yaşanması gereken bir süreç olduğu ve bu sürecin önceki bölümlerde anlatıldığı gibi birbirinin rollerini üstlenmek için, birbirinin gözlüğü ile bakabilmeyi öğrenmek için bir fırsat olarak kullanılması gerektiğinin anlaşılması önemlidir.

Türkiye'de, burada anlatılan tüm üniversite-sanayi işbirliği yöntemleri denenmiştir. Ancak başarısız olunmasının temel nedeni, daha önce de belirtildiği gibi çok kırılğan olan bu tanışma sürecini gerektiği kadar sürdürmekte yaşanan yöntem sıkıntılarıdır. Bu nedenle, işbirliği girişimi genellikle bu aşamalarda diğer tarafın yararlanmadığı tek taraflı uygulamalara dönüşmüş ya da bu tartışmalar yeterince yapılmadığı ve sonucunda en sıkıntılı ve gergin dönemlerde birbirlerinin gözlüklerini takmayı beceremedikleri için zaman içinde yok olmuş gitmiştir. Zaman ve paranın dışında, başka girişimler için cesaretleri de yok ederek.

Tüm bu anlatılanlardan sonra, Sonuç bölümünün hemen başında yer alan KOS talepleri ile ilgili istatistikleri doğru okumak gerektiğine inanılmaktadır.

Sadece KOS'ları değil genellikle büyük firmaları da üniversite ile işbirliği halinde-hangi yöntemle olursa olsun- Ar-Ge çalışmalarına yönlendirebilmek için, onların öncelikli ihtiyaçlarını gidere gidere ve onları gerek yapılanma ve gerekse kavramsal olarak bu eşığe hazırlamak gerekmektedir.

Bu nedenle gerek sanayi şemsiye kuruluşlarının ve gerekse üniversitelerin, tarafların işbirliğini sağlamak için kurdukları yapılara rağbet edilmemesi sonucu, ‘biz onlar için kurduk ama yararlanmıyorlar’ yaklaşımını tekrar değerlendirmeleri uygun olacaktır.

Mevcut durumda Türkiye sanayi için şu genel tesbitleri yapmak mümkündür;

- Üretim teknolojisindeki ya da ürettiği üründeki dışarıdan satın alınan teknoloji içindeki gömülü bilgiyi özümseyip bir üst seviyede geliştirebilme yeteneği çok azdır,
- Rekabet içinde işbirliği kültürü yoktur,
- Teknoloji yenileme davranışı olarak üretim lisansı veya üretim makinaları satın alımı yani dikey teknoloji transfer yöntemleri tercih edilmektedir.

Özellikle küçük ve orta ölçekli sanayideki(KOS) geleneksel üretim sistemi, geleneksel sektörlere yönelik kompleks olmayan ürünlere dayanmakta ve düşük maliyet ve üretimde esneklik temel rekabet kaynakları olarak kullanılmaktadır.

Oysa teknoloji tabanı yüksek, firmalar arası ve diğer kuruluşlarla işbirlikleri yoğun üretim rekabet için şarttır ve bu kapsamda hızla değişen pazar ihtiyaçlarını en kısa sürede belirleyip hızla ileri teknoloji ürünleri pazara sunulmalı, bu amaçla ekonomik potansiyeli yüksek spesifik teknolojiler geliştirilmeli ve en temel rekabet kaynağı olarak yeni ürünler sağlayan yenilikçi sistemler kullanılmalıdır.

Bu aşamaya gelebilmek için teknoloji geliştirmenin gerek ulusal ve gerekse firma ölçeğinde temel bir kültür olarak yerleşmesi gerekmektedir.

Yapılan araştırmalara göre, teknoloji geliştirmede en önemli sorun, piyasa aksaklıkları değil yeterli Ar-Ge projesinin olmamasıdır. Diğer bir deyişle teknoloji geliştirmek için öncelikle Ar-Ge projelerini uyarmak gerekmektedir. Ar-Ge projelerini çoğaltabilmek için Ar-Ge

destekleri ile birlikte, ön ihtiyaç ve proje belirleme çalışmalarının desteklenmesi, firmaları bir araya getiren girişimler, firmalar arasında ve firmalar ve akademik kuruluşlar arasında etkileşimin sağlandığı ortamlar geliştirilmelidir. Teknoloji ve yenilik politikalarının uygulanmasında en önemli nokta, Ar-Ge yapan ve destek hizmeti sunan kuruluşların oluşturduğu ağın belli bir kritik büyüklüğe ulaşmasıdır. Ancak bu kritik büyüklüğü aştıktan sonra ‘kollektif öğrenme’ süreci kendisini besleyecek şekilde sürdürülebilir.

Ancak bunu sağlamak üzere ilk aşamada belirli teknolojileri ya da alanları ön plana çıkarmayan, firmalar arası işbirliğini ve firma içi öğrenme sürecini besleyen yatay destekler daha önemlidir.

Teknoloji ve yenilik politikalarının uygulanmasındaki bu ilk aşamada, firmaların proje geliştirme ve seçme yeteneğini kazandıracak diğer bir deyişle Ar-Ge projelerinin nasıl saptanacağı ve seçileceğinin (proje alternatiflerinin geliştirilmesi, değerlendirilmesi, sıralanması ve proje seçimi) öğrenilmesi için yukarıda belirtilen yatay destekler ya da ilk aşama destek hizmetlerinin sunulması gereklidir. Bu destekler özetle Ar-Ge projesi yapılması için eşik oluşturan yeni teknolojiler hakkında bilgi, teknik mevzuat, danışmanlık, test-analiz, eğitim, finansman kaynakları gibi desteklerdir.

Teknolojik yenilik ve bu kapsamda Ar-Ge faaliyetlerini engelleyen temel unsurlar, organizasyon yetersizliği, teknoloji konusunda yetersiz bilgi, rakip analizlerinin eksikliği, ekonomik riskin yüksek olması, mevzuat ve standartlar konusunda yetersizlikler olarak gözlenmektedir. Bu kapsamda eksikliklerinin giderilmesi sonucu firmalar, rakipleri ile teknolojik bazda kıyaslama yapabilecek ve rekabet edebilmek için onlar gibi Ar-Ge projeleri oluşturabilme ve yapabilme eşiğine gelmiş olacaklardır.

Belirtilen eşiğe gelmek için temel eksikliklerin giderilmesine yönelik olarak sınıf ve saha çalışmalarını içeren bir pilot çalışma Mayıs 2004 tarihinde sanayicileri ve daha sonra görev yapacak eğitimcileri eğitmek için bir çok kuruluşun işbirliği ile Adana’da yapılacaktır. Bu çalışmada özetle şu konular ele alınacaktır;

- Yönetim Sistemleri ve Organizasyon Modelleri,
- Kalite, Harmonize Standartlar, Akreditasyon, Belgelendirme, Uygunluk Değerlendirmesi, Marka
- Teknoloji (tanımlar, kavramlar, transfer mekanizmaları, uygulamalar ve süreçler)
- Teknoloji Yönetimi ve Organizasyonu
- Firmaların sahip oldukları teknoloji yeteneklerinin belirlenmesi (Teknoloji Audit)
- İleri Üretim Teknolojileri (tanımlar, kapsamalar, ilişkiler, uygulamalar ve avantajlar)
- Kıyaslama Çalışmaları
- Ar-Ge tanımlaması ve Ar-Ge proje yönetimi
- Ar-Ge yardımı için proje hazırlama
- Üniversite-sanayi işbirliği yararları, uygulamaları
- Ağlar, Kümeler ve diğer işbirlikleri modelleri
- Kazanımların korunması
- Sağlanan destekler

Bilindiği gibi, firmalar için en iyi danışman bir diğer firmadır. Çünkü aynı dili konuşan, aynı sorunları yaşayan sanayi kuruluşları, birbirlerinin deneyimlerinden etkileşirler. Aynı şekilde, başarı öyküleri destek programlarının yayını ve benimsenmesi için çok etkili bir yöntemdir. Bu nedenlerle, bu programda yer alan ve özellikle Ar-Ge projesi yapan firmaların gerek program öncesi ve gerekse program süresince ve sonrasında birikim ve kazanımlarını, metodolojik olarak diğer firmalarla paylaşmaları ve tercihen başarı öykülerinin yayınlanması planlanmaktadır.

Görüleceği gibi, üniversite-sanayi işbirliğine ulaşmak için epeyce bir merdiven çıkmak gerekmektedir.

Çünkü, bahsedildiği gibi, firmanın önce kendi bünyesinde Ar-Ge çalışmaları yapacak niyet, bilinç, organizasyon, sistem ve analizleri yapması, Ar-Ge çalışmaları yürütmesi ve artık daha derin teknolojiye gereksinim duymaya başlaması ile bunu edinmek için bilimsel bilgiye doğru yol alması süreci ile üniversite-sanayi buluşması gerçekleşmektedir. Bu noktada da özellikle bu amaç için eğitilmiş mühendislerin yer aldığı ÜSAM'lar gibi arayüz kurumlarına ihtiyaç vardır.

Teknolojiden başlayıp, teknoloji transfer yöntemleri ve bu kapsamda Ar-Ge'ye dayalı teknoloji transfer sistemlerinin önemi ile buradan üniversite-sanayi işbirliğine doğru uzun bir yolculuğun sonuna yaklaşırken, aynı sırada bazı noktalara dikkat çekmekte yarar görülmektedir.

Bilindiği gibi gelişmişlerin üstünlük unsurlarının başında bilgiyoğun teknolojiler gelmektedir.

Teknoloji taraf tutmaz yani nötrdür. Ancak kullanım amacına ya da sahibinin isteklerine bağlı olarak öldüren ya da yaşatan olabilir. Örneğin titreşim teknolojisi, öldüren savaş helikopterlerinin yapımcıları için çok önemlidir. Aynı teknoloji, insanları mutlu etmeye uğraşan müziğin çalgılarını yapanlar için de vazgeçilmezdir. Bir taraf titreşimi yok etmek, öbür taraf ise çoğaltmak için araştırmalarını sürdürür.

Teknoloji üretmek için önemi sürekli vurgulanan Ar-Ge için birkaç istatistik veri önemli ipuçları vermektedir;

2001 yılında, toplam dünya Ar-Ge harcaması, 739 milyar USD olarak görülmektedir. Bu Ar-Ge çalışmalarının, 281 milyar USD'lik bölümü ABD'de, 185 milyar USD'lik bölümü ise AB'de yapılmıştır. (Kaynak OECD Main S-T Indicators, 2003, AAAS 2003). Türkiye ise 1.2 milyar USD'lik bir Ar-Ge payıyla bu yarıya katılabilmiştir.

ABD'de 1998'de yaşambilimleri için 15 milyar USD'lik bir Ar-Ge harcaması yapılırken 2000'de bunun ikiye katlandığı gözlenmektedir.

Ancak ABD'nin, ekonomik büyümesiyle ilişkilendirildiğinde 1960'larda milli hasılanın %2'si olan kamu Ar-Ge harcamalarının %0.8'e düşmesinden endişe duyduğu belirtilmektedir.

2000 yılı verileri ile ABD sanayi Ar-Ge harcamalarının yaklaşık 170 milyar USD olduğu, bunun içinde temel araştırmalar için ayrılan payın 15 milyar USD, uygulamalı araştırmalar için ayrılan payın 35 milyar USD olduğu ve kalanının geliştirme çalışmalarında kullanıldığı belirtilmektedir.

Aynı yıl, kamu Ar-Ge harcamaları için yaklaşık 70 milyar USD harcadığı, bunun yaklaşık 23 milyar USD'lik kısmının temel araştırma ve 15 milyar USD'lik bölümünün de uygulamalı araştırma çalışmalarında harcadığı gözlenmektedir. (Kaynak AAAS)

ABD, 2001 yılında yaklaşık 140 milyar USD'lik bir lisans geliri elde ederek, Ar-Ge harcamalarının yarısını bu yolla geri almıştır.

Sanırım bu rakamlar, sübvans edilebilir konuların başında neden Ar-Ge olduğunu ve neden araştırma çıktılarının sıkı sıkıya korunduğunu açıklamaktadır. Sürekli tekrarlandığı gibi, gelişmiş ülkeler bu üstünlüklerini borçlu oldukları unsurları sürdürülebilir kılmak için her yolu denemektedirler.

Son olarak, üniversite-sanayi işbirliği ile ilgili bazı farklı tartışmalar, özellikle Türkiye gibi bu tür çalışmalarda geriden gelen ve kimi yöntemleri yeterince analiz etmeden ve kendine özgü katkılar yapmadan uygulamaya çalışan ülkeler için yararlı olabilecektir.

Öncelikle bilgi üreticileri arasındaki yeni işbirliği yaklaşımlarında yeni bir kurallar seti ortaya çıkmıştır. Bu set içinde; şeffaflık, verimlilik, ilgi, uygulama gibi unsurların başı çektiği görülmektedir. Peki bu kurallar bilgi üretimini artırmaktadırmı, yoksa geleneksel temel araştırma sistemini engellemektedir?

Diğer bir deyişle, serbestlik, otonomi, gerçekler ve orijinallik gibi gereksinimlerle, verimlilik, şeffaflık, etkinlik ve direk ekonomik

büyümeye katkı gibi unsurlar arasında nasıl nazik bir denge kurulacaktır?

Nazik bir denge tam da kaos tanımına uymaktadır. Kaos ; ‘istikrar unsurları ile istikrarsızlık unsurları arasında nazik bir denge’ olarak tarif edilmektedir. Özellikle son gelişmeler paralelinde üniversite-sanayi işbirliğinin kaotik bir yapılanma olduğu ve özellikle üçlü sarmal sisteminin bu kaotik davranışların açıklanmasına yardımcı olmasının beklendiği belirtilmektedir. Bu kaotik unsurlar içinde, amaçlanmamış sonuçlar, krizler, niş oluşumu, şaşırtacak başarılar, kendi organizasyonunu yaratma gibi hususları saymak mümkündür.

Çok kompleks dönüşüm proseslerini -ki üniversite-sanayi işbirliğinin kompleks sistemleri de bu kapsamdadır- kamuoyuna doğru anlatmak çok önemlidir. Bu görev üniversitelere düşmektedir. Üniversitelerin bunu yeterince yapamaması sonucu kamusal tartışmalar ve işbirliği yapıları dejenere olabilmektedir.

Örneğin, sivil toplum örgütlerinin bazı politik tartışmalar ve alternatif çözümlerle ilgili akademik uzmanlıktan geri besleme alması ve sürekli destek görmesi kamusal yarar için bilgilerin yorumlanması, depolanması ve kontrolü görevlerini yerine getirmeleri için çok önemlidir.

Üniversitelerin öncelikle kamusal yarar ve bu nedenle de özel yarar için değil kamu yararına araştırma yapma önceliği de her zaman geçerliliğini koruyacaktır.

Kaldı ki üniversitelerin değişik şekilde ekonomik gelişmeye sağladığı indirek katkıların, sanayi işbirlikleri ile sağlayacağı direk katkılardan çok daha önemli olduğu öne sürülmektedir (Faulkner 1995; Pavitt 1998). Salter ve Martin (2001) kamusal fonlarla sürdürülen araştırmalarla yukarıda belirtilen indirek katkı formunda en az altı farklı faydanın ekonomik büyümeye yol açacağını söylemektedir. Bu faydalar şunlardır;

- Kullanılabilir bilgi stoğundaki artış: Bu durum lineer işbirliği modelindeki kamu fonları ile yapılan araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi ile doğrulanmıştır.
- Yeni bilimsel araç ve yöntemin yaratılması: Temel araştırmalarda yeni problemler, araştırmacıları yeni metod ve araç geliştirmeye zorlar ve bunların önemli bir kısmı bir müddet sonra endüstri tarafından adapte edilir.
- Ağyapılar oluşturma ve sosyal etkileşimi geliştirme: Kamu kaynakları, araştırmacıları Ar-Ge ağyapılarında yer almaya zorlar. Bu ağyapılar yoluyla da yeni fikirler oluşur ve yeni bilgiler taraflar arasında aktarılır.
- Bilimsel ve teknolojik problem çözme kapasitesindeki artış: Bir çok firmanın değişik teknoloji kombinasyonlarına ihtiyaçları vardır. Oysa kendileri bunların bir kısmında uzmandırlar. Bu durum ürün çeşitlilikleri ile de doğrudan ilgilidir. Anlaşılabilir nedenlerle, büyük ölçekli firmaların sahip oldukları teknolojiler ürün çeşitliliğinden daha üst seviyededir. KOS'ların ise ürün çeşitlilikleri, teknolojilerinden daha fazladır. Her iki kesim içinde, Kamusal araştırmaların sonuçlarının toplandığı havuzlar, yeni teknoloji ihtiyaçlarını gidermeye açıktırlar.
- Yeni firma yaratma: Kamu destekli araştırmalar bazen ticari olarak karlı yeniliklere ve bu kanalla da yeni firma oluşumlarına yol açarlar. Özellikle biyoteknoloji gibi araştırmaların çok yapıldığı alanlarda bu durum çokca görülmektedir.
- Hepsinden önemlisi, iyi eğitilmiş mezunların yetiştirilmesi: Bu mezunlar, firmalar için birincil ekonomik kazanç olarak görülmelidir. Yeni mezunlar firmaya en son bilimsel araştırma bilgilerini, kompleks problem çözüm yöntemlerini ve Ar-Ge fikirleri ve uygulamalarını getirecektir. Kaldı ki özellikle organizasyon, teknoloji ve bilgi sistemlerindeki karmaşık yapıların gereği olarak öğrencilerin çok farklı niteliklerle yetiştirilmesi beklenmektedir. Buna en güzel örnek, ABD'de

mühendislik programlarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi çalışmalarını yürüten Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyon Konseyi'ne (ABET)göre mühendislik eğitim programlarının sağlaması gereken koşullardır. 2000 yılından itibaren devreye sokulan ve ABET 2000 olarak bilinen kriterlere göre eğitimleri sonucu mühendislerin şu özelliklerle mezun olması gerekmektedir;

- a- Temel bilimler ve mühendislik konularında edindiği bilgileri kullanabilme yeteneği,
- b- Prosesleri tasarlama yeteneği,
- c- Multidisipliner gruplar içinde çalışabilme becerisi,
- d- Mühendislik programlarını algılamak, tariflemek ve çözümlenmek yeteneği,
- e- Mesleki ve etik sorumluluğun bilincinde olmak ve uygulamak,
- f- İletişimde etkinlik sağlamak,
- g- Mühendislik çözüm ve uygulamalarının küresel ve sosyal anlamda etkilerini yorumlayabilmek yeteneği,
- h- Yaşam boyu öğrenimin önemi ve gerekliliği doğrultusunda bir bakış açısına sahip olmak,
- i- Güncel sorunları anlamak ve yorumlayabilmek yeteneği,
- j- Çeşitli teknik beceri ve modern mühendislik araçlarını mühendislik amaçları doğrultusunda başarıyla kullanabilmek yeteneği.

Evet, bilimi teknoloji ile buluşturan mühendisin formasyonunun, 21. Yüzyılda yaşamı biçimlendirmek için bu hale getirilmesi istenmektedir.

Bu açıklamaların ardından özellikle her bir fonksiyonu oluşturma , uygulama ve kurumsal bir sistem haline getirmenin çok uzun zaman

ve uğraşlar gerektirdiğini vurgulamak gerekir. Örneğin, ağyapı ve sosyal etkileşim; güven, karşılıklı anlayış ve ortak davranış yaratma becerisine bağlıdır ki bunlar çok uzun zaman ve sistematik yaklaşım gerektirmektedir.

Tüm bu anlatılanlardan, geleneksel işlevleri için bu kadar yük yüklenmiş ya da yukarıda açıklanan bazı fonksiyonlar üstlenmesi beklenen üniversitelerin, hem de kurumsal ve ulusal yapıları yeniden tasarlayarak ve dönüştürerek meydana getirilen yeni inovasyon modellerinde, kamu, sanayi ve üniversite sınırlarının içiçe geçtiği hibrid yapılardaki karmaşık işbirliği sistemlerinde yer almasının taşınamayacak yük oluşturacağı sonucu hiçbir zaman çıkarılmamalıdır. Üniversite-sanayi işbirliği her bakımdan ve özellikle de ulusal ekonomik kalkınma ve bu yolla toplumsal verimlilik artışına bağlı refah düzeyinin yükseltilmesi için çok önemli bir ihtiyaçtır.

Sadece, tarafların fonksiyonel farklılaşma ve yapısal entegrasyon gerektiren yeni modellerde üstlenmeleri gereken işlevlerini, işbirliğinin temel felsefe ve teorilerini baştan bilerek bu süreçlerde yer almaları ve esas misyonlarında da fazlaca bir erozyona izin vermemeleri gerektiği anlatılmaya çalışılmaktadır.

Mutlaka ulusal politkalardan da etkilenecek, üniversitelerin kendi kararlarını vermeleri, politika, strateji ve uygulama planlarını yapmaları gereklidir. Aynı şey, sanayi için de geçerlidir. Kuşkusuz bu kararları ve yapıları etkileyecek politika ve regülasyonları oluşturacak hükümet için daha da çok geçerlidir.

Kuşkusuz, bazı üniversiteler büyük bir güçle sanayi ile işbirliği çalışmalarını kurgulayacak ve geliştirmeye çalışacak-ki özellikle yazıda sıkça vurgulanan bölgesel gelişmedeki etki ve sorumlulukları nedeniyle bölge üniversiteleri-, bazı üniversiteler ise eğitime daha çok ağırlık verecek ve ülkenin temel araştırma eksikliklerini gidermeye çalışacaklardır. Her iki kararı da saygıyla karşılamak ve destek olmak ise başta hükümetlerin olmak üzere, sanayinin ve hepimizin görevi olmalıdır.

Unutulmamalıdır ki, her oluşum kendi öyküsünü yazacaktır ve hiç bir öykü diğerinin aynısı olmayacaktır.

Kaynaklar

- Betz, F - NSF-USA, Industry/University Centers For Connecting Industry To Science, UnIG 96, Technology Management: Univ-Ind-Government Collaboration, 24-26 June 1996, Istanbul
- Methodological and Technological Issues In Technology Transfer
<http://www.grida.no/climate>
- Ten3 Business e-coach
http://www.1000ventures.com/technology_transfer
- Dryden, R.D- Portland State University, Industry/University Centers For Connecting Industry To Science, UnIG 96, Technology Management: Univ-Ind-Government Collaboration, 24-26 June 1996, Istanbul
- Göker, A - Bilim ve Teknolojide Değişim- Değişen Mühendislik Profili, Seminer Notu, Bilkent Üniversitesi, Kasım, 2000
- Martino, J. P- The role of University Research Institutes in Tech. Transfer, University of Dayton Research Institute, UnIG96
- Triple Helix
<http://www.csic.edu.uy>
- The Triple Helix Model
<http://www.jrc.es>
- Leydesdorff, L.- Etzkowitz,H.- The Triple Helix as a Model for Innovation Studies, Science and Public Policy, Vol.25(3) (1998) 195-2003
- BIAC-Business and Industry Advisory Committee to the OECD Promoting Better Public-Private Partnerships, Industry-University Relations September 2003
- Viljamaa, K. - University of Tampere, Vela C.M. - MIT, Regional Competence Building as a Coevolution of Industry and University, Regional Studies Assoc. International Conference, Pisa, April 2003
- Munk-Hansen, K.B.- University-Industry Relations in Denmark, IT-University, Copenhagen, 2002
- The Transformation of University-Industry Government Relations Electronic Journal of Sociology(2001), ICAAP
- Kim, L.- Korea Government Reform Council Chairman, Technology and Industrial Development: Analytical Frameworks, 2000

- Taymaz, E.- Ulusal Yenilik Sistemi, TÜBİTAK/TTGV/DİE, 2001
- Rodrik, D.-Türkiye Sanayileşmenin Neresinde?,
Sürdürülebilir Rekabet Gücü- ISO Sanayi Kongresi, 2002
- University/Industry Research Partnerships: Typology and Issues
OECD Committee for Scientific and Technological Policy, April 1998
- Toffler, A.- Previews and Premises, South End Pres, 1984

PAZAR EKONOMİLERİNDE BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI VE TÜRKİYE^(*)

Aykut Göker

^(*) A. Göker, 1993 yılında, MMO Bursa Şubesi tarafından yayımlanan “Serbest Pazar Ekonomisi” Ülkelerinde Sanayi(leşme)-Teknoloji(ye Yetişme) Politikaları ve Devletin Rolü” konulu çalışmasında (MMO Yayın No: 152, Ocak, 1993) yer alan bazı konuları, aradan geçen on yılı aşkın süre içinde, gerek bilim ve teknoloji politikalarına ilişkin kuramsal yaklaşımlarda gerekse uygulamada meydana gelen gelişmeleri ve 1993 sonrasındaki Türkiye deneyimini dikkate alarak yeniden gözden geçirmiştir. Bu çalışma burada kısaltılarak sunulmaktadır.

İÇİNDEKİLER

- Giriş
- Friedrich List ve XIX. Yüzyıl Almanya'sı için Öngördüğü Teknoekonomi Politikası
- List'in Ortaya Koyduğu Öğretinin Kaynağı
- List'in Öğretisinde Öne Çıkan İki Kavram: 'İnovasyon' ve 'Ulusal İnovasyon Sistemi'
- List'in Öğretisinden Günümüzün Bilim ve Teknoloji Politikalarına
- II. Dünya Savaşı Sonrası Japonya Deneyimi...
- G. Kore Deneyimi...
- G. Kore'nin Bilim ve Teknolojide Yetkinleşme Stratejisi ya da Finansmanı Devletçe Sağlanan Araştırma Enstitülerinin Yaşam Öyküleri
- Kamunun Araştırma Enstitüleri ve Üniversite Sistemi
- G. Kore'nin Bilim ve Teknolojide Yetkinleşme Stratejisini Ortaya Koyan Diğer Kurumsal ve Yasal Düzenlemeler
- Gelişmiş Pazar Ekonomilerinde Bilim ve Teknoloji Politikaları
- ABD'de Bilim ve Teknoloji Politikaları
- Avrupa Birliği'nin Bilim ve Teknoloji Politikası ve 'Küreselleşmede Ulusal Motif' Üzerine Birkaç Söz
- Türkiye'de Bilim ve Teknoloji Politikaları
- 1960'lı ve 1970'li Yıllar: Bilim [ve Teknoloji] Politikası için İlk Formülasyon Arayışları ve OECD Pilot Takımlar Projesi
- 1980'li Yıllar: Türk Bilim Politikası 1983-2003
- 1990'lı Yıllar: Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003; Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi (1995) ve Sonrası...
- Sonuç Yerine...
- Kaynakça

Giriş...

İnsanlık tarihi boyunca, toplumların üstün gelmede ya da varlıklarını sürdürmede aralarındaki teknoloji farklılığının önemli bir rol oynadığı görülür. Örneğin, MS. IV. ve V. Yüzyıllarda, Orta Avrupa'yı Batı Hunları karşısında dize getiren temel etmen, göçebe kavimlerin atı bir savaş aracına dönüştürmedeki -at teknolojisindeki [diğer bir deyişle o çağın tank teknolojisindeki]- üstünlükleriydi. Cengiz Han'ın Moğolları da, XIII. Yüzyılda Batı Avrupa'da aynı üstünlükten yararlandı (Bronowsky, J., 1987).

Osmanlı İmparatorluğu'nun gerilemeye başlaması, denizlerdeki üstünlüğünü, XVI. Yüzyılda, Avrupa'nın yelkendeki teknoloji üstünlüğüne; karadaki üstünlüğünü de, XVII. Yüzyılda, yine Avrupa'nın toptaki teknoloji üstünlüğüne terk etmesinden sonradır. Carlo M. Cipolla, Osmanlıların yelken teknolojisinde geride kalmaları konusunda şöyle diyor (2001):

“Osmanlıların, Hint Okyanusu'nun Portekizlilere karşı savunulmasındaki başarısızlıklarının gerçek nedeni, zamanla aşılmış olan deniz savaşı tekniklerinde gizliydi. Osmanlılar, tıpkı geleneksel düşmanları Venedikliler ve Maltahtar gibi, Atlas Okyanusu ülkelerince gerçekleştirilen gemicilik devriminin kapsamını ve önemini kavramamışlardı. Gemilerinde bulunan topları hep kendi eski yöntemleriyle kullanırken, yelkenlilerden de yararlanıyorlardı; ama, temelde insan enerjisine bağımlı kalmayı sürdürmüşlerdi... Osmanlı İmparatorluğu gerisinde kaldığı zamanı telâfi etmeyi hiçbir zaman başaramamıştı. Tersine, Batılı gemicilik tekniği hep daha hızlı bir biçimde ilerlemiş ve Osmanlılar çaresiz hep daha geride kalmışlardı.”

Cipolla, top teknolojisindeki geriye düşüşle ilgili olarak da, Osmanlı Ordusu'nu 1 Ağustos 1664'te, Sengotar [San Gottard] çarpışmasında [1663-64 Türk-Avusturya Savaşı'nın son çarpışması] dağıtan Avusturyalı Komutan Raimondo Montecuccoli'nin yazdıklarından şunları aktarıyor: “Çok sayıdaki Türk topları, vurdukları noktada etkili olmalarına karşın kullanımda atak değil, yeniden yüklenmesi ve

onarımı ise zaman alıyor. Çok miktarda cephane tüketiyor, gürültü yapıyor ve çarkları, yatakları, siper ve toprak setleri parçalıyor. Bizim toplarımız daha kullanışlı ve bizim Türklerden daha üstün oluşumuzun sırrı burada...” Görüldüğü gibi, Avusturyalı komutan, kendi ordusunun kahramanlığından değil **teknolojideki üstünlüğünden** söz ediyor ve kazandığı zaferi buna bağlıyor.

Osmanlılar, yelken ve toptaki bu teknoloji açıklarını, XVIII. Yüzyılda da kapatamamışlardı. Yine Cipolla, Senyör Peyssonel’in XVIII. Yüzyılın ikinci yarısına rastlayan gözlemlerine atfen, bu konuda şunları aktarıyor: *“Türkler demir toplara sahip değil ve onları nasıl üreteceklerini bilmiyorlar. Onların bütün topları bronzdan, gemilerinin bordasında başka topları da yok; bazı kalelerinde ya da gemilerinin bordasında demir bir top mevcutsa, bu ya savaşta ele geçirilmiş bir toptur ya da İsveçliler, Danimarkalılar veya başka Avrupalılardan satın alınmıştır.”*

Osmanlı İmparatorluğu XIX. Yüzyılın ilk çeyreğinde ise, sadece top ve yelkenlide değil, artık, hayatın hemen hemen bütün alanlarında teknoloji bakımından epeyce gerilere düşmüştü. Oysa, XVIII. Yüzyılın ikinci yarısı ile XIX. Yüzyılın başları, İngiliz Sanayi Devrimi’nin teknoloji temelini atıldığı bir zaman dilimidir. Hatırlanacaktır ki,

- Teknolojisi çok daha eski çağlara dayanan su çarkının kanatlarını inceltip bir makina olarak verimini yükselten ve su çarkını yeni sanayi döneminin ilk çok amaçlı makinası hâline getiren (1730’lar) James Brindley;
- Dokuma tezgâhının otomatikleştirilmesinde önemli bir adım olarak uçan mekiği geliştiren (1733) John Kay;
- Maden ocaklarında kullanılmak üzere buharla çalışan bir pompa geliştirmiş olan (1705) Thomas Newcomen;
- Bu Newcomen makinasını geliştirerek, bildiğimiz buhar makinasını yapan (1763) James Watt;

- Watt'a, yaptığı bu makinayı geliştirebileceği teknik olanakları sağlayan ve ölçme tekniği konusundaki bilgisiyle öğünen sanayici Matthew Boulton;
- Top namlularının o zamana kadar ulaşlamamış bir hassasiyet derecesinde işlenebilmesini sağlayacak bir tezgâh yapan (1774-75); sonra da bu tezgâhı uyarlayıp, James Watt'ın buhar makinasının yapımında ve dolayısıyla da başarı kazanmasında çok önemli bir rol oynayacak olan, silindir işleme tezgâhı hâline getiren; ve yarattığı daha pek çok yenilik yanında ilk demir tekneyi inşa eden (1787) sanayici John Wilkinson (yukarıda top teknolojisinden söz edildiği için hemen eklemekte yarar var; Wilkinson ilk yivli top namlularını da geliştiren kişidir);
- Buhar makinasının dokuma tezgâhlarında kullanılmasını sağlayan (1785) Edmund Cartwright;
- İlk buharlı lokomotifi yapan (1804) Richard Trevithick ve
- Bu lokomotifi geliştiren (1829) George Stephenson

modern sanayi çağını başlatan bu teknolojik yenilikleri o yüzyıllarda ortaya koymuşlardı.

Osmanlılar İngiliz Sanayi Devrimi'ni ve bu devrimin teknoloji temelini bir türlü algılayamadılar ve çağlarının bir hayli gerisine düştüler. İngiliz Sanayi Devrimi'nin kökeninde, elbette, son derece güçlü bir kâr güdüsü vardı. Kârın genişletilen ihraç pazarlarına yönelik imalât faaliyetiyle gerçekleştirilip büyütülebileceğinin görülmesi ise, İngiliz Sanayi Devrimi'nin temel dinamiğini oluşturmuştur (Hobsbawm, E.J., 1968). Bu dinamiğin başlattığı sürecin olmazsa olmaz koşulu, imalâtın geliştirilmesi ve genişletilmesiydi. Bunu mümkün kılan pek çok etken (faktör) vardı; ama, bu etkenler içinde en önemlisi, üretim yöntem ve makinalarında yapılan teknolojik yenilikler ve bu yeniliklerin bütün üretim alanlarında yayınmasının -difüzyonunun- sağlanabilmesiydi. Yukarıda sunulan kısa listeden de anlaşılacağı gibi, B. Britanya'nın

makinaları ve sanayicileri -bir anlamda, o çağın mühendisleri- hemen hemen bütün üretim makinalarında büyük yenilikler yarattılar. Bu yenilikler pazarın genişletilmesi ve üretimin artırılmasında büyük rol oynayan yeni ulaşım araçlarının geliştirilmesine de kaynaklık etti. Genişleyen sanayi, kendisini teknolojik açıdan bir üst düzeyde yenileyerek üretkenliğini sürekli artırabilecek hâle geldi. Bu yetkinlik, B. Britanya'nın dünya pazarlarındaki tartışmasız üstünlüğünü üreten, temel etkenlerden biri oldu.

Bunu, bu açıklığıyla ilk kavrayan, Friedrich List'ti. List (1789-1846), İngiliz Sanayi Devrimi'nin B. Britanya İmparatorluğu lehine muazzam bir üstünlük yarattığını ve bu üstünlükte en önemli etkenin, bu ülkenin teknolojiye kazandığı yetkinlik olduğunu tam zamanında görebilmişti. List'in, Almanya'nın koşullarını, özellikle B. Britanya ve Fransa'nın koşullarıyla karşılaştırarak, klâsik iktisat öğretisine karşı geliştirdiği kuramın¹ temelinde bu kavrayışı yatar.

¹ List'in bu kuramı için bkz. List, F., 1841, *The National System of Political Economy*, translated by Sampson S. Lloyd, 1885. Ayrıca bkz. Kazgan, G., 1969; Henderson, W. O., 1983; Freeman, C. 1989 ve 1995; Freeman, C. and L. Soete, 1997.

Friedrich List ve XIX. Yüzyıl Almanya'sı İçin Öngördüğü Teknoekonomi Politikası²

XIX. Yüzyıl başlarında Almanya tarımsal üretimin egemen olduğu bir ekonomiye sahipti. Sanayii, B. Britanya ve Fransa'ninkine göre çok daha cılızdı ve henüz emekleme dönemindeydi. Yüzyılın hemen başında, sanayi üretiminde, dünya toplamının yaklaşık, yüzde 35'ini B. Britanya, yüzde 26'sını Fransa gerçekleştirirken, Almanya'nın payı yalnızca yüzde 10 dolayındaydı. Almanya, o dönemin sanayi üretimini simgeleyen dört temel malda, kömürde, pik demirde, çelikte ve pamuk ürünlerinde, B. Britanya'nın çok gerisinde kalmıştı. Dünya pazarları B. Britanya'nın egemenliğindeydi. Bu ülkenin dünya ticaretindeki payı, yüzde 20 dolayında seyretmekteydi. Sözün kısası, sanayi gücü ve bununla aynı anlama gelen ekonomik güç B. Britanya'nın elindeydi (Hobsbawm, E.J., 1968).

Aynı dönemde, kuramsal alanda da, İngiliz Sanayi Devrimi'nin zengin deneyiminden ve bu süreçle birlikte hızla yükselen, modern sanayi kapitalizminin pratiğinden kaynağını alan, Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823) ve J. B. Say'ların (1767-1832) klâsik iktisat öğretisi dünyaya egemendi. *“Bu öğretiye göre, dünya pazarlarında olsun, ulusal pazarlarda olsun, ‘serbest rekâbet kapitalizmi’ nin sağladığı ‘kusursuz özgürlük’ çerçevesinde yarışılmalıydı. ‘Kapitalizm, otomatik olarak, kendisini regüle edecek bir sistemdi ve [söz konusu yarışta] devlet ekonomiye müdâhale etmemeliydi’. Ama, List’e göre, Almanya’nın, uluslararası arenada,*

² List'in öğretisi, geliştirdiği teknoekonomi politikası ve bu politikanın günümüze kadar uzanan yansımaları anlatılırken Christopher Freeman'ın adının pek çok kez geçtiğine tanık olunacaktır. Freeman, yaptığı çalışmalarla, günümüzde, List'in öğretisinin ve bu öğretinin temel kavramlarının anlaşılabilmesine ve bu kavramların günümüz koşullarında yeniden yorumlanmasına büyük ölçüde katkıda bulunan bir iktisatçıdır. Bu nedenle, konunun açıklıkla anlaşılabilmesi için söz, pek çok noktada, doğrudan Freeman'a bırakılmıştır. Freeman'ın konuya ilişkin en önemli makalelerinden biri ve burada da sıkça göndermede bulunulacak olan “New Technology and Catching Up” (The European Journal of Development Research, June, 1989, No. 1, pp 85-99) başlıklı makalesi, A. Göker'in çevirisi ve “Yeni Teknoloji ve Yetiştirme Sorunu” başlığıyla, Mühendis ve Makina dergisinin Eylül 1990 sayısı (sayı 368) ile Endüstri Mühendisliği dergisinin Mayıs-Haziran 1991 sayısında (sayı 13) yayımlanmıştır.

*önerilen bu koşullar altında yarışı kabul edebilmesi için, önce B. Britanya ve Fransa'nın sanayi gücüne erişmesi; onlarla eşit koşullara gelmesi gerekirdi. List, gerçekte serbest ticarete inanmıştı; ama o, bu idealin ancak çok sayıda ülkenin refah ve (daha da önemlisi) **teknoloji bakımından eşit düzeyde olmaları hâlinde geçerli olabileceğini düşünmekteydi**" (Freeman, C., 1989). Almanya'nın o dönemde içinde bulunduğu somut durumu çözümlenerek yaptığı bu tespit, List'in geliştirdiği kuramın kalkış noktasını oluşturdu. Açıkçası List, Almanya'nın sanayileşebilmesinin ve bunun ön koşulu olarak gördüğü, **teknolojide önde olan B. Britanya'ya yetişebilmesinin** kuramını ortaya attı. Ancak bunu, yeni kurulan ulusal sanayilerin bebeklik dönemlerinde gümrük duvarlarıyla korunması gerektiğini öne sürmekle sınırlı ya da sadece korumacılığı savunan bir kuram olarak algılamamak gerekir. **"List'in kendi kuramsal çözümlerinden çıkardığı sonuçlar, aslında, sanayi ve eğitim politikalarına sıkı sıkıya bağlı, uzun dönemli, ulusal bir teknoloji politikası olarak tanımlanabilir"** (Freeman, C., 1989).*

List'in kuramsal çözümlerinin, dolayısıyla da, bu çözümlere dayalı olarak ortaya koyduğu teknoloji politikasının tam bir açıklamasını, günümüz iktisadında önemli bir yere sahip bulunan **Schumpeterci / evrimci** kuramın önde gelen isimlerinden Christopher Freeman'da bulmak mümkündür. Freeman bu konuda şöyle diyor (Freeman, C.1989; 1995):

- *List'e göre, uluslar, **zihinsel sermayenin** ('mental capital') önemini çok iyi kavramışlardır. Çünkü, onların bugünkü durumları, önceki kuşakların gerçekleştirdikleri keşif ve icatların, geliştirme ve mükemmelleştirmeye yönelik çabalarının oluşturduğu büyük birikimin ürünüydü. Bu ürün, insanlığın zihinsel sermayesiydi. Ve bugün, ayrı ayrı her ulus, bu birikimi kendisine mâl edebildiği ve kendi çabasıyla bu kazanımı artırabildiği [bu kazanıma katkıda bulunabildiği] oranda üretken olabilmisti.*

- *Uluslar, zihinsel sermaye ile maddî sermaye ('material capital') arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini kavramalıydılar. Daha açık bir deyişle, hem en son teknolojiye vücut veren [o teknolojiye ete kemiğe büründüren] yeni yatırımların gerçekleştirilmesinin hem de bu yatırımların içerdiği yeni donatımla üretim yapmanın kazandırdığı deneyimin, yani **yaparak öğrenmenin** önemi vardı.*
- *En son teknolojiyi edinmenin bir aracı olarak, yabancı teknoloji ithâlini [List için, yaşadığı dönemde, bu, İngiliz teknolojisinin ithâliydi] ve yetenekli insanların yatırım ve göçünü [beyin göçünü] teşvikin önemi kavranmalıydı.*
- *İşgücünde niteliğin önemi kavranmalıydı; bu konuda klâsik iktisat okulunun düştüğü hatâyâ düşülmemeliydi (List, Adam Smith ve izleyicilerinin, öğretmen ve doktorları üretken olarak görmediklerine ve bütün emek girdilerini ortak bir paydaya indirgeyerek, bilim adamlarının, mühendislerin ve tasarımcıların rolüne olduğundan çok daha az değer biçtiklerine işaretle, bunun yanlışlığını ortaya koymaktadır).*
- *Ekonomik ilerlemede imalât sanayiinin ve bu sektöre yapılacak yatırımların önemi kavranmalıydı. Çünkü bu sektördeki gelişme, başta tarım ve hizmet sektörleri olmak üzere, bütün ekonomik etkinlik alanlarındaki gelişmeyi teşvik ederdi.*
- *Ekonomi politikalarını geliştirme ve uygulama uzun bir zaman dilimini içerirdi. İmalât Sanayiinin gelişmesi ve bu gelişmeyi sağlayacak uygun kurumların ve 'zihinsel sermaye'nin yaratılması onlarca yıl alacak bir süreçti ve bu gerçek iyi kavranmalıydı (List, sanayinin yalnızca emekleme döneminde serbest ticarete gidilmemesi koşuluyla, o sanayinin birkaç yıl içinde karşılığını verir hâle geleceğini kabûl ettiği için J.B. Say'la alay etmektedir).*

Kısacası List, Almanya'nın her şeyden önce, **yeni teknolojiyi** - kendisinde olmayan teknolojiyi- **öğrenip özümsemesi ve ekonominin ilgili etkinlik alanlarına yayarak bunu kullanır hâle gelmesi;**

dahası, edindiği teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretme yeteneğini kazanması gerektiğini vurgulamakta ve ülkesinin uluslararası rekâbete girebilmesi için bunu ön koşul olarak görmekteydi.

List kuramını ortaya koyduğunda, İngiltere ve Almanya arasındaki teknoloji açığı o denli büyüktü ki, kendisi bile, öngörüsünün başarıyla uygulanabileceğine ve Almanya'nın bu açığı kapatabileceğine inanmamıştı ve bunu göremeden öldü; ama, Almanya, XIX. Yüzyılın ikinci yarısında benimsediği bu strateji ile B. Britanya'ya yetişmeyi başardı. Almanya'nın tamamen List'in formülasyonu çerçevesinde, yeni teknolojiyi edinebilmek -yani, öğrenip özümseyebilmek ve ekonominin ilgili etkinlik alanlarına yayarak kullanabilmek- ve bir üst düzeyde yeniden üretme becerisini kazanabilmek için attığı ilk adım, bu süreci, bir bütün olarak, düzenli ve sistemli bir temel üzerine oturtabilmeyi mümkün kılacak, bir öğretim-eğitim sistemiyle; sanayii, devlet mekanizmasını ve üniversiteleri içine alan, ulusal araştırma-geliştirme ağını kurmak oldu. Bunu öteki adımlar izledi ve gerçekten de Almanya teknolojide Britanya'ya yetişti ve onu geçti (Freeman, C., 1989).

Almanya'nın bu başarısında, elbette, yeni teknolojiyi edinme süreciyle birlikte, bunun gerektirdiği kurumsal yenilenmeyi de başarabilmiş olması ve daha da önemlisi, List'in önerdiği politikanın hem temelini hem de çerçevesini oluşturan ekonomik ögelere sıkı sıkıya bağlı kalması büyük rol oynamıştı. Almanya'nın imalât sanayii yatırımlarına verdiği önem, bunun açık kanıtlarından biridir. Yine çok açık olarak görülebileceği gibi, ekonomik sisteminin temel örgüsünü klâsik iktisat öğretisinin oluşturduğu bu ülke, söz konusu teknoekonomi politikasını etkin bir biçimde hayata geçirebilmenin akılcı bir aracı olarak, gerekli ölçüde ve gerektiği sürece, devlet aygıtına da hiç çekinmeden başvurabilmiş ve bu aygıtı belli bir ulusal güdüleme doğrultusunda başarıyla kullanabilmiştir. Kısacası Almanya, teknolojide yetkinlik kazanmayı, bu sürecin, sanayi politikalarından yatırım politikalarına, eğitim politikalarından iktisat politikalarına kadar, pek çok politika

alanını kapsayan sistemik özelliğinin gereklerini yerine getirerek başarmıştır.

List'in Ortaya Koyduğu Öğretinin Kaynağı

Aslında List, geliştirdiği öğretinin temel dayanaklarını, büyük ölçüde, ünlü Amerikan devlet adamı Alexander Hamilton'ın (1755-1804) öğretilerinde ve ABD pratiğinde bulmuştur. Bu ülke, XIX. Yüzyılda, sanayi ve teknoloji üstünlüğüne dayanan B. Britanya'nın egemen olduğu bir dünyada, kendi ulusal sanayiini kurarken, kuramsal temelini daha çok Alexander Hamilton'ın oluşturduğu bir politika izledi. Hamilton, Birleşik Devletler ve Almanya gibi, gelişmemiş ülkelerin sanayi güçlerinin gelişebilmesi için, o ülke sanayilerini teşvik etmek ve korumak gerektiğine ilişkin düşüncelerini 5 Aralık 1791'de Temsilciler Meclisi'ne sunduğu **Report on Manufactures**'ta (Hamilton, A., 1791) dile getirmişti. List, Amerika'da, politik nedenlerle sürgünde bulunduğu 1825-1832 yılları arasında, Hamilton'ın düşüncelerini inceleme fırsatını bulmuş; bu düşünceleri benimsemiş, geliştirmiş ve kendi öğretisini ortaya koymuştur. List, kendi öğretisini, 1841'de basılan **The National System of Political Economy**'de dile getirmiştir. Bu öğretinin, kendisine kaynaklık eden Hamilton'ın öğretisiyle, özellikle çıkış noktası ve stratejik hedefleri açısından, tam bir benzeşim içinde olduğu söylenebilir. Ancak, Hamilton'ın öğretilerinde korumacılık çok daha ağır basan bir motiftir. Alexander Hamilton, Federal Hükûmet'in sınaî gelişme süreciyle çok daha etkin bir biçimde ilgilenmek zorunda olduğu görüşündedir. Hamilton bu görüşünü şu dört nedene bağlamıştır:

“Eski etkinlik alanlarından yenilerine kendiliğinden geçiş, ilgili tarafların [şirketlerin] değişmeye karşı gösterdikleri şiddetli hoşnutsuzlukla engellenir.

“Girişimciler başarısızlıktan korkarlar ve sonuç olarak, risk içeren pek az deneyime girerler.

“Gelecek için umut veren Amerikan sanayii, henüz, yabancı sanayi (Avrupa Sanayii) ile eşit bir temel üzerinde rekâbet edebilecek

durumda değildir ve eğer, daha tomurcuk halindeyken yok olup gitmesi istenmiyorsa, korunması gerekir.

“Diğer ülkeler, uzun bir zamandan beri, kendi şirketlerine devletin parasal yardım ve desteğini sağlamaktadırlar; bu ise, haksız rekâbete yol açmaktadır; O hâlde Amerikan şirketlerine de destek verilmelidir.” (Zikreden: Roobeek, A.J.M., 1990.)

Birleşik Devletler’in, Hamilton’ın öngörülerini doğrultusunda ulusal sanayii için uyguladığı korumacı politikaların yanında, sahip bulunduğu doğal kaynakların zenginliği ve daha o tarihlerde hemen hemen her alanda öğretime vermeye başladığı önem de, elbette, B. Britanya’yı yakalamasında son derece etkili olmuştur.

List’in Öğretisinde Öne Çıkan İki Kavram: ‘İnovasyon’ ve ‘Ulusal İnovasyon Sistemi’

List’in öğretisi ve günümüze kadar uzanan uygulamalarında iki kavramın öne çıktığı ve Listgil politikanın temel motifini oluşturduğu görülür: Bu iki kavram, “**inovasyon [yenilik/yenile(n)me]**” ve “**ulusal inovasyon sistemi**”dir. Yukarıda da açıklandığı gibi, List’e göre, B. Britanya’ya üstünlük kazandıran teknolojisiydi. Ama, teknoloji, üretim araçlarında, üretim yöntemlerinde ve ürünlerde ‘yenilik’ yaratmayı (**inovasyonu**); bu yenilikler de, **üretimi genişletmeyi ve üretkenliği (prodüktiviteyi) yükseltmeyi** sağladığı, dolayısıyla da **kârı artırmaya** yaradığı için önemliydi. Almanya, tıpkı B. Britanya gibi, **yenilik yaratma / yeniliği üretme [inovasyon] becerisini** kazanmalıydı; bunun için teknolojide yetkinlik kazanmaya ihtiyacı vardı. Yeniliği ve onun kaynağını oluşturan teknolojiyi yaratabilmek için, tıpkı B. Britanya gibi, Almanya da, bunu mümkün kılacak, kendi **ulusal inovasyon sistemini** (List’in terimleriyle “*Ulusal Politik Ekonomi Sistemi*”ni) kurmalıydı. Özetle söylemek gerekirse, List’in Almanya için ortaya koyduğu teknoekonomi politikası, bu **ulusal inovasyon sistemini** kurmayı hedef almaktaydı ve bu politika, inovasyon sürecinin doğası gereği, **sistemik bir yaklaşımı** içeriyordu.

‘Ulusal inovasyon sistemi’ ve ‘sistemik yaklaşım’ dendiğinde neyi anlamak gerekir; List bununla neyi kastediyordu, bugün ne anlaşılıyor? Bu konuda Freeman, özetle şöyle diyor (1995):

“National System of Innovation [Ulusal İnovasyon Sistemi]’ ifadesini ilk kullanan Bengt-Åke Lundvall’dır.³ Ama, Lundvall ve arkadaşlarının da kabul ettikleri gibi, bu fikir Friedrich List’in 1841’de yayımlanan National System of Political Economy’sine [Ulusal Politik Ekonomi Sistemi] kadar uzanır. Aslında bu eserin adı, “The National System of Innovation [Ulusal İnovasyon Sistemi]” olarak da okunabilirdi.

“List, yalnızca, ulusal inovasyon sisteminin, hâlâ üzerinde yoğun çalışmalar yapılan, öğretim ve eğitim kurumları, bilim, teknik okullar, kullanıcı-üretici etkileşimiyle öğrenme, bilgi birikimi, ithal teknolojinin uyarlanması, stratejik sanayilerin teşviki gibi konularını ele alarak bunların önemini vurgulamakla kalmadı; aynı zamanda, uzun vâdeli sanayi ve ekonomi politikalarının eşgüdümü ve başarıyla sonuçlandırılmasında devletin rolünü de inceledi ve buna büyük bir önem atfetti.

“List’ten, aradan geçen 150 yıllık dönemde, dünya ekonomisi ve ulusal ekonomilerde meydana gelen bütün değişiklikleri öngörmesi

³ Sistemin isim babası Lundvall, ulusal inovasyon sistemini “ekonomik yapı ve kurumsal oluşumların, araştırma ve keşifleri olduğu kadar öğrenmeyi de etkileyen yönleri ve bütün unsurları” olarak tanımlıyor. Ona göre “üretim sistemi, pazarlama sistemi ve finans sistemi öğrenmenin yer aldığı alt sistemlerdir” ve “Ulusal İnovasyon Sisteminin çözümlenmesinde [analizinde] hangi alt sistemlerin ve toplumsal kurumların çözümlenmeye katılması ya da dışta tutulması gerektiğinin ayrıntılı olarak belirlenmesi, kuramsal yaklaşımları olduğu kadar tarihsel çözümlenmeleri de içeren bir iştir... [Bu bakımdan] hangi alt sistemler dâhil edilmeli ve hangi süreçler incelenmeli konusu göz önünde tutularak, ulusal inovasyon sistemi tanımı açık ve esnek bırakılmalıdır.” (Lundvall, B.-Å., 1992). Bu tanımı geliştiren başka tanımlara ilişkin geniş açıklamaların yer aldığı son bir çalışma için **bkz.** TÜSİAD, 2003.

“Ulusal İnovasyon Sistemi” kavramının etrafında örüldüğü “inovasyon” kavramı konusunda tam bir açıklığa kavuşmak için **bkz.** European Commission, 1995; **ayrıca bkz.** “Oslo Manual” olarak bilinen OECD, 1996. AB’nin bilim ve teknoloji politikalarında, “inovasyon” kavramına ilişkin son yaklaşımlar konusunda **bkz.** European Commission, 2002.

elbette beklenemezdi. List, özellikle, sanayinin kendi yürüttüğü 'profesyonelleşmiş' ARGE faaliyetindeki artışı öngörmemişti... Sanayideki bu yönelim, ulusal inovasyon sistemi kavramını, List'in dönemine göre, önemli ölçüde değiştirmiştir.

"Sanayinin kendi sınaî ARGE birimini kurması, ilk kez, Almanya'da,1870'te görülmüştür (ki bu List'in ölümünden epeyce sonradır). Düzenli, sistematik ve profesyonelce yürütülen bir araştırma faaliyeti ile yeni ürünler ve kimyasal prosesler geliştirmenin kâr getireceğini ilk kavrayan Alman kimya sanayiidir. Alman kimya sanayininin kazandığı büyük başarı, daha sonra, diğer ülkelerin kimya sanayilerini, bunun ardından da elektrikli makinalar, elektrik araç ve gereçleri imâl eden sanayileri aynı yönde hareket etmeye yöneltti.

"XIX. Yüzyılın sonları ile XX. Yüzyılın ilk yarısında başlayan, bu kendi uzmanlaşmış ARGE lâboratuvarlarını kurma yönelimi, daha sonra, pek çok büyük firmanın karakteristik özelliği hâline geldi.

"Sanayinin bu yeni yönelimi ile birlikte devletin araştırma lâboratuvarları, sözleşmeli araştırma yapan kurumlar ve üniversitelerce yürütülen araştırmalardaki artış pek çok gözlemciyi etkiledi ve önde gelen bir fizikçinin 'on dokuzuncu yüzyılın en büyük icadı, icat yönteminin kendisidir' demesine yol açtı. Gerçekten de, yeni, profesyonel ARGE lâboratuvarları ileriye doğru atılmış dev bir adım olarak görüldü ve İkinci Dünya Savaşı sırasında bu izlenim daha da güçlendi."

Profesyonel ARGE'deki gelişmelerin, özellikle de bilim adamlarının başı çektiği temel araştırmalardaki artışın, dünyadaki bütün yeniliklerin (inovasyonun) tek kaynağı olarak bilimin görülmesi sonucunu yarattığına işaret eden Freeman tespitlerini şöyle sürdürüyor:

"Bütün dünyada, bilimin gücünü, özellikle de büyük bilimin gücünü asıl perçinleyense, sonucu Hiroşima'da görülen Manhattan Projesi'ydi. Atom Bombası'nın (ve nükleer enerjinin) [bu çarpıcı yeniliğin],

'Temel fizik [temel bilim olarak da okunabilir] ⇒ Büyük lâboratuvarlarda büyük ölçekli geliştirme ⇒ Uygulama ve yenilikler (askeri ya da sivil)'

biçiminde özetlenebilecek bir zincir-reaksiyonun ürünü olduğu herkese çok açık bir gerçekmiş gibi gözüktü. Ve bu 'Lineer Model' Dr. Vannevar Bush'un 'Science, the Endless Frontier' [Bilim: Sonsuz Ufuklar ya da İmkânlar] başlığını taşıyan etkileyici Raporuyla tasdik de edildi [bu rapor, bilim ve teknoloji politikalarının tarihsel gelişimi ve ABD'nin bilim politikası açısından taşıdığı önem nedeniyle, aşağıda, ABD'nin bilim ve teknoloji politikalarından söz edilirken ayrıntılı olarak ele alınacaktır].

"Kısacası, gelinen noktada ARGE sistemi inovasyonun başlıca kaynağı olarak görüldü. Ama, zamanla, Japonya, ABD ve Avrupa'da, sınaî ARGE ve inovasyon konusunda yapılan incelemelerin sonuçları alındıkça, inovasyondaki başarının, yaratılan yeniliklerin yayılım (difüzyon) hızı ve buna bağlı produktivite kazanımlarının geleneksel (formal) ARGE'ye olduğu kadar başka pek çok faktöre de bağlı olduğu ortaya çıktı. Özellikle, artımsal yeniliklerin ('incremental innovations') üretimde yer alan mühendis ve teknisyenlerden, kısacası üretimin tabanından geldiği; bunun da, büyük ölçüde iş organizasyonunun biçimine bağlı bulunduğu; sunulan ürün ve hizmetlerle ilgili pek çok gelişmenin pazar ve firmalar arasındaki etkileşime dayandığı görüldü.

"Köklü (radikal) yeniliklerde geleneksel ARGE'nin katkısı belirleyici olmakla birlikte, teknik değişim süreci üzerinde firmaların ve belli sanayi kollarının da etkileri bulunduğu ya da bu sürece önemli ölçüde katkıda buldukları zamanla açıklık kazandı. Yalnızca firmalar arasındaki ilişkilerin değil, daha dar anlamda profesyonel bilim-teknoloji sisteminin dış bağlarının da [örneğin, bilim ve teknoloji sisteminin üretim sistemiyle olan bağlarının] radikal yeniliklerin başarısında belirleyici olduğu açıkça görüldü.

*“Nihayet, **inovasyonun bu sistemik özelliğinin**, yeni teknolojilerin ve teknolojik yeniliklerin yayılım hızı ve üretkenlikte kazanımları üzerinde giderek artan biçimde etkili olduğu ortaya kondu. Bunun tipik örneği, robotlar ve CNC gibi özgül, teknik yeniliklerdeki başarının, üretim sistemlerindeki diğer değişikliklere [örneğin, esnek üretim ve esnek otomasyon sistemlerinin giderek yaygınlaşması ve Fordist anlamda kitlesel üretim sistemlerinin yerini almasına] dayanmasıdır. Başlıca üç yeni jenerik teknoloji (enformasyon teknolojisi, biyoteknoloji ve yeni malzeme teknolojisi) 1970’ler ve 1980’lerde, bütün dünyada, ekonomik faaliyet alanlarına yayındıkça, inovasyonun sistemik karakteri çok daha büyük bir önem kazandı.”*

Görüldüğü gibi Freeman, List’in öğretisinin ve bu öğretilere dayalı olarak XIX. Yüzyıl Almanya’sının uygulamaya koyduğu uzun vâdeli teknoekonomi politikasının temelinde yatan inovasyon ve ulusal inovasyon sistemi kavramları ile bu politikanın örgüsünü oluşturan sistemik yaklaşıma, çağımıza özgü koşullar bağlamında özgün bir yorum getiriyor. Bu kavramlar ve söz konusu sistemik yaklaşım, Schumpeterci / Evrimci iktisatçıların çağımıza özgü bu tür yorum ve katkılarının ışığında, günümüzün bilim ve teknoloji politikalarının da temelini oluşturuyor. Türkiye’deki inovasyon araştırmalarının önde gelen ismi Erol Taymaz, teknolojik inovasyonu ekonomik gelişmenin motoru olarak gören, bu nedenle çözümlenmelerinde teknolojik inovasyon sürecine merkezî bir rol biçen Schumpeterci / Evrimci iktisatçıların, bu sürecin böylesi bir sistemik yaklaşımla anlaşılabilirliğini vurguladıklarına ve bu bağlamda geliştirdikleri ‘**ulusal inovasyon sistemi**’ yaklaşımına işaretlerle şöyle diyor (Taymaz, E., 2001):

*“Uluslararası yenilik [inovasyon] sistemi’ kavramı, özellikle **1990’larda** teknoloji ve yenilik politikalarının geliştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Bu kavram, bir yanda teknolojik gelişme sürecine etkide bulunan tüm kurumları kapsarken, diğer yanda ülkenin uluslararası rekâbet gücünü ve uluslararası işbölümü içerisindeki konumunu da gündeme getirdiği için son derece etkili*

oldu..... [Bu kavram, aynı yıllarda] OECD gibi bazı uluslararası kuruluşlar ve AB tarafından da teknoloji ve yenilik politikalarının geliştirilmesinde kullanıldı.”

Kısacası, bugün artık, inovasyon sürecinin List'in zamanına göre çok daha karmaşık bir hâle geldiği ya da İkinci Dünya Savaşı'ndan hemen sonra, özellikle ABD'de sanıldığı gibi, lineer bir süreç olmadığı biliniyor. Buna ek olarak, dünya pazarlarında rekâbet üstünlüğü kazanmada, bilim, teknoloji ve teknolojik inovasyonda yetkinlik kazanmanın düne göre çok daha fazla önem kazandığı ve neredeyse tek belirleyici etken hâline geldiği de çok iyi biliniyor. Bu nedendir ki, bugün ister gelişmekte olan isterse gelişmiş bir ülke olsun, dünya pazarlarında rekâbet üstünlüğü kazanmak ve böylece pazar payını artırarak ekonomik toplumsal gelişmesini sürdürme ve yarının dünyasında iddia sahibi olma arayışındaki her ülkenin bilim, teknoloji ve teknolojik inovasyonda yetkinleşmeyi ya da bugünkü yetkinliğini çok daha üst düzeylere taşımayı hedef alan ulusal bir politikası vardır.

List'in Öğretisinden Günümüzün Bilim ve Teknoloji Politikalarına

Aslında, B.Britanya'nın ardından sanayileşme sürecine giren, büyük-küçük, bütün ülkelerin sanayileşme ve dünya teknolojisine yetişme politikaları ve uygulamalarında son derece güçlü Listgil motifler bulunabilir. Ama, günümüz bilim ve teknoloji politikalarında sistemik yaklaşımın ve bu bağlamda ulusal inovasyon sistemi yaklaşımının bu denli egemen bir motif olarak yer almasında, sözü edilen Schumpeterci / Evrimci iktisada özgü çözümler kadar bu çözümlere de belli ölçüde kaynaklık eden Japonya ve G. Kore'nin Listgil pratiğinin de büyük etkisi vardır. Japonya ve G. Kore, ekonomik gelişmede teknolojik inovasyonun rolü kadar; teknolojik inovasyonda yetkinleşmek için sistemik bir yaklaşım izlemek gerektiğini de çok iyi kavrayan iki ülke örneğidir.

Günümüz bilim ve teknoloji politikalarının şekillenmesindeki etkileri nedeniyle aşağıda Japonya ve G. Kore modelleri üzerinde biraz daha

ayrıntılı olarak durulacaktır. Bu iki modelin, özellikle de geriden gelen ülkeler ve bu arada Türkiye açısından iyi anlaşılmasında büyük bir yarar vardır.

II. Dünya Savaşı Sonrası Japonya Deneyimi...

Listgil uygulamaların aslında en parlak örneklerinden birini II. Dünya Savaşı sonrasında, Japonya vermiştir. O dönem Japonya'sının içinde bulunduğu son derece somut ekonomik sorunlara çare arayışı, içte yoğun tartışmalara konu olmuş ve bu tartışmalar sonunda, tıpkı XIX. Yüzyıl Almanya'sında olduğu gibi, klâsik iktisat öğretisinin dışına taşan bir yetiştirme stratejisi benimsenmiş ve bu stratejinin ana eksenini de, **dünya teknolojisine yetiştirme** ve **teknoloji alanında yetkinlik kazanma** hedefi oluşturmuştur. Söz konusu tartışmalar sırasında, Japon Bankası'ndakilerin başı çektiği bir grup iktisatçı, geleneksel, karşılaştırmalı üstünlük kuramına dayalı bir gelişme stratejisi çerçevesinde, ülkenin, tekstil gibi, emek yoğun sanayilerdeki karşılaştırmalı üstünlüğüne dayalı, "*doğal*" bir sınaî gelişme yolu izlenmesi gerektiğini savunmuştur. Ama kazanan, "*savaş koşullarında kamu işleri yönetimine getirilmiş mühendislerin savunduğu tez oldu. Onlar, içgüdüsel bir biçimde, teknik etkinliği artırma ve üretimde yenilikler yapma yoluyla mal ve hizmet arzını yükselterek, Japonya'nın savaş sonrası güçlüklerine bir çözüm bulma arayışı içindeydiler. Dinamik terimlerle düşünüyorlardı... ve yaratıcı olabilecek ekonomilerin desteklenmesini istiyorlardı.*" (Freeman, C., 1989)

Sonuçta, uygulamaya konan Listgil bir stratejiydi; yine Freeman'dan [1989] özetlenecek olan bu stratejiye göre:

- *Japonya sanayi üretiminin bütün alanlarında üretim yöntemlerinin tasarımında ve tasarım geliştirmede yetkinlik kazanmalıydı; konuya sistemsel bir çerçevede yaklaşılmalı ve her şeyden önce tasarımda sistem mühendisliği teknikleri özümsemeliydi.*
- *Teknolojik inovasyonun olağanüstü bir önemi vardı; bu bağlamda, temel yaklaşım, teknolojik inovasyonda yetkinleşmek*

olmalıydı. Ayrıca, sürekli yenilik üretme yaklaşımı çerçevesinde, ürün ve üretim yöntemi tasarımlarıyla dünya pazarları arasında sıkı bir iletişim ve etkileşim ağı kurma becerisi gösterilebilmeliydi. Yine aynı yaklaşım çerçevesinde, dünya teknolojisinde yeni olanı aktarabilme ve özümseme önemliydi; ama, bunun bir aracı olarak, dolaysız yabancı sermaye yatırımı, anahtar teslimi tesis ithâli ya da yabancı ortaklık kurma yerine, daha çok, ulusal sistemin, bir bütün olarak, kendisini yenileyebilme yetkinliğine kavuşturulması, bir başka deyişle, "**ulusal inovasyon sistemi**"nin kurulabilmesi hedefi öne alınmalıydı.

- Dünya teknolojisinde yeni olanı edinmek, özümsemek, bunu, ilgili ekonomik etkinlik alanlarına yaymak ve bir üst düzeyde yeniden üretebilme / tasarımıyla yeteneğini kazanmak için, her şeyden önce, ulusal çapta bir eğitim ve öğretim sistemi geliştirilebilmeliydi. Bu noktada ulaşılmak istenen hedef son derece somuttu: bilim ve mühendislik alanlarındaki yüksek öğretimde ve bütün işletmelerdeki sanayi içi eğitimde, Almanların ulaştığı düzeyi geçmek. Ama, söz konusu yeteneği kazanmak için bu da yetmezdi; ayrıca, ulusal bir ARGE ağı da oluşturulabilmeli; eğitim ve ARGE arasında tümleşiklik sağlanmalıydı.
- Bu bütünsel yaklaşımın doğal bir sonucu olarak, yalnızca donanım teknolojilerinde değil organizasyon teknolojilerinde de yeniliğe ve yaratıcılığa açık olunmalıydı. Yine aynı yaklaşımın bir diğer sonucu olarak, üretim yöntemlerinde, üretim felsefesinde, iş sürecinde köklü dönüşümler yapılmasına -iş sürecinin yeniden biçimlenmesine- açık olunmalıydı.
- Bu teknoekonomik stratejinin başarıya ulaşabilmesi için, özel sektörde olsun kamu sektöründe olsun, eldeki bütün olanaklar, devletin orkestrasyonu altında seferber edilmeliydi. Bu bir ulusal stratejiydi, uzun soluklu, uzun erimli olmak gerekirdi; hükümetlerce ve ulusal düzeyde, ısrarla bu yol izlenmeliydi.

Gerçekten de, Japonya, ısrarla bu yolu izledi ve teknolojiye yetişmeyi, hâttâ belli teknolojilerde öne geçmeyi başardı. Ama, hemen ve önemle belirtmek gerekir ki, "1980'lerde ve 1990'larda, ekonominin pek çok dalındaki uluslararası rekâbette, robotik, enformasyon ve telekomünikasyon teknolojileri ve bilgisayarlardaki önderliğin belirleyici olacağını çok önceden kestirmeleri [ve klâsik iktisat öğretisine hiç aldırmadan] bu alanlarda dünyanın teknoloji önderliğini ele geçirmeyi sağlayacak, ARGE ve eğitimle tümleşik bir yatırım stratejisini zamanında saptamaları" (Freeman, C., 1989) ve daha da önemlisi, bu stratejik atılımın orkestrasyonunda devletin rolünü, işlevini çok iyi kavramış olmaları, Japonların kazandığı başarının kilit noktasını oluşturmuştur.

Japonya'nın, ekonomik gelişme için, bilim ve teknolojiye olduğu kadar **teknolojik inovasyonda da yetkinleşmek** gerektiğini kavrayıp, bu yetkinliği kazanma yönünde yaptığı stratejik seçimin ve bu seçimin gereği olarak verdiği ulusal inovasyon sistemini kurma kararının, bir ülke için taşıdığı yaşamsal önem, Sovyetler Birliği'nin teknoekonomi sistemi ile Japon teknoekonomi sistemi arasında yapılacak bir karşılaştırma ile daha iyi anlaşılabilir. Bu yapıldığında, Japonya karşısında bilim ve teknolojiye üstünlüğü tartışmasız olan Sovyetler Birliği'nin, bu üstünlüğünü teknolojik inovasyon alanına taşıyamadığı; dolayısıyla da söz konusu üstünlüğü, ekonomik faydaya dönüştürmede yetersiz kaldığı görülecektir. Diğer bir deyişle, Sovyetler Birliği, bilim ve teknolojiye birikimini üretim sistemine aktarabilmek için üretim sistemiyle bilim ve teknoloji sistemi arasında yeterli etkileşimi yaratmaya yönelik etkin mekanizmalar geliştiremediği gibi; sanayiini teknolojik inovasyonda yetkinleşmeye ve ileride koşan ülkeler ayarında yeni ürünler, yeni üretim ve dağıtım yöntemleri geliştirmeye yöneltecek herhangi bir dinamik de yaratamamış; neticede, üretkenliğini yükseltememiştir.⁴ Üretkenliği yükseltememenin sonucunun ne olduğu da herkes tarafından

⁴ Bu konuda bkz. (Goldman, M. I., 1983; 1988; Freeman, C., 1995; ve Göker, A., 1995).

bilinmektedir. Buna karşılık II. Dünya Savaşı sonrasında, bilim ve teknolojiye önemli bir yetkinliğe sahip bulunmayan Japonya'sı, bilim ve teknoloji sistemi ile üretim sistemi arasındaki etkileşimin önemini ve teknolojik inovasyon sürecindeki sistemik ilişkiyi çok iyi kavradığı için, dünyamızın başlıca teknolojik ve sınaî güç odaklarından biri haline gelmeyi ve ekonomide gelişmeyi başarmıştır.

Bugün 'Geçiş Ekonomileri' olarak anılan, Orta ve Doğu Avrupa'daki diğer, eski Sosyalist Ekonomilerin de bugün yaşadıkları önemli sorunlardan biri, üretim sisteminden bütünüyle soyutlanmış; yalnızca kendisine yeten -ya da yalnızca kendisini üreten- bir bilim sistemi devralmış olmalarıdır (Radosevic, Slavo, 1997). Onun içindir ki, bu ekonomiler, bilim sistemlerinin yadsınamayacak gücüne rağmen, gerekli etkileşim ortam ve mekanizmalarına sahip bulunmadıkları ya da bu mekanizmaları hemen kurmaları mümkün olmadığı için, üretim sistemlerini kendileri yenileyememekte; yeni ürünler, yeni üretim yöntemleri yaratamamakta; bu yüzden, bütünleşmek istedikleri pazar ekonomileri sisteminde geçerli olan oyunun kuralları gereği, teknolojisi eskimiş pek çok üretim tesisini kapatmak ya da bu tesisleri, bilim ve teknolojiyle birlikte teknolojik inovasyonda da önde koşan ülkelerin firmalarına devretmek zorunda kalmışlardır.

G. Kore Deneyimi...

G. Kore ve Tayvan gibi yeni sanayileşen Uzak Doğu ülkelerinin Japon deneyiminden de büyük ölçüde esinlenmiş oldukları söylenebilir. Bu kuşağı izleyen ve atılımlarını günümüze çok daha yakın tarihlerde başlatan Malezya ve benzeri Uzak Doğu ülkeleri ise, çok daha zengin bir deneyimin mirasçılarıdır.

Ekonomik gelişme tartışmaları bağlamında, ülkemizde de adı sıkça geçen G. Kore'nin izlediği yolun incelenmesi ilginç olacaktır. Özet olarak söylemek gerekirse, G. Kore, dünya teknolojisine (teknolojinin geldiği noktaya) yetişmeyi ve özellikle de jenerik teknolojilere egemen olmayı odak noktası alan, uzun vâdeli, ulusal bir stratejiye sahiptir ve sanayi, eğitim ve ARGE konusunda bu stratejinin

gereklerine göre belirlenmiş, tümleşik bir teknoekonomi politikası izlemektedir. Tıpkı List'in formülasyonunda olduğu gibi, çağın teknolojisini edinmek, ama asıl önemlisi, edinilen teknolojiye dayalı olarak yeni ya da daha gelişkin ürünler, üretim yöntemleri, sistemler geliştirebilmek ve giderek, edinilen teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme ve kendi üretim sistemini yeni teknolojiler tabanında sürekli yenileyebilme yetkinliğine kavuşmak (tekstil ve konfeksiyon sanayiinde olduğu kadar, otomotiv sanayiinde ve mikroelektronikte de, kısacası, bütün bir üretim sisteminde bunu başarabilmek) G. Kore'nin izlediği stratejinin ana hatlarını oluşturmaktadır.

İzlenen bu stratejinin sonucundadır ki, G. Kore, jenerik özellikleriyle, çağımızı, özellikle de, geride bıraktığımız yüzyılın son çeyreğinde, gezegenimizde gelinecek teknoloji düzeyini temsil eden enformasyon ve telekomünikasyon teknolojilerine egemen olma ve bu teknolojileri bir üst düzeyde yeniden üretebilme yeteneğini kazanma yolunda önemli bir mesafe katetmiştir. Örneğin, 2003'ün ilk yarısında uzmanlarca yapılan bir araştırmaya göre, G. Kore'nin **Ulusal Teknoloji Yol Haritası**'nda listelenen 99 kilit teknolojiden biri olan *"herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerden iletişim"* sağlamaya yönelik teknolojilerde, G. Kore, bu konuda en ileride olan ülkeler ortalamasıyla kıyaslandığında %72'lik bir başarı seviyesini tutturmuş ve bu alandaki teknoloji açığını 3,1 yıla indirmiş durumdadır. G. Kore, katettiği bu mesafe sayesinde ki, şimdi, enformasyon ve telekomünikasyon teknolojilerini **"mikron"** ölçeğinde iş görmeye ötesinde **"nanometre"** ölçeğine taşıyacak; ayrıca, enformasyon teknolojilerinden bilgi teknolojilerine (semantik ya da kognitif tabanlı sistemlere) geçişi sağlayacak yeni atılım alanlarında, ileride olan ülkelerle arasındaki açığı kapatıp kendi teknoloji geleceğini güvence altına alabilmenin gayreti içindedir.

Açıkça görülmektedir ki, G. Kore'nin, örneğin, arkada bıraktığımız on yıllarda, çağımızın enformasyon ve telekomünikasyon teknolojilerinin başlıca ana bileşenlerinden biri olan mikroelektronikte yapmış olduğu

atılım, klâsik iktisat öğretisine ters düşmektedir. Çünkü, Dünya Bankası uzmanlarından Ashoka Mody'nin 1980'li yılların sonundaki bir incelemesinde belirttiği gibi (1989), bu ülkenin, karşılaştırmalı üstünlükler kuramı uyarınca, bu denli teknoloji yoğun, dolayısıyla, bu denli sermaye yoğun bir alanda yatırım yapmaması gerekirdi. Oysa G. Kore bunu yapmıştır.

Yine Mody'nin işaret ettiği gibi (Mody, A., 1989), G. Kore'nin söz konusu atılımı, klâsik öğretilerdeki ürün çevrimi kuramına da uygun düşmemektedir. Çünkü, bu kurama göre, yeni teknolojiyi içeren bir ürünün üretimi bir sanayi ülkesinde başlar; zamanla bu teknoloji olgunlaşır, kaçınılmaz olarak yaygınlaşır ve rekâbet artar; o zaman üretim, faktör fiyatlarının daha düşük olduğu yerlere kaydırılır. Oysa, G. Kore örneğinde, yeni teknolojiyi, hem de en uç teknolojiyi içeren ürün (örneğin, 'rasgele erişimli bellek'), bir sanayi ülkesinde değil, G. Kore gibi, "yeni sanayileşmekte olan bir ülkede" tasarlanıp üretilmeye başlanmıştır.

Şu kadarına hemen işaret edilmelidir ki, G. Kore'nin teknolojiadaki atılımı, yalnızca enformasyon ve telekomünikasyon teknolojileri alanı ile sınırlı değildir. Yukarıda sözü edilen **Ulusal Teknoloji Yol Haritası**'nda listelenen 99 kilit teknoloji (bu teknolojiler, gelecek nesil imalât makina ve sistemleri ile geleceğin taşıma araç ve sistemlerinden, nanoteknoloji ve uzay teknolojilerine kadar uzanan geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır), G.Kore, en ileride olan ülkeler ortalamasıyla kıyaslandığında %63,9'luk bir başarı seviyesini tutturmuş ve bu ülkelerle kendisi arasındaki teknoloji açığını 5,9 yıla indirmiş durumdadır.

G. Kore'nin klâsik iktisat öğretisine aykırı motifler taşıyan bu teknoekonomi politikasında, devlet, Japon sisteminde olduğu gibi, etkin bir rol oynamakta; devletin, ulusal inovasyon sisteminin kilit taşı olarak, teknoloji ve eğitim altyapısını kurmadaki son derece bilinçli, programlı ve uzun vâdeli girişimleri, G. Kore'nin tanık olduğumuz sanayideki atılımında katalizör görevi görmekte ve bu atılımın ana

dayanağını oluşturmaktadır. Bu atılımda sadece imalât yeteneğini yükseltmek değil; yukarıda belirtildiği gibi, yeni ürün, sistem ya da üretim yöntemleri tasarlayıp geliştirmede de yetkinlik kazanılması, ulaşılması gereken stratejik bir hedef olarak öne konmuş; ve sanayinin, söz konusu teknolojik inovasyon yetkinliğini kazanırken karşılaşacağı bilim ve teknoloji eksiğini -ARGE açığını- kapatma görevini, kurduğu araştırma enstitüleri ile devlet üstlenmiştir. Herhangi bir enstitünün desteği, ilgili sanayiler ihtiyaç duydukları sınaî araştırmaları kendileri yapacak düzeye gelinceye kadar sürmekte; o noktaya gelindiğinde, bu kez enstitü o sanayilerin gelecekteki teknoloji ihtiyaçlarını karşılayacak ileri araştırmalara ya da başka teknolojik ihtiyaç alanlarına yöneltilmektedir. Araştırma enstitüleri kurma süreciyle eşzamanlı olarak, gerek bu enstitülerin gerekse sanayinin gereksinim duyacağı beyin gücünü sağlamak üzere de, ARGE ile tümleşik eğitim-öğretim programları yürürlüğe konmaktadır.

G. Kore'nin Bilim ve Teknolojide Yetkinleşme Stratejisi ya da Finansmanı Devletçe Sağlanan Araştırma Enstitülerinin Yaşam Öyküleri ⁵

Kore Bilim ve Teknoloji Enstitüsü'nün (KIST) yaşam öyküsü yukarıda söylenenlerin en tipik örneğidir ve ülkenin bilim ve teknolojide yetkinleşmek için izlediği stratejiyi de çok iyi anlatmaktadır. Bu enstitü, sanayinin sınaî araştırma ve geliştirme gereksinmesini karşılamak üzere, 1966 Şubat'ında kurulmuştur. 1980'lere doğru, sanayinin artık, kendi sınaî araştırma ve geliştirmesini yapmaya başlamasıyla, KIST, daha uzun dönemli araştırmalara yöneltilmiş; 1981'de de, ABD ve Avrupa'daki Koreli bilim adamlarının ülkeye geri dönmelerini ve üstün yetenekli Koreli öğrencilerin ülkede kalmalarını sağlayacak bilimsel araştırma ortamını

⁵ Burada sözü edilecek olan enstitüler hakkındaki bilgiler için bkz. Mody, A., 1989; U.S. Dept. of Comm. 1990; U.S. Congress, Office of Tech. Assess., 1991; MOST, 2004a; Scientific American, January 2004. Ayrıca bkz. <http://www.most.go.kr> ve adı geçen her enstitünün web sitesi.

yaratmak üzere 1971'de kurulmuş olan Kore İleri Bilim Enstitüsü'yle (**KAIS**) birleştirilmiştir. Bu birleşme sonucu ortaya çıkan Kore İleri Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (**KAIST**), ülkenin atılım yaptığı ileri teknoloji alanlarına yönelik doktoralı elemanlar yetiştirmekle de görevli kılınmıştır. **KAIST** bugün, bilim ve teknoloji alanında öğretim yapan, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı'na bağlı bir üniversite hüviyetindedir; 400 araştırmacıya sahiptir ve yılda 350 kadar doktora derecesi vermektedir.

1989'da **KAIST**'ten ayrılarak yeniden kurulan **KIST** ise, bu kez, ülkenin yeni yönelim alanlarıyla ilgili enstitüler kurmakla görevlendirilmiştir. 1999'da Kore Temel Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Konseyi'nin üyesi olan **KIST**, bugün toplumun ve Kore sanayiinin gelecekte ihtiyaç duyacağı çekirdek teknolojiler ve özellikle de yaşam bilim ve teknolojileri ile sürdürülebilir çevre teknolojileri üzerinde araştırmalar yapan bir enstitüdür ve 367 araştırmacıya sahiptir (Temmuz 2003). **KIST** ayrıca, yerel üniversitelerle ortak, master ve doktora programları da yürütmekte ve **KIST** tarafından yapılan araştırmalara katılan öğrenciler master ve doktora derecesi alabilmektedirler. **KIST**'in şu andaki (Ocak 2004) araştırma alanları konusunda bir fikir verebilmek için bunlardan bazılarına **Kutu I**'de işaret edilmiştir. (Kutu I ve bunu izleyen diğer kutularda, yanlış anlamalara yol açmamak için, bazı alanların, tırnak içinde İngilizceleri de verilmiş; ya da bazı alanlar bütünüyle İngilizce olarak bırakılmıştır.)

Kutu I

KIST / Odaklandığı Araştırma Alanlarına ilişkin Örnekler (Ocak, 2004)

Geleceğin Teknolojileri Araştırma Bölümü:

Spintronik ["Spintronics"; spin bazlı elektronik -elektronun 'spin' olarak bilinen kuantum özelliğine dayalı aygıtların geliştirilmesini esas alan bir disiplin]

- Manyetik İnce Film Teknolojisi ve Uygulamaları
- Kimyasal Yarıiletkenler
- Mikroelektromekanik Sistemler (biyo-sistemler ve optik-sistemler bağlamında)
- Malzeme Simülasyonu ("*Computational Materials Simulation*")
- PC Kümelerine Dayalı, Yüksek Performanslı Süper Bilgisayar Teknolojisi ("*PC Cluster Based High Performance Supercomputing Technology*")

Malzeme Bilim ve Teknolojileri Bölümü:

- Nano-Şekillendirme ("*Nano-Forming*") ve Elektronik Şekillendirme Prosesleri

Sistem Teknolojileri Bölümü:

- Akıllı Sistemler
- Mikrosistemler (Mikro Robotlar, Mikro Ölçekte Biyosistemler ve Optik Sistemler, "*Micro Fluidics*", RF, Mikro Sensör ve Aktüatörler)

Çevre ve Proses Teknolojileri Bölümü:

- İnsan-benzeri ("*Human-like*") Akıllı Robot ve Hizmet Robotları Teknolojisi
- Akıllı - Biyomimetik Kontrol Teknolojisi
- Akıllı Duyu ve Algılama Teknolojisi ("*Intelligent Sensing and Perception Technology*")
- Enerji Tasarrufu ve Çevre Koruma için Akıllı Güç Elektronikleri

Yaşam Bilimleri Bölümü:

- “*Chemoinformatics*”
- Yeni Nöronal Terapötik Ajanlar (“*Agents*”)
- Biyoışlevsel İlaç Salım Sistemleri ve Organometalik Bileşikler
- Biyomedikal Malzemeler, Biyomekanik ve Doku Mühendisliği
- Akıllı - Biyolojik Malzemeler
- Yapay Organ ve Dokular
- Reseptör ve Membran Proteinlerinin Yapı ve İşlevleri
- Gerçek Zamanlı Moleküler Görüntüleme
- Beyindeki Fizyolojik ve Patolojik Süreçlerde Genlerin Karakterizasyonu
- Nörolojik Hastalıklarda Canlı Model (“*Animal Model*”) Kurulması

G. Kore'nin bilim-teknoloji-sanayi-inovasyon dörtlemesi bağlamındaki “enstitüleşme” tarihini ve bunun temelinde yatan mantığı anlayabilmek için, 1966'da kurulan KIST'ten önce, 1962'de, **Kore Bilim ve Teknoloji Enformasyon Enstitüsü'nün (KISTI)** kurulmuş olduğuna da işaret etmek gerekir. Bugün 203 araştırmacıya sahip bulunan bu enstitü, bilim ve teknoloji ile ilgili enformasyon (örneğin, nanoteknolojideki gelişmelere ilişkin enformasyon) dışında, sınaî enformasyon hizmetleri vermekte ve teknolojideki gelişmelere ilişkin çözümler de (“teknoloji trend analizleri”) yapmaktadır. Enstitünün biyoenformatik sistem araştırma ve uygulamalarına yönelik bir merkezi; ayrıca bir süper-bilgişlem (“*supercomputing*”) merkezi vardır. Anılan bu ikinci merkezde, süper-bilgişlem sistem yönetimi, bu tür sistemlerin ve teknolojilerinin geliştirilmesi; ARGE

ağları yönetimi; yüksek performanslı araştırma ağı yapılarının kurulması gibi konularda da araştırmaların yapıldığı bilinmektedir:

“Sınai araştırma ve geliştirme yapmak” gibi, genel bir amaçla Kore Bilim ve Teknoloji Enstitüsü'nün (**KIST**) 1966'da kurulmasından 10 yıl sonra, bu kez **belirlenmiş** (spesifik) **ARGE alanlarına** yönelik enstitülerin kurulduğuna tanık olunmaktadır. Seçilen ARGE alanlarından biri '**makina ve malzeme**'dir ve bu alana yönelik olarak, 1976'da Kore Makina ve Malzeme Enstitüsü (**KIMM**) kurulmuştur. Bugün 258 araştırmacıya (Temmuz 2003) sahip bulunan KIMM'in odaklandığı ARGE alanlarından birçoğuna **Kutu II**'den göz atmak ilginç olacaktır.

Kutu II

KIMM / Odaklandığı Araştırma Alanlarına ilişkin Örnekler (Ocak, 2004)

- Yapısal Yorulma Analizi ve Kalan Yorulma Ömrünü Tahmin Teknolojileri
- Yorulma Analizi Yazılımı Geliştirme
- Düşük Gürültülü Makina Tasarım Teknolojileri
- Kritik Devirli Makinalar için Tasarım Teknolojileri
- Hızlı Prototip Teknolojisi
- Robotik Araştırmaları (Tele-Cerrahî Robot [*“Tele-Surgery Robot”*], Maden Çıkarma Robotu, Duvara Tırmanan Robot ve Yeraltı Boru Şebekelerini Muayene Robotu gibi Akıllı Robotlara ilişkin Araştırmalar)
- Esnek İmalât Sistemleri [FMS] / Akıllı İmalât Sistemleri [IMS]
- Ekolojik – Bilinç Tabanlı (*“Ecologically Conscious”*) İmalât Teknolojisi

- İleri Derecede İnce (“*Ultrafine*”) Mikro İşleme Teknolojisi
- Nano Mekatronik / İleri Derecede Hassas İşleme Sistemi (“*Ultraprecision Machining System*”- 10 Nanometre hassasiyetinde)
- Yeni İşlevlere Yönelik Nanomalzemeler; Akıllı Malzemeler

Yine 1976 yılında, G. Kore'nin belirlenmiş bir ARGE alanı olarak elektroniğe de yöneldiği görülüyor. Kore'de yarıiletkenlerin üretilebileceğini göstermek ve bu sanayi dalı için gerekli olan teknoloji altyapısını sağlamak üzere kurulan Kore Elektronik Teknolojisi Enstitüsü (**KIET**) ile telekomünikasyon sanayilerini desteklemek üzere kurulan Kore Elektroteknoloji ve Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü (**KETRI**) bu yönelimin ürünleri olan araştırma enstitüleridir. Devletin yarıiletkenler alanında **KIET** aracılığıyla üstlendiği öncülük ve katalizörlük görevi hedefine ulaştıktan sonra, bu enstitü **KETRI** ile birleştirilerek, 1985'te, **Bütünleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN)**, optik iletişim aygıtları, optoelektronik ve uydu iletişim sistemleri alanlarında araştırma yapmakla görevli kılınan Elektronik ve Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü (**ETRI**) kurulmuştur. Bu enstitü bugün 1563 (Temmuz, 2003) araştırmacıya sahiptir ve günümüzdeki başlıca araştırma alanları da:

- Enformasyon ve Telekomünikasyon Teknolojilerine ilişkin Temel Araştırmalar,
- Ağ Teknolojileri Araştırmaları,
- Radyo ve Yayın Araştırmaları,
- Mobil İletişim Araştırmaları,
- Bilgisayar ve Yazılım Araştırmaları,
- Enformasyon Güvenliği Araştırmaları

olarak sıralanabilir. Bir fikir vermek üzere, **Kutu III**'te, Enstitünün Temel Araştırmalar Lâboratuvarı'nda çalışılan konulara ilişkin bir liste sunulmaktadır.

Kutu III

ETRI / Odaklandığı Temel Araştırmalara ilişkin Örnekler (Ocak, 2004)

(Türkçe'ye çevirmeden olduğu gibi aktarılması tercih edilmiştir)

- *High-Temperature Superconductor Integrated Mixer Subsystem for Millimeter Wave*
- *Evaluation Technology for Polymer Light Emitting Materials*
- *Dye-Sensitized Nanocrystalline Oxide Solar Cell*
- *Rechargeable Lithium Polymer Battery*
- *Polymeric Photonic Devices for WDM Optical Communication*
- *Spot Size Converter Integrated Circuits Technology*
- *2GHz RF CMOS Integrated Display and Driver IC*
- *Active-Matrix Field Emission Display and Driver IC*
- *GaAs HEMT MMIC Technology for Millimeter-wave Wireless Multimedia Applications*
- *The Design and Measurement of Free Band and Low PIMD Filter”*

1976 doğumlu bir başka enstitü de, münhasıran, elektrik enerjisi üretimi ve güç elektroniği ile ilgili araştırma ve test faaliyetlerinde bulunmak üzere kurulan, Kore Elektrik Araştırma ve Test Enstitüsü'dür (**KERTI**). 1985'te Kore Elektroteknoloji Araştırma Enstitüsü (**KERI**) adını alan bu enstitüde bugün 172 araştırmacı

çalışmaktadır (Temmuz 2003) ve yöneldiği araştırma alanlarından bazı örnekler **Kutu IV**'te verilmiştir.

Kutu IV

KERTİ / Odaklandığı Araştırma Alanlarına ilişkin Örnekler (Ocak, 2004)

- MAGLEV (Manyetik Levitasyon) için Levitasyon Kontrol Sistemi
- Güç Aygıtlarında Tasarım Doğrulama için Analiz (“*Computational*”) Teknolojisi
- Temel Elektrofizik Teknolojisi
- Uygulamalı Süperiletkenlik Araştırması
- Lityum İyon, Lityum Polimer, Lityum Sülfür Polimer Bataryalar
- Süperkapasitörler
- Güç Sistemlerinde Yarıiletken Malzemeler ve Paketleme Teknolojisi
- Güç Sistemlerinde Yarıiletken Aygıtlar Teknolojisi
- Geleceğin Nükleer Santrallerindeki Enformasyon ve Komünikasyon Sistemleri için Teknoloji Düzeyini Yükseltmeye Yönelik Araştırmalar
- İleri Hızlandırıcılar (“*Advanced Accelerators*”)
- Lâzer-Plâzma Etkileşimi Konusunda Deneysel Çalışmalar
- Yüksek Yoğunluklu Lâzer Işınının Optik Yoldan Yönlendirilmesi ve Lâzer Yoluyla Elde Edilen Plâzmanın Optik Özellikleri Üzerine Çalışmalar
- “*Laser Wakefield*” Konusunda Kuramsal Çalışmalar ve Simülasyon Çalışmaları
- Foton Hızlandırma (“*Photon Accelerations*”)

Belirlenmiş ARGE alanlarına yönelik olarak 1976'da kurulan iki enstitü daha vardır; bunlar, bugün 189 araştırmacıya sahip bulunan Kore Kimyasal Teknoloji Araştırma Enstitüsü (**KRICT**) ile 270 araştırmacısı olan Kore Jeoloji, Madencilik ve Malzeme Enstitüsü'dür (**KIGAM**) [Temmuz 2003].

G. Kore'de devlet tarafından kurularak finansman desteği sağlanan araştırma enstitüleri yukarıda sayılanlardan ibaret değildir. Bunlardan önemli görülenlere ilişkin bir liste aşağıda verilmektedir. Her biri için parantez içinde verilen iki rakamdan ilki kuruluş yılını; ikincisi ise, bir başka tarih verilmemişse, 2003 Temmuz ayı itibariyle, o enstitüde çalışan araştırmacı sayısını göstermektedir:

KIRAMS / Kanser ve ışın tedavisi alanında çalışan Kore Radyoloji ve Tıbbî Bilimler Enstitüsü (1973; 201).

KORDI / Deniz ekosistemleri ve iklim değişikliği araştırmaları; derin deniz yatağı ve deniz kaynaklarından yararlanmaya yönelik keşif, teknolojik araştırma ve geliştirme çalışmaları; kutup araştırmaları; ve denizlerden bir mekân olarak yararlanmaya yönelik araştırmalar yapan Kore Okyanus Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (1973; 209).

KRISS / Ölçme ve test için teknoloji geliştirmeye yönelik araştırmalar da yapan Kore Standartlar ve Bilimsel Araştırma Enstitüsü (1975, 183).

KIER / Kore Enerji Araştırmaları Enstitüsü (1977, 179).

KICT / Yapı yönetimi ve enformasyon tabanlı yönetim; yapılarda kalite yönetimi; altyapı sistem ve malzemeleri; otoyol, jeoteknik mühendisliği; su kaynakları; yapı-çevre ilişkileri; yangına karşı güvenlik; ve bina araştırmaları yapan Kore Yapı [Konstruksiyon] Teknolojisi Enstitüsü (1983; 186).

KRIBB / KAIST'in bir yan kuruluşu olarak kurulan Kore Biyobilim ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü (1985, 174; ayrıca bkz. **Kutu V**).

Kutu V**KRIBB / Odaklandığı Araştırma Alanlarına ilişkin Örnekler (Ocak, 2004)**

- İnsan Genomiği ("*Human Genomics*")
- İnsan Genomunun İşlevsel Analizi
- Bitkisel Genomik
- Mikrobiyal Genomik ve Uygulamaları
- İşlevsel Proteomik ("*Functional Proteomics*")
- Entegratif Biyoteknoloji
- İşlevsel Biyoloji
- Metabolik Mühendislik

KFRI / Kore Gıda Araştırmaları Enstitüsü (1987, 104).

KARI / Hâlen, çok amaçlı, insansız, stratosferik araç sistem ve teknolojileri geliştirme; helikopter, insansız hava aracı, küçük uçak (dört kişilik) geliştirme; uçak gövdesi geliştirme; navigasyon ve otomatik pilot sistemleri ile uçuş simülatörleri geliştirme; alçak yörünge uydu tasarımı ve sistem geliştirme; yerle senkronize haberleşme ve yayın uyduları geliştirme çalışmaları yapan Kore Havacılık ve Uzay Araştırmaları Enstitüsü (1989, 353; ayrıca bkz. **Kutu VI**).

KITECH / Uygulamaya yönelik sınaî teknolojiler geliştirmek üzere kurulan, Kore Sınaî Teknoloji Enstitüsü (1989, 173'ü doktoralı 595 araştırmacı [Scientific American, January 2004]; ayrıca bkz. **Kutu VII**).

Kutu VI**KARI / Başlıca ARGE Programları (Ocak, 2004)****Havacılık**

- Akıllı - İnsansız Hava Aracı (UAV) Geliştirme Programı
- 2010 Yılında Kullanılmak Üzere Stratosferik UAV Sistemleri Geliştirilmesi

Uzay

- Çok amaçlı Uydu Geliştirme Programı (Hedef: 2010 yılına kadar, herhangi bir yere bağımlı kalmaksızın, G. Kore'nin kendi teknolojileriyle alçak yörüngeli uyduların geliştirilmesi)
- İletişim, Oşinografi ve Meteoroloji Uydusu (yere göre konumunu değiştirmeyen uydu) Geliştirme Programı (Bu uydunun fırlatma ağırlığının 2,5-3 ton arasında olacağı tahmin ediliyor ve ömrünün yedi yıl olması plânlanıyor.)
- Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Uyduları (100 kg. kategorisinde alçak yörüngeli uydular) Geliştirme Programı
- Küçük Uydu Fırlatma Aracı Geliştirme Programı (100 kg. kategorisindeki alçak yörünge uydularını fırlatmak için 2005 yılına kadar geliştirilecek 'KSLV-I' aracı yalnızca Kore teknolojisine dayanacak; 'KSLV-II' aracı 2010'da bir tonluk ve 'KSLV-III' aracı ise, 2015'te 1,5 tonluk uydu fırlatmaya yönelik olarak geliştirilecek.)
- Uzay Merkezi Geliştirme Programı

Kutu VII**KITECH/Odaklandığı Araştırma Alanlarına ilişkin Örnekler (Ocak, 2004)**

- Mikromekatronik Teknolojisi ve Kişisel Robot Teknolojisi Geliştirme
- Nano Ölçekte İleri Derecede (“ultra”) Hassas İşleme Teknolojisi
- Mikro ve Nano Şekillendirme (“*Nano Forming*”) Teknolojisi
- Nano Yüzey İşlemleri Teknolojisi
- Kristal Yapıda Olmayan Nano Malzemeler İçin Teknoloji Geliştirme
- Optik Komponent İmalât Teknolojisi ve Mikro Biyoçip İmalât Teknolojisi
- Plâzmadan Yararlanmayı Temel Alan Proses Teknolojileri Geliştirme
- Yüksek Performans ve Yüksek İşlevli Teknik Tekstil Araştırmaları ve Çevre Dostu Teknik Tekstil Malzeme ve Ürünlerinin Geliştirilmesi

KETİ / G. Kore’nin elektronik ve enformasyon sanayilerinin teknoloji düzeyini yükseltmeyi ve gelecekte teknoloji açısından bağımsız olmalarını sağlayabilmeyi amaçlayan Kore Elektronik Teknolojisi Enstitüsü (1991, 310). 2000 yılından bu yana, bu enstitü kaynaklı 810 bilimsel makale yayımlandı; enstitünün bütün dünyada koruma altına alınan 530 patenti var (ayrıca bkz. **Kutu VIII**).

KRRI / Kore demiryolu sistemini teknolojiye dayalı olarak geliştirmek ve G. Kore demiryolu sanayiine rekâbet gücü kazandırmak amacıyla kurulan Kore Demiryolları Araştırma Enstitüsü (1994, 175).

Kutu VIII**KETİ / Odaklandığı Araştırma Alanlarına ilişkin Örnekler (Ocak, 2004)**

- Nano Mekatronik
- Nano Ölçekte Kuantum Aygıtları
- Nano Teknoloji Tabanlı Enformasyon ve Enerji Depolama
- Nano-Biyo Teknolojiler

KITOX / Kore Toksikoloji Enstitüsü (2001; 33).

G. Kore'nin bu sayılanlar dışında önemli iki enstitüsü daha var. Bunlar nükleer araştırmalar yapmak üzere 1959'da kurulan Kore Atom Enerjisi Araştırma Enstitüsü (**KAERI**; bugün 723 araştırmacısı var [Temmuz 2003]) ve 1987'de kurulan Kore Nükleer Güvenlik Enstitüsü'dür (**KINS**; bugün 216 araştırmacısı var [Temmuz 2003]).

Kamunun Araştırma Enstitüleri ve Üniversite Sistemi

Sayılan kamu araştırma enstitülerinin oluşturduğu sistem değerlendirilirken, bu sistemin, çok daha ileri düzeyde araştırmalar yapan ve giderek geliştirilen bir üniversite sistemi ile desteklendiği gözden kaçırılmamalıdır.

- Beş nanometrelik, çift cidarlı, karbon nanotüpler geliştirme başarısının altına imza atan Hanyang Üniversitesi;
- Yukarıda da sözü edilen Kore İleri Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (KAIST);
- Sıvı kristâl ekranlar (LCD) ve ışık saçan organik diyodlar (OLED) için amorf silikondan ince-film transistörler, yine ekranlar için yüksek kalitede, çoklu kristal yapıya sahip silikon film ve düşük sıcaklıklı cam üzeri karbon nanotüpler geliştiren ve organik, esnek ekran teknolojileri üzerinde çalışan Kyung Hee Üniversitesi;

- Odaklandığı araştırma alanlarından birini nanoteknolojinin oluşturduğu Pohang Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (POSTECH);
 - Seoul Ulusal Üniversitesi; ve Kore Politeknik Üniversitesi
- söz konusu üniversite sisteminin bu bağlamda örneklenebilecek başlıca kurumlarıdır.

G. Kore'nin Bilim ve Teknolojide Yetkinleşme Stratejisini Ortaya Koyan Diğer Kurumsal ve Yasal Düzenlemeler

Hükümetlerin, G. Kore sanayiinin teknolojik inovasyon yeteneğini sağlam bir teknoloji geliştirme temeline dayandırabilmek için 1960'lı yıllardan bu yana, kamunun finansman kaynaklarını kullanarak kurdukları araştırma enstitülerinden öte, doğrudan sanayinin kendisinin de ARGE'ye yönelmesini ve kendi ARGE birimlerini kurmasını teşvik edecek bir politika güttükleri; meseleye sistemik bir bütünlük içinde yaklaşarak başka pek çok politika alanında da, uygulamadaki bilim ve teknoloji politikasını destekleyecek kurumsal ve yasal düzenlemeleri yaptıkları görülmektedir (bknz. **Kutu IX**).

Önemle belirtmelidir ki, G. Kore'de hükümetler, sanayinin teknolojik inovasyonda yetkinleşmesini sağlayabilmek için, 1960'lı yıllardan bu yana, **ulusal inovasyon sistemini** kurup geliştirme yönünde uzun vâdeli ve kararlı bir politika izlemişler ve bu politika, hükümet değişikliklerinde, hiçbir biçimde ana hedeflerinden sapmamış ve kesintiye uğramamıştır.

Kutu IX

G. Kore'nin Günümüzdeki Bilim ve Teknoloji Politikası

Vizyon ve Hedefler...

G. Kore'nin, "Vizyon 2025" adıyla anılan, Bilim ve Teknoloji Geliştirmeye Yönelik Uzun Vâdeli Plânında [1999], "2025 yılına kadar, bilim ve teknolojide dünyanın 7'nci gücü hâline gelmesi"

öngörülüyor... Plân, bu vizyonu erişilebilir kılmak için izlenmesi gereken yol haritasını ortaya koyuyor. Bu bağlamda, “Asya ve Pasifik bölgesinin ARGE merkezi olunması”, 2015 yılında erişilecek ara hedef olarak belirlenmiş.

Bilim ve Teknolojide Ulusal Rönesans...

Bugünkü hükûmetin politika çizgisi, “bilim ve teknolojide ulusal Rönesans’ın gerçekleştirilmesi” ve böylece “bilim ve teknolojiyi temel alan bir toplumun yaratılması” biçiminde tanımlanıyor. “Bilim ve teknolojide yaratıcılık ve yenilikçiliğin toplumsal, kültürel ve ekonomik gelişmenin ve bu gelişmeyi sürdürebilmenin motor gücü hâline getirilmesi” ise, bu politikanın temel motifini oluşturuyor. Bu motifle örülen bilim ve teknoloji politikası, ana başlıklarıyla şöyle:

Ekonomik Büyümenin Motoru Olacak Yeni Teknolojilere Yönelik Ulusal ARGE Projelerinin Teşviki:

Cumhurbaşkanına bağlı Ulusal Bilim ve Teknoloji Konseyi’nin eşgüdümünde 80 kadar kilit teknolojinin geliştirilmesi yoluyla ekonomik büyümede etkin olacak yeni sanayi dallarının teşviki öngörülüyor. Sayısal TV ve yayın cihazları, sayısal ekran, akıllı robotlar, geleceğin otomobilleri, gelecek nesil yarı iletkenler, gelecek nesil mobil iletişim, akıllı ev şebekeleri, sayısal içerik ve yazılım çözümleri, gelecek nesil bataryalar ve biyomedikal organların üretimine yönelik sanayiler, teşvik edilecek sanayilerin başında geliyor.

Bu konuda Bilim ve Teknoloji Bakanlığı’nca (MOST)

- 80 kadar kilit teknolojinin seçilerek geliştirilmesini;
- Ulusal ARGE kaynaklarının daha ziyade seçilen kilit teknolojilere yönlendirilmesini; ve
- Araştırma yönetimini iyileştirerek, sağlanacak faydanın en üst düzeye çıkarılmasını

hedef alan bir strateji izleniyor.

Bu strateji çerçevesinde inovasyon sisteminin etkinliğinin artırılması için,

- Dünyadaki ARGE ağlarından âzamî faydanın sağlanması;
- Bölgesel inovasyon sistemlerinin geliştirilmesi;
- Sanayi, üniversiteler, araştırma enstitüleri ve devlet kuruluşları arasında yeni araştırma ortaklıkları kurulması

öngörülüyor.

Yine bu strateji çerçevesinde yaratıcı ve yetkin insan gücü kaynaklarının geliştirilmesi ve bu bağlamda,

- Teknolojik inovasyonda önderlik yapacak kadroların geliştirilmesi;
- Bölgesel araştırmalarda yararlanılabilecek insan gücü kaynaklarının geliştirilmesi;
- Temel bilimleri ve inovasyon kapasitesini geliştirmenin teşviki

öngörülen hususlar arasında yer alıyor.

Yaratıcı ve Yetkin Araştırmacı Talebinin Karşlanması:

Yeni teknoloji geliştirilmesi için ihtiyaç duyulacak ek araştırmacı sayısının 10 bin dolayında olacağı tahmin ediliyor. Bu ihtiyacın hazırlanacak “master” plânlar çerçevesinde karşılanması öngörülüyor. Yükseköğretim sisteminde bu talebi karşılamaya yönelik uyarlamalar söz konusu.

Ortaöğretimde bilim eğitiminin güçlendirilmesi; okullardaki l boratuvar ve eğitim malzemelerinin sürekli olarak güncellenmesinin sağlanması; ve yine okul lâboratuvarları için  ğretmen yetiştirilmesi gibi, alınması öngörülen başka pek çok önem var.

Ekonomik Büyüme Potansiyelini G c lendirmek için Ulusal ARGE Yatırımlarının Artırılması:

Bunun için, örneğin, kamu b t cesinden ARGE'ye ayrılan pay, 2003'te

4,490 milyar ABD \$'ı (bütçenin %4,8'i) iken 2007 yılında 8,349 milyar ABD \$'ına (bütçenin %7'sine) çıkarılacak.

Temel Bilimlerin Desteklenmesi:

G. Kore'de temel araştırmaların toplam ARGE harcamaları içindeki payının gelişmiş ülkelere göre düşük olduğu bilinen bir husus. Bu payın artırılması öngörülüyor. 2003 yılında temel araştırmalar için ayrılan pay kamunun ARGE bütçesinin %19,5'i (877 milyon ABD \$) iken, 2007 yılında, bunu %25'e çıkarmak ve böylece, bilimsel araştırma yeteneği yüksek ilk 10 ülke arasında yer almak hedefleniyor. Bu hedefe erişebilmek için, örneğin üniversitelerdeki temel araştırmaya yönelik mükemmeliyet merkezlerinin (şu anda bilimsel araştırma yapan 30; mühendislik araştırması yapan 36 mükemmeliyet merkezi var) geliştirilmesi öngörülüyor.

Ulusal İnovasyon Sisteminde Reform:

Şu üç konuya ağırlık verilmesi öngörülüyor:

- Ulusal Bilim ve Teknoloji Konseyi'nin rol ve otoritesini güçlendirerek ulusal bilim ve teknoloji politikalarının hayata geçirilmesinde ve ARGE projelerinde eşgüdümün daha iyi sağlanabilmesi;
- ARGE projelerinin plânlanması, yönetimi, değerlendirilmesi ve çıktılarının yayınımla ilgili sistemin geliştirilmesi; ve
- Devlet destekli araştırma enstitülerinin etkinleştirilmesi.

Global ARGE Ağının Kurulması:

Bilim ve teknolojide uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi öngörülüyor. Aslında G. Kore, her yıl 150 kadar çok taraflı ortak araştırma projesine destek sağlıyor (2003 yılında sağladığı destek 11 milyon ABD \$); sekiz ülkede (Birleşik Krallık, ABD, Japonya vb.) bilim ve teknoloji ataşesi bulunduruyor; yine sekiz ülkede (ABD, Rusya, Çin vb.) 15 bilim ve teknoloji işbirliği merkezi kurmuş durumda. G. Kore kuruluşlarının, ayrıca, ülke dışında 13 ARGE

merkezi ve 70 kadar yerel birimi var. Ulusal ARGE projelerinde yer alacak yabancı bilim insanlarına kolaylık gösteriyorlar ve bunu teşvik ediyorlar.

G. Kore, bunlara ek olarak, dünya çapındaki araştırma enstitülerini Kore'ye çekmeye uğraşiyor. Amaçları Kuzeydoğu Asya'nın ileri teknoloji üssü olmak ve ulusal ARGE kapasitelerini güçlendirmek.

Bölgelerde Bilim ve Teknolojinin Teşviki:

Bölgesel düzeyde de sağlam bir teknolojik inovasyon tabanı yaratmaya uğraşılıyor. Bunun için bilim ve teknolojiye yerel düzeyde de yetkinleşme öngörülüyor. Hâlen, bölgeler düzeyinde bilim ve teknolojiyi teşvik etmeye yönelik beş yıllık bir plân (2000-2004) yürürlükte. 2000 Ağustos'unda MOST bünyesinde "Bölgesel Bilim Faaliyetlerini Teşvik Dairesi" kuruldu. Bütün yerel yönetimlerin bilim ve teknoloji ile ilgili bir seksiyon kurmaları öngörüldü. Daedock Bilim Kasabası gibi, "Ulusal ARGE Özel Bölgeleri" kuruldu.

Özel Sektörde ARGE'nin Desteklenmesi:

1972'de çıkarılan Teknoloji Geliştirmeyi Teşvik Yasası çerçevesinde, Sınâi ARGE merkezleri, sınâi teknoloji araştırma ortaklıkları ve sınâi araştırma kümeleri gibi çeşitli özel sektör araştırma organizasyonlarına destek sağlanıyor.

Teknoloji ve insan kaynaklarını geliştirmeye yönelik yatırımları teşvik için vergi ertelenmesi uygulanıyor.

Master ve doktora derecesine sahip genç araştırmacılar askere gitmek yerine araştırma enstitülerinde çalışabiliyorlar.

Diğer Düzenlemeler:

G. Kore'nin Bilim ve Teknoloji Politikası'nda "**Bilim ve Teknoloji Kültürünün Yayınması**", "**Nükleer Teknolojinin Geliştirilmesi ve Güvenli Kullanımını**" sağlamaya yönelik çeşitli düzenlemeler de yer alıyor.

G. Kore'nin, ulusal inovasyon sistemini kurup geliştirme yaklaşımı çerçevesinde yaptığı yasal düzenlemelerden, **sanayie “teknoloji geliştirme desteği” sağlanması** ile ilgili olanlar, konu hakkında bir fikir edinilebilmesi için, aşağıda sıralanmıştır. Bunlara göz atıldığında, hem uygulamadaki süreklilik hem de G. Kore sanayiinin geleceğini teknoloji açısından güvence altına alacak, ileriye dönük bir bakış açısının, yapılan düzenlemelere egemen olduğu görülecektir (bu yasal düzenlemelerin yapıldığı tarihler parantez içinde verilmiştir):

- Teknoloji Geliştirmeyi Teşvik Yasası (1972)
- Mühendislik Teknolojisi Geliştirmeyi Teşvik Yasası (1973)
- Biyoteknoloji [Geliştirmeyi] Teşvik Yasası (1983)
- Temel Bilimsel Araştırma Yasası (1989)
- ARGE İşbirliğini Teşvik Yasası (1994)
- Çift Amaçla Kullanılabilen Teknoloji [Geliştirmeyi] Teşvik Yasası (....)
- Beyin Bilimi Araştırmalarını Teşvik Yasası (1998)
- Nanoteknoloji Geliştirmeyi Teşvik Yasası (2002)
- Radyasyon ve Radyoizotop [Araştırmaları] Teşvik Yasası (2002)

Doğrudan ARGE kurumlarının teşvikine yönelik yasal düzenlemelerden başlıcaları ise şunlar olmuştur:

- Devlet-Destekli Araştırma Enstitüleri Yasası (1973)
- Kore Atom Enerjisi Araştırma Enstitüsü Yasası (1973)
- Kore Bilim ve Mühendislik Vakfı Yasası (1976)
- Sınai Araştırma Ortaklıklarını Teşvik Yasası (1986)

Ayrıca,

- Kore İleri Bilim ve Teknoloji Enstitüsü Yasası (1980),

- Profesyonel Mühendisler Yasası (1992),
- Gwangju Bilim ve Teknoloji Enstitüsü Yasası (1993),
- Kadın Bilimciler ve [Kadın] Mühendisler Yasası (2002),
- Bilim İnsanları ve Mühendisler Arasında Karşılıklı Yardımlaşma Yasası (2002)

gibi yasalarla **beyin gücü kaynaklarının geliştirilmesine** yönelik yasal ve kurumsal düzenlemeler yapıldığı da bilinmektedir.

2001 yılında Bilim ve Teknoloji ile ilgili genel bir Çerçeve Yasası da çıkarılmıştır.

G. Kore’de, ARGE’yi teşvikle ilgili bu düzenlemeler kâğıt üzerinde kalmamış; yapılan yasal düzenlemeleri kuvveden fiile çıkaracak para da kamu bütçesinden tahsis edilebilmiş ve ARGE’ye ayrılan para, ekonomik krizin söz konusu olduğu yıllarda dahi düşürülmemiştir. Bu çerçevede, kamu, bir yandan, yukarıda sözü edilen araştırma enstitülerini kurup, özel sektör kuruluşlarının buldukları aşamada üstesinden gelemeyecekleri türden araştırmaları yapmayı fiilen üstlenirken, öte yandan da, sanayii kendi sınaî araştırmalarını yapmaya yönlendirecek etkin bir destek mekanizması kurup işletebilmiştir. Bu işlevleri yerine getirebilmek için, kamunun ARGE bütçesi, 1971’de 27,6 milyon \$ iken, bu rakam 1991’de 114,6 milyon \$’a; 2003’te ise, 4,465 milyar \$’a çıkarılmıştır. 2004 yılı için hedef 5,208 milyar \$; 2007 yılı içinse 8,349 milyar \$’dır. Kamunun **ARGE bütçesinin** büyüklüğü ve bunun artma yönündeki değişimi konusunda bir fikir verebilmek için, bu bütçenin 1971’de toplam bütçenin %1,9’una, 1991’de %3 ve 2003’te ise %4,8’ine karşılık geldiği söylenebilir.

İzlenen bu teknoekonomi politikası sonucunda G. Kore sanayii de kendi ARGE birimlerini kurarak sınaî araştırmalar yapmaya yönelmiştir. **2002 yılında, sanayinin kendi “sınaî ARGE merkezleri”nin sayısı 9705’e ulaşmıştır.** Bunların içinde, Samsung Grubu’nun merkezî araştırma enstitüsü olan Samsung İleri Araştırma

Enstitüsü (SAIT) gibi, çok büyük çapta olanları da vardır. 15 ülkeden 120 kadar üniversite ve araştırma enstitüsü ile işbirliği yapmakta olan bu enstitü, bugün, kuvantum fiziği, moleküler biyoloji, moleküler kimya, bilgisayar bilimi, kognitif bilim ve sistem mühendisliği temelinden hareketle, nanomalzemeler, nanoaygıtlar, nanoişlem (“nanoprocessing”), biyoçip, genomik, e-Sağlık, yakıt pili ve fotonik gibi alanlarda ARGE faaliyetlerinde bulunuyor.

Sanayi kuruluşlarının, kendi araştırma merkezlerinden başka, ortak sınaî teknoloji araştırmaları da yapmak üzere kurdukları 65 araştırma ortaklığı var.

ARGE'nin sanayi tabanına yayılması sürecinde, doğrudan sanayi kuruluşlarınca, sektörel seviyede sağlanan finansman desteğiyle, bazı teknolojik araştırma ve hizmet merkezlerinin kurulduğu da görülmektedir. Bunun tipik örneklerinden biri, Kore Otomotiv Teknoloji Araştırma Enstitüsü'dür (KATECH). Bu enstitü, yeterli temel teknoloji bilgisi, ARGE elemanı ve teçhizatı ile test tesislerinden yoksun ve genellikle KOBİ'lerden oluşan G. Kore otomotiv yan sanayiinin bu alanlardaki açığını kapatmak üzere otomotiv ana sanayii ve yan sanayiinin desteğiyle kurulmuştur. KATECH, kurulduğu 1990 yılından bu yana, hem otomotiv ana hem de yan sanayii ile işbirliği içinde, kilit konumdaki çeşitli otomotiv teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik olarak faaliyet göstermektedir. KATECH'in yürüttüğü en önemli ulusal projelerden biri, 1992'de başlanıp 2002'de bitirilen “Gelecek Nesil Araç Teknolojisi Geliştirme Projesi” olmuştur.

Yine ARGE'yi sanayi tabanına yayma sürecine paralel olarak, teknoloji geliştirmeyi teşvik etmek üzere, sektörel düzeyde araştırma konsorsiyumları da kurulmuştur. Yarıiletkenler İleri Araştırma Konsorsiyumu (COSAR) bunlardan biridir. Yarıiletkenler sanayiinde ve bu sanayi ile girdi/çıkı ilişkisi olan sanayi kollarında faaliyet gösteren, kendi araştırma merkezine sahip 70 kadar şirketin katıldığı

bu konsorsiyum tarafından yürütülen projelere, ulusal düzeyde 60 kadar üniversite ve araştırma enstitüsü de katkıda bulunmaktadır.

Devletin öncülüğünü yapıp eşgüdümünü sağladığı, ama, bütün bir üretim ve araştırma sistemini de sürece dâhil ettiği, hâlen de sürmekte olan bu atılım sonucunda, G. Kore, bilim ve teknoloji göstergeleri açısından, **Tablo I**'de görülebileceği gibi, dünya sıralamasında, önlere koşan bir ülke hâline gelmiştir.

Tablo I:

G. Kore'nin Bilim ve Teknoloji Göstergeleri Açısından Dünya Sıralamasındaki Yeri

	Gösterge	Dünya Sıralaması
Toplam ARGE Harcamaları (milyon USD; 2001)	12.489	8
Toplam ARGE Harcamalarının GSYİH içindeki % payı (2001)	2,921	2
Ticari Kesimin ARGE Harcamaları (milyon USD; 2001)	9.243	6
G. Kore'de Yerleşik Kişi ve Kuruluşların Aldığı Patent Sayısı (1998-2000 yıllık ortalaması)	34.052	3
G. Kore'de Yerleşik Kişi ve Kuruluşların Ülke Dışında Koruma Altına Alınan Patent Sayısı (2000)	7.032	8
Ticari Kesimde Çalışan Her 1000 ARGE Personeli Başına Düşen Patent Sayısı (2000)	263,4	2
Genel Sıralama*	10	

* Nüfusu 20 milyonun üstünde olan ülkeler arasında bilimsel ve teknolojik açıdan rekâbet edebilirlik.

Kaynak: MOST, 2004, Science and Technology in Korea: Past, Present and Future [www.most.go.kr]

G. Kore araştırmacı sayısını son 30 yıl içinde 94 katına çıkararak; 2000 yılında **10.000 nüfus** başına düşen tam zaman eşdeğeri **araştırmacı sayısını 49'a** çıkarmayı başarmıştır.

Tablo II'de G. Kore'nin ARGE personeli (araştırmacı + asistanlar) sayısında 1991-2000 yılları arasında kaydedilen gelişme; **Tablo III**'te ise, araştırmacıların istihdam edildikleri kesimlere göre dağılımı görülmektedir.

Tablo II:

G. Kore'de ARGE Personeli ve Araştırmacı Sayılarındaki Değişim (1991-2000)

Yıl	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Toplam ARGE Personeli (Araştırmacı + Asistanlar)	131.983	148.947	156.073	190.298	201.661	202.347	212.117	199.191	212.510	237.232
Araştırmacılar	Sayı	76.252	88.764	98.764	117.446	128.315	132.023	138.438	129.767	159.973
	TZE	72.607	82.891	93.680	89.018	100.456	99.433	102.660	92.541	108.370
Araştırmacılar İçinde Doktoratlı Olanlar	Sayı				35.105	36.106	37.859	40.607	42.134	46.146
	%				27,4	27,3	27,4	31,3	31,3	28,8
Asistanlar	55.731	60.183	57.309	72.852	73.346	70.324	73.679	69.424	77.942	77.259
10.000 Nüfus Başına Düşen Araştırmacı Sayısı	38	43	47	44	48	47	47	46	46	49

Kaynak: MOST, 2004, Statistics of R&D in Science & Technology.

Tablo II'nin son satırındaki “10.000 nüfus başına düşen araştırmacı sayısı” yerine “10.000 çalışan nüfus başına düşen ARGE personeli sayısı” kriter olarak alınırsa, bu sayı 2000 yılı için 66 olmaktadır [OECD, Main Science and Technology Indicators: 2002/1].

Tablo III

G. Kore’de Araştırmacıların Dağılımı (1995-2000)

Yıl		1995	1996	1997	1998	1999	2000
Araştırma Enstitüleri	Sayı	15.007	15.503	15.185	12.587	13.982	13.913
	(%)	11,7	11,7	11,0	9,7	10,4	8,7
Üniversite ve Kolejler	Sayı	44.683	45.327	48.588	51.162	50.155	51.727
	(%)	34,8	34,3	35,1	39,4	37,3	32,3
Şirketler	Sayı	68.625	71.193	74.665	66.018	70.431	94.333
	(%)	53,5	54,0	53,9	50,9	52,3	59,0
Toplam	Sayı	128.315	132.023	138.438	129.767	134.568	159.973
	(%)	100	100	100	100	100	100

Kaynak: MOST, 2004, Statistics of R&D in Science & Technology.

G. Kore’nin bilim ve teknolojide geldiği düzeyin Türkiye ile karşılaştırmalı olarak görülebilmesi için **Tablo IV**’te her iki ülkenin göstergelerine yer verilmiştir. Bu tablodan görülebileceği gibi, G. Kore bütün bilim ve teknoloji göstergeleri açısından Türkiye’nin bir hayli önünde koşmaktadır. Özellikle patentler konusunda aradaki fark dramatiktir. Altı çizilmesi gereken bir başka önemli nokta, G. Kore’nin bilimsel yayınlar açısından da Türkiye’den önde olmasıdır. Türkiye’de sanılanın aksine, G. Kore bilimde de hızla ilerleyen bir ülkedir ve 2001 yılında, 17.443 yayına sahip bulunan İsveç’in hemen ardında yer almıştır.

Tablo IV**G. Kore ve Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Göstergeleri Karşılaştırması**

	G.Kore	Türkiye
Toplam ARGE Harcamaları (milyon USD; G. Kore 2001; Türkiye 2000)	12.489	1.283
Toplam ARGE Harcamalarının GSYİH içindeki payı (G. Kore 2001; Türkiye 2000)	%2,921	% 0,64
Ticarî Kesimin ARGE Harcamaları (milyon USD; G. Kore 2001; Türkiye 2000)	9.243	391
Ticarî Kesimin ARGE Harcamalarının Toplam ARGE Harcamaları içindeki Payı (G. Kore 2001; Türkiye 2000)	% 74	% 30,5
Toplam Araştırmacı Sayısı (Tam Zaman Eşdeğeri; 2000)	108.370	23.083
10.000 Nüfus Başına Düşen Tam Zaman Eşdeğeri Araştırmacı Sayısı (2000)	49	11,2
10.000 Çalışan Nüfus Başına Düşen Tam Zaman Eşdeğeri ARGE Personeli Sayısı (2000)	66	13,1
G. Kore'de Yerleşik Kişi ve Kuruluşların Aldığı Patent Sayısı (1998-2000 yıllık ortalaması)	34.052	28,5 (2001 yılında 44)
Bilimsel Yayın Sayısı (SCI 2001)	17.339	7381
Bilimsel Yayınlarda Dünya Sıralamasındaki Yeri (SCI 2001)	15	25

Bütün bu açıklamalardan sonra, 1950'lerin ikinci yarısında, çok gerilerden, hâttâ Türkiye'nin de gerisinden yola koyulan G. Kore'nin, pazar ekonomilerinin oluşturduğu dünya sisteminin kendi mantığı açısından, son çözümlemede başarılı olup olamayacağı ya da önde koşan diğer ülkelere yetişip yetişemeyeceği sorulabilir. Bilim, teknoloji ve sanayide öndekilere yetişme konusu, dünya pratiği çerçevesinde, genel olarak ele alınırsa, gelişmekte olan ülkelerin ileri sanayi ülkelerine yetişmelerinin giderek güçleştiği söylenebilir. Çünkü, ileri sanayi ülkelerine yetişmek, her şeyden önce, bilim ve teknoloji olarak anılan çok büyük hacimli bir bilgi birikimini ve yine çok geniş bir sanayi deneyiminden kaynaklanan bir başka bilgi

birikimini edininip özümsemek; özümsemenin ulusal ekonomiye yaymak ve bu bilgi kümelerini bir üst düzeyde yeniden üretebilme becerisini kazanmak demektir. Bu süreci başarmak, yetişmenin olmazsa olmaz koşuludur.

Bilim ve teknolojinin çağımızda süratle değiştiği ve değişim hızının da giderek arttığı biliniyor. Bugünkü bilimsel ve teknolojik bilgimizin % 80'i XX. Yüzyılda üretilmiştir. Bilimsel bilgiler her on yılda bir ikiye katlanmaktadır. Bu bir ortalama değerdir. İkiye katlanma süreleri çok daha kısa olan alanlar vardır. Örneğin, Enformatik alanındaki bilgilerimiz her beş yılda bir, ikiye katlanmaktadır. Bu ikiye katlanışın aynı zamanda eski bilgilerimizin hızla yenilendiği bir süreç olduğunu da dikkate almak gerekir. Yapılan ölçümler, mühendislik bilgisinin yarı ömrünün⁶, farklı mühendislik dallarına göre 2,5–7,5 yıl arasında değiştiğini göstermektedir.⁷ Baş döndürücü bir hızla yenilenerek artan bilgi birikimini kendisine mâl edebilmek ve bu yenilenme hızıyla baş edebilmek, I. Dünya Savaşı öncesinde Almanya'nın ya da II. Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın başarabildiğini başarmak, artık, o dönemlerdeki kadar kolay değildir.

Ama, G. Kore'nin ve onunla birlikte Tayvan gibi Yeni Sanayileşen Ülkeler'in, uzun vâdeli bir teknoekonomi stratejisi izlenmesi gerektiğini, gelişmekte olan pek çok ülkeye göre çok daha erken tarihlerde kavramış ve bu stratejide, devletin üstleneceği rolü, kendilerine özgü koşulları dikkate alarak iyi tanımlamış olmaları; anılan stratejiyi, Japonya gibi, teknolojinin kökten değişmekte olduğu bir dönemde, devletin yol göstericiliğinde belli bir kararlılık, süreklilik ve sistemik bir bütünlük içinde sürdürmeleri, bu ülkelere yadsınamayacak bir üstünlük sağlamıştır. G. Kore'nin, bugünkü dünya sistemi çerçevesinde, uluslararası işbölümündeki konumunu iyileştirme yönünde ciddî bir mesafe katetmiş olduğunu ve

⁶ "Yarı ömür", bir radyoaktif maddedeki atom çekirdeklerinin yarısının bozunumu için gereken zaman aralığı anlamına gelir. Terim buradan ödünç alınmıştır.

⁷ Bu konuda bkzn. UNESCO, 1996 ve U.S.-Turkey Workshop, 2000'deki sunuşlar.

uluslararası sınaî üretim bantlarının teknoloji yoğun ucuna doğru önemli bir ilerleme göstererek, ciddi bir başarı da elde ettiğini teslim etmek gerekir. Aşağıdaki veriler bunun kanıtıdır:

- 48 milyon nüfuslu G. Kore'nin 2002 yılındaki GSYİMH'sı 476,6 milyar USD'dir; ve
- Fert başına düşen GSYİMH yaklaşık 10 bin USD'dir.
- 2002 yılındaki GSYİMH'nın %4'ü tarım; %41'i imalât sanayii; %55,1'i ise hizmetler sektöründen sağlanmıştır.
- G. Kore 2002 yılında, 162,5 milyar USD'lık ihracat; buna karşılık 152,1 USD'lık ithalât yapmıştır.
- Enformasyon ve telekomünikasyon ürünlerinin ihracattaki payı 41,1 milyar USD'dir (toplam ihracatın yaklaşık %25'i).
- Enformasyon ve telekomünikasyon sanayiinin 2001 yılında yarattığı katma değer GSYİMH'nın %13,4'üne ulaşmıştır.
- G. Kore yarıiletken sanayii, üretim rakamları açısından dünya üçüncüsüdür ve yarıiletkenler, G. Kore'nin son 10 yıldaki ihracatının başlıca kalemlerinden biridir.
- Mobil telekomünikasyonda bir dünya lideri olan G. Kore 2001 yılında 10 milyar USD'lık mobil telefon ihraç etmiştir.
- G. Kore elektronik eşya üreticisi olarak dünya dördüncüsüdür. Samsung, LG ve Daewoo gibi Kore firmaları sayısal TV ve ekran konusunda kilit teknolojileri ellerinde tutmaktadırlar.
- G. Kore oto sanayii, 2002 yılındaki 3,150 milyonluk toplam üretim rakamıyla dünyada beşinci sıradadır.
- G. Kore çelik sanayii çıktıları açısından dünya beşincisidir.
- Gemi inşa sanayii 1999 ve 2000 yıllarında dünyadaki toplam gemi siparişlerinin sırasıyla %40,9 ve %45,8'ini alarak dünya

sıralamasında en üst noktaya oturmuştur. 2001 yılında aldığı siparişler açınsındansa Japonya'nın ardından ikinci sıradadır.

Bazıları, G. Kore'nin elde ettiği sonucu, ABD'nin ve liderliğini yaptığı sistemin, tahmin edilebilecek siyasî nedenlerle, bu ülkenin kalkınması için sağladığı desteğe bağlama eğilimindedir. Ama, gerçek şudur ki; *"1960'tan sonra G. Kore az miktarda resmî kredi ve yardım aldı; ülkeye az miktarda dolaysız yabancı sermaye yatırımı oldu; [miktar olarak söylemek gerekirse] 1978'e kadar toplam bir milyar dolar kadar yabancı sermaye girişi oldu. Dış kredi kullanımı dış sermaye piyasalarından alınan ticarî nitelikli kredilere dayandı. Başka bir deyişle, G. Kore'nin başarısı ne bol miktarda dış resmî kredi ya da yardıma, ne de dolaysız yabancı sermaye yatırımlarına bağlı oldu. Hiçbir ülkeyle tavizli ticaret anlaşması da olmadı (Ancak, G. Kore, diğer yeni gelişmekte olan ülkelerle birlikte 'genel preferans sistemi' tavizlerinden yararlandı)"* (Kazgan, G., 1985).

Bazılarıysa, G. Kore'nin başarısında, ülkenin yakın geçmişteki siyasî rejiminin yarattığı ortamda, bütün üretim faktörlerinin mutlak olarak denetlenebilmesinin, örneğin, işçi ücretleri üzerinde kurulan denetimin, büyük payı olduğu kanısındadırlar. Bu sav bütünüyle yadsınamaz; ama, anımsanmalıdır ki, aynı dünya sisteminin bir başka parçası olan Türkiye'de, benzer siyasî konjonktürün 1980'li yıllarda sağladığı "avantajlar" G. Kore'de alınan sonuçları yaratmamıştır.

Onun içindir ki, G. Kore'nin, uluslararası işbölümü açısından sağladığı başarının nedenleri araştırılırken, izlediği, **uzun dönemli teknoekonomi politikalarının** ve bu politikaların ardındaki **ulusal motivasyonun** oynadığı rol iyi değerlendirilmelidir.

Türkiye açısından çarpıcı olan nokta G. Kore'nin teknolojiadaki asıl atılımını yapmaya başladığı 1980'li yılların başında, Türkiye'nin de bir atılım politikası tasarlamış olmasıdır: Bu tasarının adı, **Türk Bilim Politikası: 1983-2003**'tür.

"1981-1983 yıllarında Türk Bilim Politikası hazırlanırken bizim için belki G. Kore iyi bir örnek olabilirdi. Ancak o yıllarda G. Kore daha

kendini tam ispatlamamış olduğundan [bu ülkenin] bilim ve teknoloji politikaları hakkında hiç bilgimiz yoktu. Diğer taraftan yayınlar açısından 1982’de Türkiye 43, G. Kore ise 47’nci ülke idi. G. Kore’nin, sadece, AR-GE sistemine büyük yatırım yaptığı biliniyordu..... Türk Bilim Politikası, 1983’te yayımlandıktan birkaç yıl geçtikten sonra, G. Kore’nin bilim politikası dokümanı elimize geçti; büyük benzerlikler olduğunu gördük. Aramızda sadece çok önemli bir fark vardı. Onlar Japonya’dan adapte ederek hazırladıkları politikaları kararlılıkla uyguladılar. Biz ise uygulamadık ve dünyanın en önemli ve değerli iki kaynağından biri olan zamanı en az on yıl israf ettik.”

Bu çarpıcı satırlar, Prof. Dr. M. Nimet Özdaş’ın, “TÜBİTAK’ın tarihine küçük bir katkı” olarak nitelediği çalışmasından alındı (2000). Özdaş’ın, burada sözünü ettiği **Türk Bilim Politikası: 1983-2003** tasarısının “bilim ve araştırma öncelikleri listesi” incelenirse görülecektir ki, “elektronik mühendisliği, bilgisayar bilimi, enstrümantasyon ve telekomünikasyon, birinci öncelikte desteklenecek alanlar” arasındadır. Ayrıca, “entegre devreli cihaz geliştirme; mikrodonanım yazılım çalışmaları; yarıiletken teknolojisini geliştirme; elektronik malzeme teknolojisi, sayısal haberleşme sistemleri, uzaktan ve uydu haberleşme sistemleri, ISDN’e uygun altyapı ve fiberoptik araştırmaları; entegre devre yapım teknolojisi geliştirme; fiberoptik haberleşme sistemleri ve teknolojisi ve telefon ağlarının optimizasyonu konuları da birinci öncelikte ele alınacak araştırma projeleri” arasında sayılmıştır. Bu öncelikler, gerçekten de, G. Kore’nin o yıllardaki atılımında kendisi için öngördükleriyle aynıdır; ama, Özdaş’ın belirttiği gibi, “bir farkla”: G. Kore öngördüğünü yaptı; bizse, öngörümüzü rafa kaldırdık.

Kaldı ki, Türkiye’nin bilim ve teknoloji söz konusu olduğunda rafa kaldırdığı öngörüler, sadece **Türk Bilim Politikası: 1983-2003**’ten ibaret de değildir. Türkiye’nin bilim ve teknoloji politikasının ele alınacağı bölümde bu konuya, tekrar dönülecek.

Gelişmiş Pazar Ekonomilerinde Bilim ve Teknoloji Politikaları

İngiliz Sanayi Devrimi'nden bu yana, özellikle de, XIX. Yüzyılın ikinci yarısındaki Almanya deneyiminden sonra, önde koşanı yakalamaya niyet etmiş, büyüklü küçüklü bütün ülkeler, bunu başarabilmek için, bilim, teknoloji ve sanayide, kendi özgün koşullarını ve içinde buldukları tarihsel kesitteki dünya koşullarını dikkate alan ve resmî ideoloji olarak "serbest pazar ekonomisini" savunsalar bile, şartlar gerektirdikçe devleti etkin bir müdâhâle aracı olarak kullanmayı öngören, uzun vâdeli, ulusal politikalar izlemişlerdir.

Amsterdam İktisat Fakültesi'nden Annemieke J. M. Roobeek'in dediği gibi (1990), "*son iki yüzyıldır, devletin müdâhalesi olmaksızın sanayileşebilmiş tek bir ülke bile yoktur.*" Yine Roobeek'in de belirttiği gibi (1990), İngiliz Sanayi Devrimi'nden bu yana sonradan sanayileşen bütün ülkelerin -bir iktisadî sistem olarak kapitalizmi seçmiş olsalar bile- kendi sanayileşme süreçlerini tamamlayıp, en azından hedef aldıkları ülke ya da ülkelere yetişinceye kadar, şaşmaz bir biçimde, "serbest rekâbet" kuralını askıya aldıkları, pazar güçlerine set çekme yolunu izledikleri bilinen bir gerçektir. Ama bir ülke, öndekilere yetişip onlarla eşit koşullara geldiğinde, yine şaşmaz bir biçimde, dönüp, kendisinden sonra gelenlerden "serbest rekâbet" kurallarına uymalarını isteyebilmekte ve bunun savunmasını yapmaktadır. Bu ikili tutum, kapitalizmin dünya sistemi çerçevesinde, tek tek ülkelerin gelişme süreçlerinin ya da kendi aralarındaki yarışın resmî ideoloji söyleminde hiç seslendirilmeyen ama değişmez bir kuralı gibidir.⁸

Önde koşanlara yetişmeye ilişkin örnekler, elbette, Uzak Doğu ülkeleriyle sınırlı değildir. Çoğu kişi tarafından ABD'nin arka bahçesi olarak görülen Güney Amerika ülkelerinden, örneğin Brezilya'nın, uluslararası arenada daha iyi bir konuma gelebilmek için, bilim ve

⁸ Bu konuda daha geniş açıklamalar için bknz. Göker, A. 1993.

teknolojideki sınırlarını zorladı; en azından bunu denediği biliniyor.⁹ Kıt'a Avrupa'sının gelişme süreci incelendiğinde, Almanya örneğinin tek olmadığı görülecektir. Yakın geçmişte Finlandiya'nın¹⁰ ve günümüzde İrlanda'nı¹¹ bilim ve teknolojiye yetkinleşme konusundaki atılımları ve bu atılımlarına temel teşkil eden politikaları ortadadır.

Bu söylenenlerden hareketle, bilim ve teknoloji politikalarının, yukarıda da yeri geldiğinde belirtildiği gibi, sadece önde koşanı yakalayabilmenin bir aracı olduğu sonucu çıkarılmamalıdır. Aslında, ABD başta olmak üzere dünya nimetlerinin paylaşılmasında söz ve karar sahibi olan bütün gelişmiş ülkelerin, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra, bu konularını güçlendirmek ve rekâbet üstünlüğü yarısını önde sürdürebilmek için, bilim ve teknolojiye, uzun vâdeli, ulusal politikalar izleyegeldikleri herkesin apaçık bildiği bir gerçektir. "Globalleşme" ya da "Bölgesel Bloklaşmalar" gibi küresel süreçler, bilim ve teknolojiye ulusal bir politika izleme gereğini ve gerçeğini değiştirmemiştir. Tam aksine, bu alandaki ulusal politikalar düne göre, daha da önem kazanır hâle gelmiş ve hâttâ başka alanlardaki ulusal politikalar için bir şemsiye görevi görmeye başlamıştır. Bunun en tipik örneklerini ABD'nin izlediği politikalarda bulmak mümkündür.

ABD'nin 1940'ların ortalarında Başkan Roosevelt'le başlayan, **bilimde sosyoekonomik hedefleri belirlenmiş ulusal bir politika izleme** anlayışı, daha sonraki başkanlar döneminde teknolojiyi de içine alarak, Başkan Clinton ve yardımcısı Gore'un 22 Şubat 1993'te "*Amerikan Ekonomisinin Büyümesi için Teknoloji: Ekonomik Güç Sağlamak için Yeni Bir Yol*" başlığı ile açıkladıkları ve ana çizgileriyle bugün de yürürlükte olan ulusal bir **bilim ve teknoloji** politikası izlenmesi anlayışına kadar varmıştır. Bilim ve teknolojiye, ABD'dekine eşdeğer ulusal bir politika izleme anlayışının bir başka

⁹ Brezilya deneyimi için **bkz.** Mody, A., 1989. Ayrıca **bkz.** Bastos, Maria-Ines, 1992.

¹⁰ Finlandiya deneyimi için **bkz.** Lemola, Tarmo and Raimo Lovia 1988. Ayrıca **bkz.** Cunnigham, Paul, and Brendan Barker., Editors, 1992; OECD, 1987.

¹¹ İrlanda deneyimi için **bkz.** Forfás, 1999.

tipik örneği de “**bağımsız ve büyük Fransa’yı**” yaratma peşindeki De Gaulle’ün Fransa’sından verilebilir.¹² Aşağıda, Türkiye gibi, kendisini pazar ekonomisine adanmış bir ülke için alınabilecek dersler çok daha fazla olduğu için, bu iki örnekten sadece ilki üzerinde durulacaktır.

ABD’de Bilim ve Teknoloji Politikaları

ABD Başkanı Roosevelt’in isteği üzerine, Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Ofisi’nin o zamanki Direktörü Dr. Vannevar Bush, hazırlayıp Başkan’a sunduğu “*Science - The Endless Frontier*” başlıklı Rapor’unun “*Ve Kamu Refahı için*” alt başlığını taşıyan bölümünde (Kasım, 1945) şöyle diyordu:

“Umutlarımızdan biri savaş sonrasında tam istihdamın sağlanmasıdır. Bu hedefe ulaşmak için Amerikan halkının yaratıcı ve üretken enerjisi bütünüyle serbest bırakılmalıdır. Daha fazla iş yaratmak için yeni, daha iyi ve daha ucuz ürünler yapmayı hedef almamızdır. Yeni, canlı, çok sayıda girişimin ortaya çıkmasını istiyoruz. Ama, yeni ürün ve prosesler tam anlamıyla olgunlaşmış olarak doğmazlar. Onlar, temel bilimsel araştırmalar sonucu ortaya konan yeni ilkeler ve yeni kavramlardan hareketle geliştirilirler. Temel bilimsel araştırma bilimsel sermayedir. Dahası, bu bilimsel sermayenin başlıca kaynağı olarak, artık Avrupa’ya dayanamayız. Çok açıktır ki, daha fazla ve daha iyi bilimsel araştırma, tam istihdam hedefimizi gerçekleştirmenin temel dayanağıdır.

“... Ulusal refahımıza bilimin güçlü bir unsur olarak hizmet etmesi için, hem devlet kurumları hem de sanayideki uygulamalı araştırmanın güçlü olması gerekir. Devlet eliyle yürütülen bilimsel araştırmanın kalitesini yükseltmek için, devletin araştırma kurumlarının iyi elemanlar bulma konusunda, sanayi ve üniversite ile rekâbet edebilecek düzeye getirilmesi gerekir; bunun için, bilim

¹² Fransa deneyimi konusunda bkz. Cunnigham, Paul, and Brendan Barker., Editors, 1992. Ayrıca bkz. Laredo, Philippe and Philippe Mustar, 1995.

adamlarının devlette işe alınmaları, derecelendirilmeleri ve ücretlendirilmeleri ile ilgili usûllerimizi iyileştirici adımlar atmalyız. Devlet kurumlarındaki bilimsel faaliyetin politika ve bütçe açısından koordinasyonu için, Devletin mevzuat düzenlemeleri ve yürütmeyle ilgili organlarına danışmanlık yapmak üzere sürekli bir Bilim-Danışma Dairesi kurmalıyız.

“Devletin sınaî araştırmayı teşvik edebilmesinin en etkin yolu, temel araştırmanın desteklenmesi ve bilimsel yetkinliğin geliştirilmesine yardım etmek suretiyle sanayiye yeni bilimsel bilgi akışını artırmaktır. Buna ek olarak, Devlet, sanayii araştırmaya yöneltmek için uygun teşvik mekanizmaları geliştirmelidir: (a) Araştırma-Geliştirme harcamalarının vergiye esas gelir matrahından düşürülmesi konusundaki mevcut belirsizlikleri ortadan kaldırmak için ilgili yasal mevzuata açıklık kazandırılmalı; (b) Patent sistemi, küçük sanayilere ağır yükler getiren belirsizlikleri ortadan kaldıracak ve hakların kötüye kullanılmasını önleyecek biçimde yeniden düzenlenerek güçlendirilmelidir. Ayrıca, yeni bilimsel bilgilerden yararlanmayan sanayileri temel araştırmalardan yararlanır hale getirmenin yolları bulunmalıdır.

“... Bilim adamını yetiştirmek uzun ve pahalı bir süreçtir. Yapılan incelemeler göstermiştir ki, nüfusun her kesiminde yetenekli bireyler vardır; ama, bunların içinde, gerekli maddî imkâna sahip bulunmayanlar, birkaç istisna dışında, yükseköğretime gidememektedir. Eğer bilimde kimin yüksek öğrenim göreceğini ailenin kaderi değil de kişinin yeteneği belirlerse, işte o zaman bilimsel faaliyetin her kademesinde kalitenin yükselmesini güvence altına alabiliriz. Amerikan gençliğinde bilimsel yetkinliği geliştirmek için, Devlet, çok sayıda gence lisans ve lisans üstü öğrenim bursu sağlamalıdır. Ulusal ihtiyaçlara yanıt verecek yetenekteki gençleri bilim alanına çekebilmek için gerekli plânlar yapılmalıdır.

“... Yeni bilimsel bilgi akışını teşvik etmek ve gençlerimizin bilimsel yeteneklerini geliştirmek için Devlet yeni sorumluluklar yüklenmelidir.

Bu sorumlulukların Devlet'çe üstlenilmesi doğrudur; çünkü bunlar sağlığımız, işimiz ve ulusal güvenliğimiz açısından yaşamsaldır. Yine bunlar, Birleşik Devletler'in, Devlet'in yeni ufuklar açma arayışını güçlendirmesi yönündeki temel politikası ile de uyumludur. Devlet, yıllardır tarım kolejlerindeki araştırmaları akıllıca desteklemektedir ve bunun yararı büyük olmuştur. Bu desteği başka alanları da kapsayacak biçimde genişletmenin zamanı gelmiştir..."

Görüldüğü gibi, Dr. Vannevar Bush, sadece bilimsel yetkinliğin altını çiziyor; toplumsal refah, ulusal savunma gücü vb. stratejik hedefler için bunu yeterli görüyor; ve onun içindir ki, **temel araştırmanın** desteklenmesini istiyordu. Dr. Bush'un bu öneriler dizisi, ABD'de Federal Hükûmet'in bilim politikası olarak uzunca bir süre kabul gördü ve uygulandı. Bu uygulamanın ABD'nin bilim alanındaki gücünü pekiştirdiği doğrudur. Ama, zaman içinde görüldü ki, başka herhangi bir düzenleme olmaksızın, örneğin, bilim sistemi ile üretim sistemi arasında etkileşimi sağlayacak uygun ortam ve mekanizmalar yaratılmadan ya da yaratılması teşvik edilmeden; inovasyon sürecini destekleyecek, rekâbet öncesi sınaî araştırma ve geliştirmeler için yeterli destek sağlanmadan, yalnızca bilimsel bilgi havuzunu büyütmek ve bunu teşvik etmek, öngörülen ulusal hedeflere ulaşmada yeterli olmamaktadır. Yine görüldü ki, bilimsel bilgi birikiminin teknolojiye, onun da ekonomik ve toplumsal bir faydaya dönüştürülmesi ve bu sürecin varolan ekonomik ve toplumsal sistemin ve uluslararası rekâbetin gerekleri doğrultusunda ve istenen hızda gelişmesi, yalnızca pazar güçlerinin kendi tercih ya da dinamikleriyle çözülebilecek bir sorun değildir.¹³ Bu gerçeğin görülmesinde, özellikle de Japonya'nın, II. Dünya Savaşı sonrasında kazandığı teknolojik inovasyon yeteneğine dayalı olarak, ABD'nin dünya pazarlarındaki rekâbet üstünlüğünü sarsar hâle gelmesi etkili oldu.

¹³ Bu konuda bkz. Caracostas, P. and U. Muldur, 1998; özellikle, "Tradiional reasons for and socio-political objectives of public action to promote research and innovation" başlığıyla yer alan bölümü.

4 Ocak 1993'te, Başkanlık Bilim ve Teknoloji Politikası Ofisi'nin o zamanki Direktörü D. Allan Bromley'in Başkan George Bush'a, onun da Kongre'ye sunduğu raporda da belirtildiği gibi (Executive Office of President, 1993), "*Birleşik Devletler'de bilim ve teknoloji, [II. Dünya Savaşı sonrasında] girilen üstünlük yarışında, 1945'te [Vannevar Bush tarafından] öngörülmemiş olan yollara da başvurarak gelişmişti. Ayrıca, aradan geçen süre zarfında, hem bilim ve teknolojinin kendi doğası hem de dünya koşulları büyük ölçüde değişmişti. Böylesi değişiklikler ulusal bilim ve teknoloji politikasının gündemini yeniden gözden geçirmeyi gerekli kılmaktaydı.*" Bu yapıldı; George Bush ve özellikle de Clinton yönetimiyle birlikte, ABD sanayiine teknolojik üstünlük sağlayıcı yöndeki ARGE faaliyetlerini destekleme ve Federal Bütçe'ye bağlı Araştırma Ajansları'nı bu alana da yöneltme anlayışı güç kazanmaya başladı. Böylece ABD'de, temel araştırmalara verilen önem arka plâna itilmemekle birlikte, Amerikan sanayiinin ARGE bulgularını en kısa zamanda teknoloji üstünlüğüne ve ekonomik bir faydaya dönüştürme yetkinliğini yükseltme yaklaşımı, bilim politikasının temel motiflerinden biri haline geldi. Kısacası ABD'nin Bilim Politikası, bir Bilim ve Teknoloji Politikası'na dönüştü.

Başkan Clinton ve yardımcısı Gore'un 22 Şubat 1993'te açıkladıkları ve ana çizgileriyle bugün de yürürlükte olan ABD Bilim ve **Teknoloji** Politikası'nın "*Amerikan Ekonomisinin Büyümesi için Teknoloji: Ekonomik Güç Sağlamak için Yeni Bir Yol*" başlığını taşıyor olması; yine aynı açıklamada yer alan aşağıdaki ifade, ABD'nin bilim politikasındaki değişim konusunda yeterli bir fikir verecektir (President W.J. Clinton and Vice President A. Gore, Jr., 1993). Clinton-Gore ikilisi diyorlardı ki:

"Yönetimimiz, karşılıklı yarar sağlamanın söz konusu olduğu alanlarda sanayi ile ortak çalışmayı teşvik için Federal Ajanslar'ın çalışma tarzlarında değişiklik yapacaktır. Başkan Eisenhower da, 1954'te benzer bir politika değişikliği yapmış ve yayımladığı emirname ile Federal Ajanslar'ın temel araştırmaları desteklemesini

istemmişti. Bizim uygulayacağımız yeni politika, çok daha fazla Federal ARGE kaynağının ticarî açıdan önemi olan rekâbet öncesi aşama projelerine tahsisini sağlayacaktır. Hattâ, bu yeni politika sonucu, ARGE'nin de ötesinde, gerektiğinde, yeni teknoloji ve know-how'ların geniş çapta uygulanmasını teşvik edecek Federal Programlar yürürlüğe konacaktır."

Ulusal bilim ve teknoloji politikalarının hedefi ülkenin bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltmektir. Ama, tekrar vurgulamak gerekir ki, bu yeteneğin yükseltilmesi tek başına bir amaç değildir. Bu yetenek, çok daha temel, bir başka amaca hizmet edecektir: Dr. Vannevar Bush'un terimleriyle, *"tam istihdam, kamu refahı, ulusal savunmanın güçlenmesine"*; Clinton'ın terimleriyle söylersek, *"ekonominin büyümesi, güçlenmesine"*...

Gerçekten de, çeşitli ülkelerin bugün uygulamakta oldukları ulusal bilim ve teknoloji politikaları incelendiğinde, bu politikaların bütünüyle ekonomik, toplumsal ve siyasî hedeflere yönelik olduğu görülecektir. Bu tür yönelimlerin son derece tipik bir örneği olarak, burada, ABD'nin izlemekte olduğu bilim ve teknoloji politikası ve buna ilişkin uygulamalar üzerinde biraz daha durulacaktır. Çünkü, bu politika bize, bir yanda 'Küreselleşme' olarak anılan bir süreç sürüp giderken, özellikle bilim ve teknolojiye egemen ülkeler böylesi bir sürecin savunuculuğunu yaparken, öte yanda bu ülkelerin **ulusallık** motifi ağır basan bilim ve teknoloji politikalarının ne anlama geldiğinin ve bu bağlamda 'Küreselleşme' sürecinin doğasının kavranabilmesinin ip uçlarını verecektir.

1997 Eylül'ünde, **Başkanlık Bilim ve Teknoloji Politikası Ofisi**, Clinton-Gore yönetiminin izlediği, yukarıda işaret edilen Bilim ve Teknoloji Politikası sonucunda nelerin başarılabilirdiğine ilişkin bir açıklama yaptı. Bu açıklamanın, başarılanları kısaca anlatan ana başlıkları şöyleydi (OSTP, 1997):

- *Özel sektörün inovasyon [faaliyet] ve yatırımları için iş ortamı geliştirildi.*
- *Temel araştırmalara verilen Federal destek güçlendirildi.*
- *Ekonomik büyümeyi hızlandırmak ve yüksek ücretli işler yaratmak için Federal Araştırma-Geliştirme’de öncelik sivil teknolojilere verildi.*
- *Teknolojiden herkesin daha fazla yararlanabilmesi için, bütün çocuklarımıza “dünya-klâsında” bir öğretim sağlanması ve işgücümüze, yaşam boyu katılma imkânını bulabileceği, verimli bir eğitim verilmesi yolunda adımlar atıldı.*
- *Savunma araştırmaları ve tedariki, Savunma Bakanlığı’nın öncülüğünde, çift amaçlı teknolojilere doğru yönlendirildi; buna elverişli ticarî teknolojilerde de sivil sanayileri güçlendirme yanında askerî ihtiyaçları da karşılama amacı güdüldü.*
- *Ulusal Enformasyon Altyapısı için destek sağlandı ve teşvik edici bir ortam yaratıldı.*
- *Çevre koruma için ekonomik büyümeyi de teşvik edecek teknoloji stratejileri geliştirildi.*
- *Uzay programı yeniden düzenlendi.*
- *Bilim ve teknoloji alanındaki Federal faaliyetin verim ve etkinliğini artırmak için yeni düzenlemelere gidildi.*
- *Ekonomik büyümeyi destekleyen **ticaret ve ihracat politikaları** [altı tarafımızdan çizildi] yürürlüğe kondu.*

Son maddede sözü geçen, “*ticaret ve ihracat politikaları*” ile “*bilim ve teknoloji politikası*” arasında ne gibi bir ilişki olabileceği sorusu akla gelebilir; onun için, burada sözü edilen “*ticaret ve ihracat*

politikaları”nın hangi konularla ilgili olduğuna ve bu konularda, ABD açısından nelerin başarıldığına da bakmakta yarar var; söylenen şu:

- *NAFTA'nın Kongre'ce onaylanması;*
- *Dünya ticaretinin daha serbest, daha âdil hale gelmesini destekleyen ve; ticâret engellerini kaldırarak, fikrî mülkiyet haklarının korunmasını güçlendirerek, Birleşik Devletler'in teknoloji-tabanlı sanayilerine fayda sağlayan bir GATT anlaşmasının* [altı tarafımızdan çizildi] *Kongre'ce onaylanması;*
- *“Birleşik Devletler'in bilgisayar ve telekomünikasyon ürünleri üzerindeki ihracat denetimlerini azaltarak, ihracatta, 35 milyar \$'lık serbestleştirmeye gidilmesi.*

Bunlardan özellikle bir tanesi üzerinde önemle durmak gerekir: *“Dünya ticaretinin daha serbest, daha âdil hale gelmesini destekleyen ve; ticaret engellerini kaldırarak, fikrî mülkiyet haklarının korunmasını güçlendirerek, Birleşik Devletler'in teknoloji-tabanlı sanayilerine fayda sağlayan bir GATT anlaşmasının Kongre'ce onaylanması”*... Burada sözü edilen GATT anlaşması, ‘Küreselleşme’yi, özellikle de, bu sürecin ana motifini oluşturan ‘serbest ticaret’i uluslararası hukuk plânında sağlam temellere oturtmayı hedef alan ‘**Dünya Ticaret Örgütü Kuruluş Anlaşması**’, ya da diğer adıyla, ‘**Uruguay Turu Nihâî Senedi**’dir. Demek ki, bütün dünyada serbest ticaret normunu egemen kılmaya yönelik olan bu anlaşma, *“ticaret engellerini kaldırarak, fikrî mülkiyet haklarının korunmasını güçlendirerek, Birleşik Devletler'in teknoloji-tabanlı sanayilerine fayda sağlayacaktır”(!)* ve böyle bir anlaşmanın kotarılması, gerçekten ABD'nin ulusal bilim ve teknoloji politikasının çok başarılı bir uygulamasıdır.

Avrupa Birliği'nin Bilim ve Teknoloji Politikası ve 'Küreselleşmede Ulusal Motif' Üzerine Birkaç Söz

ABD'nin Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası'na ilişkin uygulama sonuçlarını ana hatlarıyla gözden geçirdikten sonra, bu noktada durup, bu politikadan, soğukkanlılıkla, Türkiye için bazı sonuçlar çıkarmakta yarar vardır: 'Küreselleşme', en azından görülebilir bir gelecek için, ulusal çıkarların ortadan kalkacağı bir dünya vaât etmemektedir ve gerçekte bu süreç, ulusal motiflerle örülmektedir; ama, güçlülerin, özellikle de **bilim, teknoloji ve sanayide** yetkinleşmiş güçlülerin ulusal motifleriyle... 'Küreselleşme' sürecini neyle dokuduklarının bilincindeki o ülkeler, onun içindir ki, güçlerinin kaynağını oluşturan, üretimdeki üstünlüklerini, bununla aynı anlama gelen **bilim, teknoloji ve sanayideki** yetkinliklerini sürdürübilmenin ulusal politikalarına da sahiptirler ve o politikaların adı, **bilim ve teknoloji politikalarıdır**.

'Küreselleşme'deki ulusal motifi başka örneklerde de görmek mümkündür. Bu açıdan belki de en ilginç, tek tek ülkeler olarak, Kuzey Amerika ve Uzak Doğu'daki ekonomik-sınai güç odaklarıyla başa çıkamayacaklarının ortak bilincinde olan Avrupa Topluluğu ülkelerinin, **ulusallığı** "Avrupa tek pazarını kurma" motifinden hareketle, bir üst düzeyde yeniden tanımlamaya ve yerel ulusallıklar yerine "**Avrupalılık**"ı ikame etmeye yönelmeleridir. 'Küreselleşme' ile iç içe yürüyen "bloklaşmalar" sürecinin temel güdüleyicilerinden (saiklerinden) biri, farklı bir düzlemde tanımlanmaya çalışılan bu yeni ulusalcılık ya da bir başka deyişle, ulusal çıkarları koruyabilmenin bu yeni siyasî-ekonomik-toplumsal formülasyonudur, denilebilir. Avrupa Topluluğu ile ilgili bu çözümlemeyi destekleyecek pek çok kanıt, Topluluk'un bilim ve teknoloji politikasının uygulama aracı olan **Çerçeve Programlar**"da bulmak mümkündür.

Genel olarak bakıldığında, çerçeve programların, öngörülen ortak 'araştırma, teknolojik geliştirme ve teknoloji gösterim [demonstrasyon] faaliyetleri' yoluyla bilgi stokunu artırmayı (buradaki 'bilgi', 'bilim ve teknoloji' olarak okunabilir) ve Avrupa

Topluluğu'nun, bu bilgiyi üretme ve üretilen bilgiyi ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürme yeteneğini yükseltmeyi hedef aldığı görülür. Ama, bunun ardındaki asıl hedef, Avrupa Topluluğu için öngörülen **sosyoekonomik hedeflere** ulaşabilmektir. Diğer bir deyişle, çerçeve programlarının görünürdeki amacı Avrupa Topluluğu'nu bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinleştirmektir; ama, bu yetkinlik, son çözümlemede, Topluluk için öngörülen sosyoekonomik hedeflere ulaşabilmenin aracı olarak iş görecektir. İşte 'Avrupalılık' motifi, tam da bu sosyoekonomik hedefler meselesinde öne çıkmaktadır.

Örneğin, hâlen yürürlükte olan ve Türkiye'nin de, finansman havuzuna katkıda bulunarak, ortakları arasına katıldığı 6. Çerçeve Program'ın (2002-2006) amacı, programa ilişkin Avrupa Parlâmentosu ve Konsey Kararı'nda (The European Parliament and The Council, 2002) belirtildiği gibi, "**Avrupa Araştırma Alanının yaratılması ve inovasyona katkıda bulunulması**"dır. Ama, asıl amaç, aynı kararda, 6. Çerçeve Program'ın dayanakları sayılırken şöyle ortaya konmaktadır:

"..... Ortaklık Anlaşmasının 163. Maddesi, Topluluğun diğer politikalarının gereği olarak düşünülen araştırma faaliyetleri teşvik edilirken Topluluk sanayiinin bilimsel ve teknolojik temelini güçlendirme ve Topluluk sanayiini uluslararası düzeyde daha iyi rekâbet edebilir hâle getirme hedefinin göz önünde tutulmasını şart görür."

.....

"2000 Mart'ında Lizbon'da, 2000 Haziran'ında Santa Maria de Feira'da ve 2001 Mart'ında Stokholm'de toplanan Avrupa Konseyi, sürdürülebilir ekonomik büyüme, daha fazla istihdam sağlama ve toplumsal bağları güçlendirmeye yönelik bir bakış açısıyla ve Avrupa Birliği'ni, 2010 yılından önce, dünyanın rekâbet gücü en yüksek ve en dinamik bilgi ekonomisi hâline getirme nihaî hedefiyle, Avrupa

araştırma ve inovasyon alanının bir an önce tesisini kararlaştırmıştır.”¹⁴

Demek ki, 6. Çerçeve Program’ın ardındaki sosyoekonomik hedef ya da söz konusu kararın terminolojisiyle söylenirse, “*nihai hedef*”, “*Avrupa Birliği’ni, 2010 yılından önce, dünyanın rekâbet gücü en yüksek ve en dinamik bilgi ekonomisi hâline getirmek*”tir. Dünya “*globalleşedursun*”; biz yine de, Avrupa Birliği’ni dünyanın rekâbet gücü en yüksek ekonomisi yapalım... Evet, Avrupa Birliği de böyle diyor.

Pazar ekonomileri bağlamında, dünyada hâl ve gidiş böyleyken Türkiye ne yapmıştır ve ne yapmaktadır?

Türkiye’de Bilim ve Teknoloji Politikaları

Genç Cumhuriyet’in 1930’lardaki “**sanayi hamlesi**”¹⁵, bugün gıpta ederek baktığımız pek çok Uzak Doğu ülkesinin sanayi atılımından çok önce başlamıştır ve o dönemde, onlara göre, sanayide çok daha iyi bir konuma da gelinmiştir. Genç Cumhuriyet’in ‘**sanayi hamlesini** (atılımını)’, sadece, en çok tükettiğimiz malları (tekstil ürünleri, şeker, kâğıt vb.) ya da ara malları (demir-çelik, çimento, selüloz vb.) Türkiye’de üretmek üzere fabrikalar kurma/kurdurma girişimi olarak görmemek gerekir. Elbette, sanayi deneyimi açısından, işe neredeyse sıfırdan başlayan bir toplum olarak, o dönemde mesele, bir fabrikanın nasıl kurulup işletileceğini ve söz konusu malların -doğal olarak da önce, en çok tüketilenlerin- nasıl üretileceğini -**üretim tekniğini**-

¹⁴ “..... Article 163 of the Treaty provides that the Community is to have the objective of strengthening the scientific and technological bases of Community industry and encouraging it to become more competitive at international level, while promoting research activities deemed necessary by virtue of other Community policies.”

“The European Councils in Lisbon in March 2000, Santa Maria de Feira in June 2000 and Stockholm in March 2001 adopted conclusions aimed at the rapid establishment of a European research and innovation area with a view to sustainable economic growth, more employment and social cohesion with the ultimate goal of enabling the Union, by 2010, to become the world’s most competitive and dynamic knowledge economy.” (The European Parliament and The Council, 2002)

¹⁵ 1930’lardaki “sanayi hamlesi” için **bknz.** İnan, Afet, 1972 ve Türk Tarih Kurumu, 1989.

öğrenebilmektir. Ama, 1920'ler ve 30'lar Türkiye'sinin, çağın “**ilim ve fennine**” egemen olmaya yönelik bir devlet politikası ve sistemli bir çabası olduğuna da işaret etmek gerekir.¹⁶

İşaret edilmesi gereken bir diğer önemli nokta, 1930'lardaki bu atılım sonucu kazanılan üretim yeteneğini daha ileri yetenek düzeylerine taşıyabilmek için de belli sanayi kollarında önemli bir gayretin gösterilmiş olmasıdır. Uçak imâl etmeye karar veren, hâttâ imâl ettiği uçakları yurtdışına satmayı da başaran 1940'lar Türkiye'si¹⁷, bu alanda kendi özgün tasarımını geliştirebilmenin olmazsa olmaz koşulu olan bir rüzgâr tüneli kurma kararını verebiliyor ve o dönemin en ileri rüzgâr tünellerinden birini Ankara'da kurabiliyordu (kuruluş 1947-1950 yılları arasındadır). 1990'lı yıllarda bazı sistemleri elden geçirilen bu rüzgâr tüneli, bugün bile, “*her türlü hava aracının aerodinamik başarımının, ölçekli modelleri üzerinde incelenmesi ya da tasarımı yapılan bir motorlu kara taşıtının aerodinamik başarımının incelenmesi*” gibi amaçlarla kullanılabilir.¹⁸

1930'lu yıllarda başlatılan bu sanayi hamlesinin, hemen sonraki dönemlerde, daha ileri yetkinlik düzeylerine niçin taşınmadığı burada tartışılmayacaktır. Çünkü, Türkiye'de izlenen sanayileşme ya da sanayi politikaları, Cumhuriyet'in başından bugüne, bilim, teknoloji ve teknolojik inovasyonda yetkinleşme açısından bakılarak, yeniden gözden geçirilmesi gereken başlı başına bir konudur. Şu kadarını hemen söylemek gerekir ki, bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinleşmeyi öngörmeyen ya da bu boyuta doğru bir açılımı olmayan bir sanayileşme politikası tanımsızdır. Böylesi bir öngörüsü olmadan sanayileşebilmiş tek bir ülke örneği bile yoktur. Yine böylesi bir öngörüye sahip olunmaksızın, enformasyon toplumu gibi, sanayi ötesi herhangi bir toplum modeline sıçrayabilmek de mümkün değildir.

¹⁶ Çağın “ilim ve fennine” egemen olmak konusunda bkz. Uğurlu, Cemil, Dr., 1996.

¹⁷ Genç Cumhuriyet'in uçak sanayiindeki atılımı konusunda bkz. Albayrak, B. ve diğerleri, 2000.

¹⁸ Ankara Rüzgâr Tüneli için bkz.

<http://www.sage.tubitak.gov.tr/Yapibirim/art/Art.html>

Burada, bu çalışmanın sınırlarının elverdiği ölçüde, sadece, Türkiye'nin, "bilim ve/veya teknoloji politikası" olarak ortaya konmuş politikaları gözden geçirilmeye çalışılacak; onun için de, doğrudan bu ad altındaki politika formülasyonlarının söz konusu olduğu yıllara doğru bir geçiş yapılacaktır.

1960'lı ve 1970'li Yıllar

Bilim [ve Teknoloji] Politikası için İlk Formülasyon Arayışları ve OECD Pilot Takımlar Projesi

Türkiye'de **bilim** ve teknoloji alanında belirli bir politika izleme arayışı ve ilk politika formülasyonları Plânlı Dönem'le birlikte başlamıştır. Bilimsel faaliyetin yönlendirilmesinde rol alacak ilk kurum (**TÜBİTAK**), yine aynı dönemin (1963) ürünüdür. TÜBİTAK'ın kurulmasını sağlayan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Plânı'ndaki (1963-67) ilke, izlenecek politikanın ana hatlarını da belirlemektedir:

"Tabii bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmaları [altı tarafımızdan çizildi] teşkilâtlandırmak, bunlar arasında işbirliğini sağlamak ve araştırma yapmayı teşvik etmek üzere bir Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu kurulacaktır. Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu, araştırmaların plân hedeflerini gerçekleştirecek alanlara yönelmesinde ve buna göre öncelik almasında yardımcı olacaktır." (Birinci Beş Yıllık Kalkınma Plânı, 1963-67.)

Burada söz konusu olan bir **bilim** politikasıdır ve bu, daha açık bir deyişle, '**tabii bilimlerde temel ve uygulamalı araştırmalar**'a ilişkin bir politikadır.

Aslında, Birinci Beş Yıllık Kalkınma Plânı'nın hazırlık çalışmaları sırasında ve bu Plân'ın uygulandığı 1963-67 döneminde, 'teknoloji' meselesi gündeme hiç getirilmemiş değildir. O dönemde, OECD Bilimsel Araştırma Komitesi'nin himayesinde, Türkiye'nin de katıldığı bir proje yürütülmektedir: **Pilot Takımlar Projesi** ("The

Pilot Teams' Project on Science and Economic Development')

adını taşıyan bu proje 1962'de başlamıştır. Projenin amacı şudur:

*“Uygun bir ekonomik büyüme hızına erişilmesini teşvik etmeye ve sürdürmeye yönelik plân ve politikalar çerçevesinde, bilimsel araştırma ve **teknolojinin** [altı tarafımızdan çizildi], [gelişmekte olan ülkelerin] ulusal düzeydeki, üretim ve sosyal refah problemleriyle, en iyi biçimde nasıl ilişkilendirilebileceğinin incelenmesi...” (OECD, 1966.)*

Projenin yürürlüğe konma gerekçesi, bu amaca daha da açıklık kazandırıyor; gerekçe şöyle:

“Proje, OECD'nin Bilimsel Araştırma Komitesi ve Bilim İşleri Direktörlüğü'nün [Directorate for Scientific Affairs], 'bilimsel faaliyetlerin ekonomik büyümede önemli bir faktör olduğu; bu nedenle, bu faaliyetlerin, ekonomik ve toplumsal hayatın diğer alanlarında olduğu gibi, ulusal düzeydeki bilinçli bir politikanın konusu olması gerektiği' fikrini geliştirmek ve yaymak üzere gösterdiği yoğun çabanın bir parçası olarak yürürlüğe konmuştur.” (OECD, 1966.)

Proje, yedi ülkede oluşturulan çalışma grupları (Pilot Teams) eliyle yürütülmüştür. Projeye ilk katılan 1962 Aralık ayında Yunanistan'dır. Kısa bir süre sonra İtalya'da benzer bir takım oluşmuştur. 1963 yılında, Türkiye, İspanya ve İrlanda'nın katılımıyla proje genişletilmiş; bu ülkelerin takımları 1964 başlarında çalışmaya başlamışlardır. Projeye, 1965'te Portekiz, 1966'da Yugoslavya katılmıştır. Proje çerçevesinde hazırlanan, ülkeler bazındaki sonuç raporları, 1966'da ilgili Hükûmetlere sunulmuştur. (OECD, 1966.)

Türkiye ile ilgili Rapor 1967'de (OECD, 1967) yayımlanmıştır. Bu raporda, önce,

- Bilim ve toplum ilişkisi / bilim ve ekonomi ilişkisi,
- Bilim politikasından az gelişmiş ülkelerde alınabilecek sonuçlar,

- Kalkınmanın plânlanması ve bilim politikası,
- Bir bilim politikası ortaya koyabilmenin ve bunu sürekli geliştirebilmenin mekanizmaları (altyapısı) ve gerekli unsurları,
- Türkiye'nin ekonomik kalkınmada ve bilim politikasındaki kısıtları

gibi konular ele alınarak, bilim politikası formülasyonu için genel bir çerçeve çizilmiştir. Bunun ardından, Türk ekonomisinin tarihsel gelişimi ve genel yapısı ile belirli sektörlerine ilişkin analizlerden hareketle, Türkiye'nin, **ekonomik kalkınma ve toplumsal refah için hedeflerinin ne olması ve nasıl bir strateji izlemesi gerektiği** ortaya konmuş; sonuçta, **öngörülen ekonomik ve toplumsal hedeflere erişilmesine yardımcı olacak bir bilim politikası** ortaya konmuştur.

Bu bilim politikasının tarım, enerji ve belli sanayi sektörlerinde (tekstil, metalurji, kimya, makina imalat, elektrik makinaları, tarım makinaları ve elektronik sanayileri) üretimin geliştirilebilmesi için, Türkiye'nin yönelmesi gereken **sınai araştırma ve geliştirme** konularını, bu yönelim için alınması gereken önlemlerle, yapılması gereken kurumsal düzenlemeleri de kapsayacak bir genişlikte ortaya koyduğu görülmektedir. Kısacası, günümüzün terminolojisiyle söylemek gerekirse, yalnızca bilimsel araştırmalarda yetkinleşilmesi değil, Türkiye'nin kalkınma hedefleri doğrultusunda, bilimin ekonomik ve toplumsal bir faydaya dönüştürülebilmesi de, bu formülasyonun ana motifini oluşturmuştur. Bu açıdan, bu formülasyonun, 'bilim, teknoloji, üretim ve kalkınma' arasında, sistemik bir ilişki bulunduğu ve öngörülen üretim hedeflerini gerçekleştirebilmek için, araştırma faaliyetlerinin de plânlanabilir bir değişken olarak ele alınabileceği kabûlüne dayandığı söylenebilir.

Projeyi hazırlayan Türk Takımı'nda "*o sıralarda DPT'den istifa etmiş ilk plancılar, Dr. Attila Karaosmanoğlu, Dr. Necat Erder, Dr. A. Sönmez, Dr. Demir (Yorgi) Demirgil, Refet Erim, Cevdet Kösemen, Selçuk Özgediz ve Dr. Ergun Türkcan da bulunuyordu. Projenin başı*

da o zaman ODTÜ’de bulunan Prof. Erdal İnönü idi.” (Türkcan, E., 1996.)

Özellikle, Dr. Attila Karaosmanoğlu’nun, bu projeye önemli ölçüde katkıda bulunduğu; o dönemde, ayrıca, “**Hızlı Bir Kalkınmaya Bilim ve Teknolojinin Katkısı**” başlığını taşıyan bir çalışma yaptığı da biliniyor. (Karaosmanoğlu, A.,) Ancak, ne sözü edilen projedeki, bilim, teknoloji, üretim ve kalkınma meselesini sistemik bir bütünlük içinde ele alan yaklaşım ne de Sayın Karaosmanoğlu’nun aynı doğrultudaki görüşleri Plân dokümanlarına yansımıştır. Her ne kadar, İkinci Beş Yıllık Kalkınma Plânı’nın [1968-72] son yıllarına ait Yıllık Program’larda ve Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânı’nda [1973-77]) **teknolojik gelişme** ve **teknoloji transferi** konularına da değinilmiş; hâttâ Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânı’nda (1979-83) ilk kez, “**teknoloji politikaları**”ndan söz edilmiş ve “*teknoloji politikalarının sanayi, istihdam ve yatırım politikalarıyla birlikte bir bütün olarak ele alınması ve belli sektörlerin kendi teknolojilerini üretecek biçimde geliştirilmesi*” öngörülmüş ise de, bunlar hep kâğıt üzerinde kalmıştır. Tasarıdan uygulamaya geçilememesinin nedenini Prof. Dr. Ergun Türkcan şöyle açıklıyor:

“... bizim sanayimiz henüz araştırma talep edecek düzeyde değildi, henüz yeni kuruluyordu ve bunun teknolojisi dışarıdan alınıyordu. Daha mevcut malların nasıl üretileceğini öğrenmekle meşgulken, sanayinin en son amacı olan teknoloji üretmek, Türk sanayisi için çok uzaklardaydı. Ama biz ütöpik düşünüyorduk ve Türkiye’nin bir sıçrama yapmasını istiyorduk. Bu konuda esas kuramsal modelleri de Attila Karaosmanoğlu kuruyordu. ‘Kalkınmada sıçrama’ diye, çok önemli bir kuramı da vardı, ama teoriler başka uygulamalar başkaydı.” (Türkcan, E., 1998.)

Bu açıklama, TÜBİTAK’ın bilim politikası çalışmaları için hazırlayıp ‘1970 yılı Türkiye’ye Teknik Yardım Programı’ çerçevesinde OECD’ye sunduğu araştırma proje teklifleri konusunda görüşlerine

baş vurulan Charles Cooper'ın, Türkçe'ye çevirisi 'GİZLİ' kaydını taşıyan danışmanlık raporundaki şu tespitle örtüşmektedir:

"..... Türkiye, ekonomisinin ananevi sektörlerinde, teknolojik durgunluğa doğuştan temayülü olan ve bilimsel faaliyetler için ekonomik ve sosyal taleplerin hakikaten çok zayıf olduğu, teknolojik değişmesi ithal edilen teknolojiye dayanan bir ülkedir. Esasen bilimsel faaliyetler 'gayesi sadece öğrenme olan bir araştırma' şeklinde olmakta ve Türk toplumundaki rolleri oldukça kısıtlı bulunmaktadır." (Cooper, C., 1971.)

Ama Cooper, bu tespitinden sonra, hiç olmazsa şunu eklemeyi gerekli görür:

"..... [bu tespit] şimdilik sadece Türkiye'de bilimin yapısının ve rolünün müsbet bir teşhisi ile ilgilidir. Bu hiçbir anlamda kaide teşkil etmez ve bilimin Türkiye'de nasıl gelişmesi gerektiğini, ya da herhangi bir kaçınılmazlık durumunu ifade etmez. Bu sadece Türkiye'de bilimin nasıl geliştiği hakkında bir hipotezden ibarettir. Bilimin burada nasıl geliştiği kanımca çok önemlidir. Çünkü bir kimse böyle bir bilgiye sahip olmadan ne yapılması gerektiği hakkında tekliflerde bulunamaz. Ümit ediyorum ki, pratik meselelerin tartışması için yapılan bu soyut giriş yanlış olmayacaktır." (Cooper, C., 1971.)

Yani Cooper, "bilimsel faaliyetler için ekonomik ve sosyal talep Türkiye'de hakikaten çok zayıf", ama bu, talep yok diye, bir şey yapılamaz anlamına gelmemektedir, diyor. Oysa, Türkiye'nin, eğer uygulanabilseydi, belki de G. Kore'deki neticeyi yaratabilecek olan, 1960'lardaki Pilot Takımlar Projesi "sanayide talep yok diye" çoktan rafa kaldırılmıştı; Cooper'ın uyarısından sonra da raftan indirilmedi.

Tıpkı Cooper gibi, Türkiye'de bilimin [ve teknolojinin] durumu "herhangi bir kaçınılmazlık durumunu ifade etmez" diye düşünen ve soruna bir çare arayanlara 1980'li yıllarda da rastlanacaktır. Ancak, o noktaya geçmeden önce, 1960'lı ve 1970'li yıllarda, **bilim** ve teknoloji alanında izlenen ana politikayı özetlemek gerekirse; bu politika, **doğa bilimlerinde temel ve uygulamalı araştırmaların, ekonomik ve**

toplumsal fayda yaratmaya yönelik herhangi bir ulusal öncelik gözetilmeksizin -dolayısıyla, teknoloji meselesi pek fazla dikkate alınmadan- desteklenmesi olmuştur, denebilir.

1980’li Yıllar

Türk Bilim Politikası: 1983-2003

1980’li yılların başında, dönemin TÜBİTAK ve TAEK’ten sorumlu Devlet Bakanı Prof. Dr. M. Nimet Özdaş’ın eşgüdümünde, DPT ve TÜBİTAK’ın yakın işbirliği ve 300 kadar bilim adamı ve uzmanın katılımıyla hazırlanan **Türk Bilim Politikası: 1983-2003** dokümanı ile, son derece ayrıntılı bir **bilim ve teknoloji** politikası tasarımı ortaya konmuştur.

‘Türk Bilim Politikası 1983-2003’, Devlet Bakanı Prof. Dr. M. Nimet Özdaş’ın imzasını taşıyan, 27.10.1983 tarihli bir yazı ile dönemin başbakanına sunulmuştur. Bu yazıda belirtildiğine göre (Özdaş, M. N., 2000),

“Bu çalışma ile ülkemizde ilk defa,

1. *Uluslararası normlara uygun olarak Türkiye’nin araştırma ve geliştirmedeki kapasitesi, insan gücü ve harcamaları tespit edilmiş,*
2. *Bilimsel alanda uzun vadeli hedeflerimiz belirlenmiş,*
3. *Ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerimize bağlı olarak bilim ve araştırma alanlarındaki önceliklerimiz ortaya konmuş,*
4. *Bilimsel alandaki hedeflerimize ulaşmak ve aynı zamanda mevcut sistemimizin etkinliğini sağlamak üzere bir Kanun Hükmünde Kararname ile Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu teşkil edilmiş ve Bilim Politikamızın uygulanması için gerekli mekanizmalar oluşturulmuştur.”*

Gerçekten de, bu politika ile, ulusal bilim ve teknoloji politikasının, ekonominin yönetiminde ve toplumsal yaşamın başlıca etkinlik alanlarının düzenlenmesinde rol alan unsurların da (Başbakan, ilgili

bakanlar, üst düzey bürokratlar ve TOBB gibi, hükümet dışı kuruluş temsilcileri v.b.) katılımıyla belirlenmesine olanak tanıyan yeni bir kurum yaratılmıştır: **Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK)**. Peki, ‘Türk Bilim Politikası: 1983-2003’ hayata geçirilebilmiş; yarattığı kurum çalıştırılabilmiş midir? Sorunun yanıtı, yukarıda, G. Kore deneyimi anlatılırken, Sayın Özdaş’ın kaleminden; ama, kısaltılarak aktarılmıştı; yanıtın tamamı şöyle (Özdaş, M. N., 2000):

“1981-1983 yıllarında Türk Bilim Politikası hazırlanırken bizim için belki G. Kore iyi bir örnek olabilirdi. Ancak o yıllarda G. Kore daha kendini tam ispatlamamış olduğundan [bu ülkenin] bilim ve teknoloji politikaları hakkında hiç bilgimiz yoktu. Diğer taraftan yayınlar açısından 1982’de Türkiye 43, G. Kore ise 47’nci ülke idi. G. Kore’nin, sadece, AR-GE sistemine büyük yatırım yaptığı biliniyordu. Japonya’nın ise II. Dünya Savaşı’ndan önce bile kuvvetli bir sanayi bazı vardı ve Savaş’tan sonra A.B.D.’nin yardımı ve desteği de değişik boyutta idi. Aradaki ölçek farkından, Japonya da bizim için aradığımız bir örnek olamazdı. Dolayısı ile Türk Bilim Politikası çalışmalarına gelişmiş Batı Ülkeleri’nin uyguladıkları politikaları bilerek; fakat kimseyi tam örnek almadan, kendi yolumuzu kendimiz bulalım diye yola koyulduk... Türk Bilim Politikası, 1983’te yayımlandıktan birkaç yıl geçtikten sonra, G. Kore’nin bilim politikası dokümanı elimize geçti; büyük benzerlikler olduğunu gördük. Aramızda sadece çok önemli bir fark vardı. Onlar Japonya’dan adapte ederek hazırladıkları politikaları kararlılıkla uyguladılar. Biz ise uygulamadık ve dünyanın en önemli ve değerli iki kaynağından biri olan zamanı en az on yıl israf ettik.”

1980’ler, bütün ekonomik faaliyet alanlarının yeni enformasyon ve telekomünikasyon teknolojileri temelinde yeniden biçimlenişinin - teknolojideki çağ değişiminin- yoğun olarak yaşandığı yıllardır. Teknolojideki, böylesi köklü dönüşüm dönemleri, sonradan sanayileşmeye başlayan ülkeler için, dünya teknolojisine yetişme bakımından, önemli fırsatlar yaratır. Çünkü, geleneksel teknolojilerin yerleşik hâle geldiği kurumsal yapıların ve toplumsal çıkar gruplarının

bu teknolojiler temelinde biçimlenerek kemikleştiği gelişmiş ülkelerde değişime karşı direnç ortaya çıkar; yeni olana ayak uydurmakta güçlük çekilir ve gecikilir. Hâttâ, bu kurumsal-toplumsal direnç, yeni teknolojiden sağlanacak yararın, beklenen ölçüde olmasına engel olur. Oysa sonradan sanayileşmeye başlayan ülkelerde, geleneksel teknolojilere dayalı ekonomik faaliyetler çerçevesindeki kurumsallaşma, henüz, gelişkin ve yerleşik bir hâl almamıştır. Ayrıca, söz konusu ekonomik faaliyetlerden çıkarı olan toplumsal gruplar da, değişime karşı, gelişmiş ülkelerdekiler kadar büyük bir direnç gösteremezler; çünkü, o ölçüde büyük bir siyasî güce henüz erişmemişlerdir. Bu nedenlerdir ki, sonradan sanayileşmeye başlayanlar yeni olana çok daha çabuk uyum gösterebilirler ve bu esneklik, onlar için çok büyük bir üstünlük haline dönüşebilir. Carlota Perez'in dediği gibi, teknolojinin kökten değiştiği dönemlerde "oyunun kuralı" herkes için değişmektedir ve bu değişim, gelişmiş ülkelere yetişebilmek, dünya teknolojisini yakalayabilmek için son derece önemli bir fırsat yaratır (Perez, C., 1988). Özdaş'ın, G. Kore'nin kazandığını, Türkiye'ninse kaybettiğini söylediği on yıl böylesi bir fırsatlar on yılıdır.

Sayın Özdaş, anılan çalışmasında (Özdaş, M. N., 2000),

*"1984'te Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Plânı'nın Bilim-Araştırma-Teknoloji başlıklı, XV. Bölümü'nde iki sayfa bile tutmayan İlke ve Politikalar kısmında, 'uzun dönemli plân, hedef ve stratejilerine ve ülkenin ekonomik, sınaî ve sosyal amaçlarına uygun bir **Bilim ve Teknoloji Plânı** hazırlanacaktır. Bahis konusu **Ana Plân**'ın hazırlanmasında 1983 yılında sonuçlandırılan **Türk Bilim Politikası: 1983-2003** konulu çalışma bir hareket noktası olarak kabul edilecektir"*

dendiğine işaretler, bu ifadeden, DPT'nin yeni bir **Bilim Politikası** hazırlanmasını öngördüğü sonucunu çıkararak, "halbuki" diyor,

"Türk Bilim Politikası hazırlanırken, DPT, Plân'ın kalkınma hedeflerini vermiş ve bu hedeflere bağlı olarak araştırma alanlarının

tespit çalışmalarında DPT ve TÜBİTAK uzmanları beş toplantı yapmışlar ve 92X92'lik matrislerle yapılan programlama sonucunda araştırma öncelikleri elde edilmişti. Bu çalışma birkaç ay sürmüş ve çok güçlü bir ekip tarafından yürütülmüştü. Böyle bir çalışmayı bir daha yapacak ekip kapasitesini oluşturmak hiç de kolay değildi ve tabiatı ile bu çapta bir çalışma bugüne kadar yapılamadı.”

‘Türk Bilim Politikası: 1983-2003’ün nihayet bir **politika** ortaya koyduğu, oysa, Beşinci Beş Yıllık Plân’ın, bu **politikayı** “*hareket noktası olarak kabul edip*” uygulamaya yönelik bir **Ana Plân** hazırlanmasını öngördüğü ve bunda bir yanlış olmadığı söylenebilir. Ancak, Özdaş’ın haklı olduğu nokta şudur ki, ‘Türk Bilim Politikası: 1983-2003’ bir politika belirleme çalışması olmanın yanında, bu politikayı uygulamaya yönelik bir **Ana Plân** çalışmasıdır da; üstelik, çalışmanın bu aşamasına DPT uzmanları da katılmışlardır. Buna rağmen, Beşinci Beş Yıllık Plân’da, ‘Türk Bilim Politikası: 1983-2003’ ne bir politika ne de bir Ana Plân dokümanı olarak dikkate alınmıştır.

Peki, Beşinci Beş Yıllık Plân’da öngörüldüğü gibi, bir “Bilim ve Teknoloji Plânı” hazırlandı mı? Görünüşe göre, evet; ama, dört yıl sonra, 1988’de, Altıncı Beş Yıllık Plân hazırlık çalışmaları sırasında oluşturulan Özel İhtisas Komisyonu’na **Bilim-Araştırma-Teknoloji Ana Plânı** adını taşıyan bir doküman hazırlanmıştır. Ancak, bu dokümanda da, adı anılmakla birlikte, ‘Türk Bilim Politikası: 1983-2003’ün öngörülerini dikkate alınmamıştır. Aslında bu doküman, kapağında ‘**Ana Plân**’ yazılı olmasına rağmen, üyelerin bilim ve teknoloji sorunlarıyla ilgili görüşlerini ortaya koydukları bir özel ihtisas komisyonu raporu mâhiyetindedir. Zaten, komisyon üyelerinin kendileri de bir plân hazırlamadıklarının farkında olmalı ki, “*Türkiye’nin bilim-araştırma-teknoloji alanındaki amaçları*”nı sayarken, 2. madde olarak; “*Bilim ve teknoloji plânlaması yapılmalıdır*” demektedirler; ama, bu da yapılmamıştır.

Türk Bilim Politikası: 1983-2003'ün ardından, 1985 yılında, Hükûmet'in isteği üzerine, İTÜ'de oluşan bir komisyonca hazırlanan, **Türkiye İleri Teknoloji Teşvik Projesi**¹⁹ de yine Prof. Dr. M. Nimet Özdaş'ın belirttiği gibi, hayata geçirilememiştir. Oysa, bu projede de “Büyük Şehir İdârelerinin Altyapılarının Otomasyonu, Bilgisayar Kontrollü Üretim Tezgâhları, Endüstriyel Robotlar, Uzaktan Algılama Teknolojisi ve Özel Malzeme (silisyum teknolojisi, endüstriyel seramikler, kompoze malzemeler ve süper alaşımlar) Araştırmaları” gibi konularda Türkiye'nin yetkinlik kazanması öngörülmekteydi.

1983'te kurulan, ancak, ilk toplantısını 9 Ekim 1989'da yapabilen Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na, (BTYK), sınırlı ölçüde de olsa, işlerlik kazandırılması ise, bu kurulun 3 Şubat 1993'te yaptığı ve “**Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003**” başlıklı, yeni bir politika tasarımını onaylayıp uygulamaya koyma kararını verdiği ikinci toplantısından sonra başlayan dönemde mümkün olmuştur.

1990'lı Yıllar

Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003; Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi (1995) ve Sonrası...

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) 3 Şubat 1993 tarihinde yaptığı toplantıda, 2003 yılına kadar olan on yıllık dönem için, bilim ve teknolojide izlenecek yeni bir politika belirledi. Tasarımı TÜBİTAK tarafından yapılan bu politikanın ana hatları ve uygulamaya yönelik karar tasarıları “**Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993-2003**” başlığını taşıyan bir dokümanla Yüksek Kurul'un onayına sunulmuştu. Bu tasarımda, “*ana amaç, ülkeyi bilim ve teknoloji bakımından ileri ülkeler düzeyine getirmek, başka bir deyişle, dünya teknolojisine yetişmek*”ti. Bu amacın gerçekleşebilmesi için, bilim ve teknoloji göstergeleri açısından belirli eşik değerlerin üzerine çıkılması gerekiyordu; ve bu bağlamda, **on yıllık** dönem sonunda:

¹⁹ Bknz. İTÜ, *Türkiye İleri Teknoloji Teşvik Projesi Ön Raporu*, 1985.

- İktisâden faâl on bin nüfus başına 7 olan, tam zamana eşdeğer araştırmacı sayısının 15'e çıkarılması,
- ARGE harcamalarının gayri sâfi yurtiçi hâsıla içinde % 0,33 olan payının % 1'e çıkarılması,
- Ülkemizin, evrensel bilime katkı açısından, dünya sıralamasında 40'ıncı sırada olan yerinin 30'unculuğa yükseltilmesi ve
- Özel sektörün, toplam ARGE harcamaları içinde % 18 olan payının % 30'a çıkarılması

öngörülmüştü.

Tasarımda, ***“ulusal bir hedef olarak dünya teknolojisine yetişme”*** meselesine özel bir önem atfedilmekte ve bununla *“çağa damgasını vuran, ekonominin bütün sektörlerini ve yaşamın hemen tüm alanlarını etkileyen jenerik teknolojilere yetişme”*nin kastedildiği belirtilerek, bu hedef şöyle açıklanmaktaydı: *“Çağımızın jenerik teknolojileri olarak;*

- *Bilişim (bilgisayar, mikroelektronik ve telekomünikasyon teknolojilerinin bir birleşimi),*
- *İleri teknoloji malzemeleri,*
- *Biyoteknoloji,*
- *Uzay teknolojisi ve*
- *Nükleer teknoloji*

sayılabilir. Bunların ilk üçünün, 'yayılganlık' özelliği bulunmaktadır; bu nedenle de 'yetişilmesi' ulusal bir hedef haline getirilmesi gerekli teknolojiler olarak bunların göz önünde bulundurulması zorunlu olmaktadır. Bu teknolojilere yetişmek ise,

- *Bu teknolojileri aktarmayı (teknoloji transferini),*

- Aktarılanı öğrenip, özümlemeyi,
- Öğrenilip özümlenenini, ekonominin ilgili bütün faaliyet alanlarına yaymayı (teknoloji difüzyonu ve füzyonu),
- Aktarılan teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretme yeteneğini kazanmayı (tasarım ve teknoloji geliştirme),
- Bu yetenekleri kazandıracak bilimsel alanlarda yetkinleşmeyi

içeren bütünsel bir süreçtir.

“Konuya tarihsel açıdan bakıldığında, İngiliz Sanayi Devrimi'nin ardından, gelişme, sanayileşme sürecine giren bütün ülkelerin hep aynı stratejiyi izledikleri ve bu strateji sayesinde, öndeki ülkelere yetiştikleri görülecektir. XIX. Yüzyılın ikinci yarısında Almanya'nın, ABD'nin ve başka ülkelerin Büyük Britanya İmparatorluğu'na yetişmeleri; İkinci Dünya Savaşı sonrasında Japonya'nın ABD'ye ve Batı Avrupa ülkelerine yetişmesi bu strateji çerçevesinde gerçekleşmiştir. Bugün de, başta G. Kore ve Tayvan olmak üzere, 'Yeni Sanayileşen ülkeler' adıyla anılan ülkeler kuşağı aynı stratejiyi izlemektedir.”

Bu açıklama, kaynağı, yukarıda sözü edilen Friedrich List'in öğretilerinde bulunabilecek bir teknoekonomi politikası izlenmek istenildiğinin ipuçlarını vermektedir. Erol Taymaz 2001 yılından geriye baktığında bu konuda çok daha net bir tespit bulunabilmektedir. Taymaz, “Türkiye'nin uzun dönemde ekonomik gelişmesini sürdürebilmesi ve rekâbet gücünü artırabilmesi için teknolojik yeteneğini hızla güçlendirmesi, teknolojik yenilikler [teknolojik inovasyon] ile üretkenlik artışı sağlaması ve teknoloji yoğun sanayilerin gelişmesiyle üretim ve ihracat yapısını teknoloji yoğun ürünlere dönüştürmesi gereklidir. böyle bir dönüşüm kendiliğinden gerçekleşmeyecektir. İmalat sanayiinin ve bir bütün olarak ekonominin teknoloji geliştirme ve özümleme kapasitesinin geliştirilebilmesi için net bir kalkınma stratejisine, **kapsamlı sanayi,**

teknoloji ve yenilik politikalarına, etkin bir şekilde çalışan ulusal yenilik sistemine ihtiyaç vardır”, dedikten sonra (2001), BTYK'nın 3 Şubat 1993 günlü toplantısıyla başlayan evredeki bilim ve teknoloji politikası konusunda şunları söylüyor:

“Ulusal yenilik sisteminin kurulması özellikle TÜBİTAK tarafından 1990'larda gündeme getirilmiş ve sistemik bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu doğrultuda BTYK aracılığıyla politika önerileri geliştirilmiş ve bu önerilerin bir kısmı uygulamaya konulmuştur. Bu uygulamaların en önemlilerinden biri, TÜBİTAK-TİDEB (Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı) ve TTGV (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı) tarafından ARGE bağışları ve kredileri yoluyla ARGE faaliyetlerine destek olunmasıdır.”

Özetle söylemek gerekirse, **Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993-2003** dokümanı ile dile getirilen ve BTYK'da kabul gören politika, çağın jenerik teknolojilerinde yetkinleşmeyi ve bu yetkinliği teknolojik inovasyon yoluyla ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürme becerisini kazanmayı öngören ve bu öngörünün hayata geçirilebilmesi için ulusal inovasyon sisteminin kurulmasını şart koşan bir politikaydı. Gerçekten de, bu politikanın tasarımı, Listgil motifin ötesinde, OECD'nin bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarına ilişkin çalışmalarında ve AB ülkelerinin kendi ulusal bilim, teknoloji ve inovasyon politikası tasarımlarında esas aldıkları Schumpeterci / evrimci kuramın inovasyon sürecine ilişkin sistemik yaklaşımı temel alınmış ve onlarla eş zamanlı olarak, Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikası, bu temel üzerine oturtulmak istenmişti.

Türk Bilim ve Teknoloji Politikası:1993-2003'te öngörülen hedeflere ulaşmak için konulmuş olan süre 2003 Şubat'ında doldu. Doğru zamanda doğru bir kuramsal temele oturtularak tasarımılanan bu politika kapsamında öngörülen hedeflere ne ölçüde ulaşılabildi?

Aslında, 1993'teki bu tasarım, sonraki yıllarda hazırlanan iki politika dokümanı ile geliştirilmişti: Bunlardan birincisi, Yüksek Plânlama Kurulu'nca VII. Beş Yıllık Plân döneminde öncelikle ele alınması

öngörülen Temel Yapısal Değişim Projeleri kapsamındaki “**Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi**” Çalışma Komitesi Raporu’dur (24 Şubat 1995). Bu raporda, **Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003** dokümanı ile ortaya konan politika tasarımı somut bir zemine oturtulmakta ve öncelik verilen teknoloji alanlarında yetkinlik kazanılabilmesi için yapılması gerekenler, ana hatlarıyla belirlenmekteydi (bknz. **Kutu X**).

Kutu X

Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi (1995)

“Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi, Türkiye’nin bilim ve teknoloji yeteneğinin hangi somut temeller üzerinde yükseltilebileceğine işaret etmekte ve Türkiye’yi, bilim ve teknoloji üretiminde yetkinleşmiş; üretilen bilim ve teknolojiyi hızla ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürebilme -inovasyon- becerisini kazanmış bir ülke hâline getirebilmenin yollarını göstermektedir.

“Bilim ve teknoloji atılımını başarabilmek için, bilim ve teknolojinin yaratıcısı olan beyin gücünü üretmek, bunun içinse, eğitim-öğretim sistemimizi geliştirmek, bilim ve teknoloji ile barışık, lâik bir toplum yaratmak zorunda olduğumuzun önemle belirtildiği bu projede, ülke kaynaklarının tahsisinde birincil önceliğin eğitim-öğretim ve araştırma-geliştirmeye verilmesi istenmektedir.

“Yedi Atılım Alanı

“Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi, Türkiye’nin bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltebilmek için yedi atılım alanı önermektedir; bunlar:

- Türkiye’yi geleceğin enformatik toplumuna taşıyacak olan Ulusal Enformasyon Şebekesi ile bu şebeke üzerinden sunulabilecek Telematik Hizmetler Ağının Kurulması;
- Uluslararası arenada rekâbet üstünlüğü kazanmanın olmazsa olmaz koşulu hâline gelen, Esnek Üretim ve Esnek Otomasyon

Teknolojilerine Ülke Sanayiinin Uyarlanması;

- Demiryolu Sisteminin Hızlı Tren Teknolojileri Bazında Yenilenmesi ve Şehir İçi Ulaşımında Raylı Sistemlerin Geliştirilmesi;
- Uzay ve Havacılık Sanayileriyle Savunma Sanayiinde, Alan ve Ürün Seçiminin İtmesine Dayalı bir Sınâf Yatırım ve Gelişme Stratejisi İzlenmesi;
- Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide ARGE Üzerinde Odaklanma; GAP v.b. Projeleri Baz Alan Açılımlar;
- Çevre Dostu Teknolojiler, Enerji Tasarrufu Sağlayıcı Teknolojiler ve Çevre Dostu Enerji Teknolojileri Üzerinde Odaklanma ve Uygulama Alanlarını Ülke Çapında Hızla Geliştirip, Genişletme;
- İleri Malzeme Teknolojilerinde, Diğer Atılım Alanlarını Destekleyici Yönde ARGE ve Uzantısındaki Sınâf Yatırımlar

olarak sıralanmıştır. Bu atılım alanları belirlenirken, bilim ve teknolojiadaki gelişme yörüngelerine ilişkin tahmin ve öngörüler temel alınmıştır. ABD'nin, Avrupa Topluluğu ülkeleri ve Uzak Doğu ülkelerinin bilim ve teknolojiadaki yeteneklerini geliştirmek; çağın jenerik teknolojilerini ekonomik faaliyet alanlarına yaymak; bunları, ekonomik büyüme ve toplumsal gelişmelerinin etkin bir aracı olarak kullanmak için baş vurdukları yol ve yöntemler ve izledikleri ulusal politikalar da bu seçimde göz önünde tutulmuştur.

“Ama, anılan atılım alanlarının öne çıkmasını belirleyen, hiç şüphesiz, Türkiye'nin kendi somut koşulları, bilgi ve deneyim birikimi, gelişme dinamikleri ve somut ihtiyaçları olmuştur. Türkiye'nin ihtiyaçları, elbette, bu yedi atılım alanıyla sınırlı değildir. Ama, öngörülen atılımlar, Türkiye'nin, özellikle de **küresel süreçler bağlamında** öne çıkan âcil ihtiyaçlarına yanıt verecek türdendir ve öncelikleri vardır. Örneğin, ulusal, yüksek hız enformasyon altyapısını ve bu altyapı üzerinden verilecek telematik hizmetler ağını kurmamış bir

Türkiye'nin, geleceğin enformasyon -ve onunla iç içe örülen bilgi-toplumunda yeri yoktur. Benzer biçimde, esnek üretim, esnek otomasyon teknolojilerinde yetkinleşmemiş ya da çevreye duyarlı/çevre dostu teknolojiler konusunda herhangi bir yetenek kazanmamış imalât sanayii sektörlerinin, 'globalleşen' bir dünyada rekâbet üstünlüğü elde etmeleri ve ayakta kalmaları beklenemez.

"Bu atılımların öne çekilmesinin diğer bir somut nedeni, bunların, jenerik teknoloji alanlarında yetenek kazanabilmenin, göreceli olarak, çok daha somut bir zeminini oluşturmaları; yaparak-uygulayarak öğrenme açısından sunacakları geniş olanaklar ve bu atılımlar zemininde kazanılacak teknoloji yeteneğinin, ekonominin diğer yatırım ya da faaliyet alanlarına da aktarılabilme, bu yetenekten o alanlarda da geniş ölçüde yararlanabilme imkânıdır. Bu imkân, önerilen atılımların jenerik karakterde olmasından ve bu karakteristikleriyle de, diğer alanlar için lokomotif görevi görecek olmalarından kaynaklanmaktadır.

"Yedi Atılım Alanı / Sistemsel Yaklaşım:

"Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi ile önerilen atılım alanlarının seçiminde, yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılabilceği gibi, **sistemsel bir yaklaşım** yolu izlenmiş; Türkiye'nin küresel süreçler açısından konumu, bu süreçler bağlamındaki arayışları, bilim ve teknolojiye yetkinleşme ile ekonomik büyüme ve toplumsal gelişme arasındaki bağlar ve karşılıklı olarak birbirini etkileyen, benzeri pek çok unsur bu seçimde rol oynamıştır."

Söz konusu projeye göre, 'Ulusal Enformasyon Şebekesi ile Telematik Hizmetler Ağının Kurulması' ve 'Demiryolu Sisteminin Hızlı Tren Teknolojileri Bazında Yenilenmesi' gibi atılımlar **ülke içinde teknoloji geliştirmeye** yönelik somut bir talep yaratacaktır. 'Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide ARGE Üzerinde Odaklanma', 'İleri Malzeme Teknolojilerinde Diğer Atılım Alanlarını Destekleyici Yönde ARGE' ve benzeri atılımlar ise, teknoloji arzı yoluyla, geleceğe yönelik belli sanayi dallarının güçlendirilmesini sağlayacak;

bu sanayilerin gelişmesinde itici bir güç olacaktır. Böylece, Türkiye'nin bilim ve teknoloji yeteneğini geliştirebilmek için somut bir zemin oluşacaktır.

“Aynı atılımlar, diğer yandan da, güçlü bir sanayi hareketi ve ekonomik canlılık yaratacaktır. Böylece, bilim-teknoloji-üretim yeteneğinin bir bütün olarak yükseltilmesi ve bu çevrimin tamamlanması mümkün olacaktır. Bilim ve teknolojiye yetkinleşmeden sınaî üretimde güç kazanmak; güçlü bir sanayi talebi doğmadan bilim ve teknolojiye yetkinleşmek mümkün değildir. Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi temel aldığı sistemsel yaklaşım çerçevesinde, her şeyden önce bu bütünselliği vurgulamaktadır.

“Aynı sistemsel yaklaşımın bir gereği olarak, Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi, önerilen somut atılımların hedefine ulaşabilmesi için, bir dizi kurumsal ve yasal düzenleme önerisi de getirmektedir.

“Önerilen **yasal ve kurumsal düzenlemeler** konusunda bir fikir vermek üzere bunların ana başlıkları aşağıya aktarılmıştır:

- Devletin satın alma politikası
- Yaşam kalitesini yükseltmeye, uluslararası norm ve standartları yerleştirip, yaygınlaştırmaya yönelik, düzenleyici politikalar
- Beyin gücü ve finansman kaynaklarının yönetimine ilişkin politikalar
- ARGE'nin özendirilmesine ilişkin politikalar
- Sosyal bilimler alanındaki araştırmaların da desteklenmesine ilişkin politikalar
- ARGE ağının geliştirilmesine ilişkin politikalar
- Bilgi bankalarının, arşivlerin, kütüphanelerin oluşumuna; verecekleri hizmete; bilgiye erişim olanaklarının yaygınlaştırılmasına; bilgiye erişim ve edinme hakkının, iletişim hakkının genişletilerek tanınmasına ilişkin politikalar

- Girişimciliğin ve yaratıcılığın özendirilmesine ilişkin politikalar
- Eğitim ve öğretim alanına, özellikle de, eğitim ve öğretimde dünya kalitesinin sağlanmasına ilişkin politikalar
- Hizmet içi eğitime, eğitimin sürekliliğine, teknolojinin sağladığı olanaklardan yararlanmanın kitleselleştirilmesine ilişkin politikalar
- Burs-destek sistemlerine ilişkin politikalar
- Üniversite-sanayi işbirliğinin desteklenmesine ve kurumsallaştırılmasına ilişkin politikalar
- Bilim, teknoloji, mühendislik alanlarına yönelik ulusal akreditasyon ve sertifikasyon kurum ve kurallarına; kalite ve standartlar konusuna ve kurumsal yapının çağın gereklerini yerine getirecek biçimde yeniden düzenlenmesine ilişkin politikalar
- Bilim ve teknolojideki atılımın önünü açacak hukukî mevzuatın (fıkrî mülkiyet haklarının korunması, bilgi güvenliğinin sağlanması vb.) yeniden düzenlenmesine ilişkin politikalar
- Yabancı yatırımların ve yabancı yatırım ortaklıklarının Türkiye'deki faaliyetlerinin ARGE faaliyetini de kapsar hâle gelmesini ve bu tür yeni yatırımların ARGE birimlerini de içerecek biçimde yapılmasını sağlamaya yönelik, düzenleyici politikalar
- Off-setler'den ve SSM fonlarından yararlanmayı düzenleyici politikalar
- Teknoloji envanterinin çıkarılmasına ve envanterdeki değişimin sürekli izlenerek güncel hâle getirilebilmesine ilişkin politikalar
- Türkiye'ye teknoloji transferine ilişkin politikalar
- Küçük ve orta ölçekli işletmelerin teknoloji yeteneğini yükseltmeye yönelik politikalar

- Teknoloji Geliştirme Bölgelerine ilişkin politikalar
- Teknolojinin ulusal plânda yönetimine ilişkin politikalar”

[‘Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi’ne ilişkin bu açıklamalar için bkz. **Türkiye’nin Bilim ve Teknoloji Politikası**, Bilim ve Teknoloji Strateji ve Politika Çalışmaları, TÜBİTAK BTP 97/04, Ağustos 1997.]

İkincisi ise, BTYK’nın 25 Ağustos 1997 günlü toplantısında onaylanan **Türkiye’nin Bilim ve Teknoloji Politikası** dokümanıdır (Ağustos 1997). Bu dokümanla, Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi de dikkate alınarak, 1993 sonrasının Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikası’na son şekli verilmekte ve ‘Âcil Eylem Plânı’ olarak yorumlanabilecek, bir uygulama gündemi ortaya konmaktaydı.

BTYK’nın izleyen 2 Haziran 1998 ve 20 Aralık 1999 günlü toplantılarında, 25 Ağustos 1997 toplantısında kabûl olunan uygulama gündemine yeni maddeler eklendi (bkz. **Kutu XI**). Söz konusu uygulama gündemi, esas itibarıyla, bilim, teknoloji ve teknolojik inovasyonda yetkinleşmenin olmazsa olmaz koşulu olan, **Ulusal İnovasyon Sistemi**’ni kurmaya yönelik âcil önlem kararlarından oluşmaktaydı. Bu kararlar, eğitim-öğretim politikalarından vergi politikalarına, ARGE politikalarından altyapı yatırım politikalarına kadar uzanan, pek çok politika alanını ilgilendirmekteydi ve bu açıdan, başarı, konunun siyasî erk tarafından benimsenerek kararlılıkla ve sistemik bir bütünlük içinde ele alınabilmesine bağlıydı. 1960’lar ve 1980’lerdekinden farklı olarak, 1993 sonrasında, öngörülen politikayı ve bu doğrultudaki kararları uygulama yönünde, en azından devletin bazı kurum ve kadrolarınca (o dönemin TÜBİTAK ve DTM kadroları vb.) ciddi çabalar gösterilmiş; bu çabalar, sınırlı sayıda da olsa, bazı hükümet dışı kuruluşlarca da (TTGV, TESİD, TAYSAD, OSD vb.) desteklenmiştir. Ne var ki, bu çabalar, öngörülen politikanın ve kararların sistemik bir bütünlük, siyasî kararlılık ve süreklilik içinde uygulanmasına yetmemiş; bu nedenle, on yıllık dönem sonunda

başarılabilenler sınırlı kalmış; bilim ve teknoloji göstergeleri açısından 1993'te ortaya konan hedeflerin çoğuna ulaşamadığı gibi, öncelik verilen bilişim [enformatik], ileri teknoloji malzemeleri, biyoteknoloji, nükleer teknoloji ve uzay teknolojisi alanlarında yetkinlik kazanma meselesinde de önemli bir ilerleme kaydedilememiştir.²⁰

Buraya kadarki açıklamalardan da çıkarılabileceği gibi, Türkiye'nin, bilim ve teknolojiye yetkinleşme söz konusu olduğunda, temel eksiği, sanıldığı gibi, konuya ilişkin politika tasarısının olmaması değil, ya 1967 ve 1983'te ortaya konmuş olan politikalarda olduğu gibi, varolanların uygulanmaması, ya da 1993 sonrasında olduğu gibi, tam olarak uygulanamamasıdır. Onun içindir ki, defalarca yinelendiği gibi, Türkiye'nin bilim ve teknolojiye gerilerde kaldığını görenler, sorunu çözmek için hemen bir politika tasarlayalım diye işe başlamadan önce, mutlaka eskiyi iyi değerlendirmeliler ve şu sorunun yanıtını aramalıdır: Anılan politikalar yanlış olduğu için mi rafa kaldırıldı ya da tam uygulanamadı; yoksa, bizde eksik olan başka bir şey mi var?

Kutu XI

BTYK'nın 25 Ağustos 1997'de Kabûl Ettiği Bilim ve Teknoloji Politikası Uygulama Gündemi

1. Ulusal Enformasyon Altyapısı Ana Plânı'nın Hazırlanması
2. Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi'nin Kurulması
3. Türkiye'de Elektronik Ticaret Ağı [oluşturmak için gerekli teknolojik, fizikî, hukukî altyapının] Kurulması
4. Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Yasası'nın Çıkarılması
5. Beyin Gücü Kaynaklarının Yönetimine İlişkin Mevzuat Düzenlemeleri:
 - a. Yükseköğretimde ve Bilimsel Araştırmada Evrensel Kaliteyi

²⁰ Alman sonuçlar konusundaki ayrıntılı bir inceleme için bknz. Göker, A, 2003.

Yakalamış Bir Üniversite

- b. Araştırmacı Personel Mevzuatı Hazırlanması
 - c. Üniversitelere Öğretim Üyesi Sağlanması; Araştırmacılığın Özendirilmesi; Doktora ve Sonrası için Burs Sistemlerinin Geliştirilmesi
6. Sosyal ve Beşerî Bilimler Alanındaki Araştırmaların Desteklenmesi ve Teşviki
 7. Türkiye Akreditasyon Konseyi Yasası'nın Çıkarılması
 8. Kamuya Bağlı Araştırma Kurumlarının Yeniden Yapılandırılmasına İlişkin Düzenlemeler
 9. Ulusal AR-GE Bütçesi Oluşturulması
 10. ARGE'ye Devlet Yardımı Kararı ile İlgili Yeni Düzenlemeler
 11. Risk Sermayesi Yatırım Ortaklıklarının Yaygınlaştırılması
 12. KOS'lara (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi İşletmelerine) Verilecek Teknoloji ve İnovasyon Desteği
 13. Üniversite-Sanayi Ortak Araştırma Merkezleri Kurulması
 14. Kamunun Orta ve Uzun Vâdeli Satın Alma Politikasına İlişkin Düzenlemeler
 15. Çok Amaçlı Operasyonel Uydu Yer İstasyonu Kurulması
 16. Genelkurmay Başkanlığı'nın 'Türk Savunma Sanayii'nin Geliştirilmesi, Desteklenmesi ve Önünün Açılması' Yönündeki Görüş ve Önerileri
 17. Ulusal Uzay ve Havacılık Konseyi'nin Kurulması
 18. Uluslararası Ortak Araştırma Projelerinde Türkiye'nin Yer Alabilmesi için Gerekli Fon Desteğinin Sağlanması ve Yol Gösterici Ek Mekanizmalar Geliştirilmesi
 19. Türkiye'de Biyoteknoloji / Gen Mühendisliği Çalışmalarında

Düzenleyici Kuralların Belirlenmesi

20. Enerjinin Etkin Kullanımına ve Çevre Dostu, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Yararlanmaya Yönelik Teknolojilere ilişkin Politika Araştırmaları ve İzlenecek Ulusal Politikanın Belirlenmesi
21. Çevre Dostu Teknolojiler ve Çevre Yönetim Teknolojileri Alanına Yönelik Politika Araştırmaları ve Ulusal Politikanın Belirlenmesi
22. Deniz Bilimleri; Denizlerden ve Denizaltı Zenginliklerinden Yararlanma Teknolojileri Alanına Yönelik Politika Araştırmaları ve Ulusal Politikanın Belirlenmesi
23. Sektörel İnovasyon Politikalarına Yönelik Araştırmalar / İnovasyon Kavramını Tanıtıcı Çalışmalar; Teknoloji-Yönetim, İnovasyon-Yönetim, Kalite-Yönetim ve Sertifikasyon Tekniklerinin Yaygınlaştırılması; İnovasyonun Teşviki
24. Sanayi Sektöründe Teknoloji Geliştirilmesi; Dünya Bankası'nın Ülkelere Yardım Stratejisi Bağlamındaki "Teknoloji Geliştirme Projesi, II"
25. Patent, Faydalı Model Belgesi ve Endüstriyel Tasarım Tescili Harcamalarının Desteklenmesi
26. Ulusal Doğa Tarihi Müzesi Kurulması
27. Bilim ve Teknoloji Merkezleri Kurulması [çocukların, gençlerin, halkın bilim ve teknolojiye ilgilerini çekmek; bilim ve teknolojiyi deneyerek/araştırarak öğrenmelerine destek olmak amacıyla güden merkezler]
28. Kamuya Açık İnternet'e Erişim Mekânlarının Teşviki (İnternet Kırathaneleri)
29. Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'na Yeni Üye Katılımına ilişkin Önerilerin Değerlendirilmesi

BTYK'nın 2 Haziran 1998'de Kabûl Ettiği Ek Gündem Maddeleri:

1. Off-set Anlaşmalarından Ülkenin Teknoloji Yeteneğini Yükseltmek için Yararlanılması
2. Ulusal İnovasyon Sistemi'nin Kurulması için BTYK'ca Yapılan Görevlendirmelerin Gerektirdiği Ödeneklerin Tahsisi
3. Büyük Bilimde ('Megabilim') İzlenecek Ulusal Bir Politika Belirlenmesi

BTYK'nın 20 Aralık 1999'da Kabûl Ettiği Ek Gündem Maddeleri:

1. ARGE Yardımı Kapsamının Genişletilmesi
2. Türkiye için Kritik Teknolojilerin Belirlenmesi
3. Beyin Göçünde Tersine Akımı Güçlendirici Önlemlerin Tespiti
4. Moleküler Biyoloji, Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide Ulusal Politikanın Belirlenmesi
5. Deprem Konuları ve Afet Yönetimi ile ilgili Araştırmalar Yapılması ve Desteklenmesine ilişkin Yapılanma
6. Türkiye Sismolojik Veri Bankasının Oluşturulması
7. Varolan Yapıların Deprem Dayanımı Bakımından Değerlendirilmesi ve İyileştirilmesi
8. Marmara Denizinde Bulunan Fayların İncelenmesi ve Bölge Depremselliğinin Araştırılması

Söz konusu BTYK toplantılarında alınan kararların tamamına <http://www.tubitak.gov.tr/btpd/btyk/> adresinden erişilebilir.

Sonuç Yerine...

İngiliz Sanayi Devrimi'nden bu yana, pazar ekonomilerinin oluşturduğu dünya sisteminin kendi içinde, **uluslararası** bir yarışın sürüp geldiği bilinmektedir. Günümüzün terminolojisiyle söylemek gerekirse, bu, geriden gelen uluslar için, **bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinleşerek dünyanın başlıca sanayi güçlerinden biri hâline gelebilme**; bunu başarmış uluslar içinse, daha ileriye geçebilme ya da konumunu koruyabilme yarışıdır. Bir ulusun, dünya nimetlerinin paylaşımında hissesine düşeni artırabilmesinde, yarıştaki başarısı önemli ölçüde belirleyici olmaktadır. Yukarıda, ülke örneklerinden hareketle, söz konusu yarışa ilişkin tarihsel bir kesit verilmeye çalışılmıştır. Aslında yarış, “**serbest ticaretin / serbest rekâbetin**” tek norm olarak egemen kılınmak istendiği bir dünya sisteminde yer almaktadır. Ama, yarışanların, ulusal çıkarlarını öne alarak, yarattıkları ya da buldukları her fırsatta bu **normun dışına** çıktıkları da bir gerçektir. Buna karşılık, önde koşanların da, yerlerini kaybetmemek için, arkadan gelenlere, norm içinde kalınması yönünde muazzam bir ideolojik baskı uyguladıkları; bu sonuç vermezse, ellerinden gelen her türlü engeli çıkardıkları da bir başka gerçektir.

Yukarıda vurgulanmıştı; bir kez daha vurgulamakta yarar var: A. J. M. Roobeek'in de dile getirdiği gibi (1990), İngiliz Sanayi Devrimi'nden bu yana sonradan sanayileşen bütün ülkelerin -bir iktisadî sistem olarak kapitalizmi seçmiş olsalar bile- kendi sanayileşme süreçlerini tamamlayıp, en azından hedef aldıkları ülke ya da ülkelere yetişinceye kadar, şaşmaz bir biçimde, ‘serbest rekâbet’ kurallarını askıya aldıkları bilinmektedir. Ama, bir ülke, öndekilere yetişip onlarla eşit koşullara geldiğinde, yine şaşmaz bir biçimde, dönüp, kendisinden sonra gelenlerden ‘serbest rekâbet’ kurallarına uymalarını isteyebilmekte ve bunun savunmasını yapmaktadır. Bu ikili tutum, kapitalizmim dünya sistemi çerçevesinde, tek tek ülkelerin gelişme süreçlerinin ya da kendi aralarındaki yarışın resmî ideoloji söyleminde hiç seslendirilmeyen; ama, değişmez bir kuralı gibidir.

Bilim, teknoloji ve inovasyon alanındaki, söz konusu uluslararası yarışa ya da yer aldığı sistemi bir bütün olarak irdelemek bu çalışmanın konusu değildir. Burada sadece, pazar ekonomilerinin oluşturduğu bu sistemin içinde yer alan Türkiye'nin, bu verili koşulda, yarışa ne ölçüde ve hangi politikalarla katıldığı ortaya konmaya çalışılmıştır. Görülen odur ki, Cumhuriyet'in ilk dönemleri hariç, Türkiye, **çoğu zaman**, bu yarışın ve esas itibarıyla hangi alanlarda verildiğinin pek fazla farkında değilmiş gibi davranmış; sanayileşebilmek için bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinleşmek gerektiğinin farkında olan kadroların öne sürdükleri politika önerilerine ise, siyasî iktidar sahipleri ve toplumun ilgili katmanları fazla itibar etmemişlerdir. Bu genel gözlem, siyasî lider ve kadrolar, sanayileşme yönünde, en azından, "sanayileşme" kavramından ne anlıyorlarsa o yönde, hiçbir zaman, hiçbir çaba göstermemişlerdir, anlamına gelmemektedir. Ama, bu konuda çaba gösteren siyasîler de, ya dıştan gelen ideolojik telkin ve baskıların etkisi altında kalarak ya da bu baskılara karşı, temsil ettikleri toplumsal katmanların desteğini arkalarına alamadıkları için, yeterince kararlı davranmamışlardır.

1960-1980 arası dönemim, süre olarak, önemli bir kesitindeki hükümet politikalarının sorumluluğunu taşımış bulunan Sayın Süleyman Demirel, 1991 Ocak'ında, kendisiyle yapılan bir söyleşide şunları söylemektedir (Yetkin, Ç. ve U. Özen, 1991):

"Bizim 1967'de bazı projelerimiz vardı. Maden kaynaklarımızı kullanmakta çok sıkıntı içindeydik. Biz cevher ihraç eder, metal ithâl ederdik. Meselâ 5 ton cevher veririz, karşılığında 1 ton metâl alırız. Soyulmadır bu. Ben cevheri işleyen fabrikalar kurmak düşüncesindeydim, zaten devletin de bir plâni vardı. O plâna da bunu koymuştuk. Bir demir-çelik fabrikası daha yapalım, bir alüminyum, çinko, kurşun, ferrokrom, boraks, cıva, krom-magnezit, volfram fabrikası yapalım istiyorduk.

"Bir de, o günkü şartlar içinde Türkiye'nin rafinerilerinin kapasiteleri şöyleydi: Mersin'deki rafineri 3 milyon ton; İzmit 1 milyon ton;

Batman 450 bin ton. Yine Türkiye, ham petrol yerine işlenmiş petrol aldıkça çok para ödüyor dışarıya. Biz de rafineri kapasitelerini arturalım, yeni rafineri yapalım dedik. Ayrıca, Mersin ile İzmit arasında bir rafineri yok. Taşıma yapıyorsunuz. Bunun ortası İzmir'dir. İzmir civarında bir rafineri yapalım; bir de İstanbul ile Hopa arasında rafineri yok; meselâ Samsun, Trabzon gibi bir yerde bir rafineri yapılabilir; belki erkendir ama münasip bir zamanda Orta Anadolu'da bir yere de rafineri yapalım ki taşımacılıktan kurtulalım gibi düşüncelerimiz vardı...

"Bunları Batılılara söyledik. Bunları finanse eder misiniz dedik. Etmeyiz dediler. Sovyetler'e sorduk, siz bunları finanse eder misiniz? Ederiz, dediler. Sovyetler ile müzakere ettik, bunların inşasına geçtik.

"Bundan da rahatsız oldular. Batı rahatsız oldu bundan. Gayet iyi hatırlıyorum, 1967'de Amerikan sefiri Başbakanlığa geldi, beni ziyaret etti. Hâlâ gözümün önünde olay. Kapıdan girdi, daha oturmadan, 'Are you changing axis?' diye bana sordu. Yani 'Aks mı değiştiriyorsunuz?' Sovyetlerle bizim münasebetlerimizi düzeltmemizden çok rahatsız olmuştu Amerika."

Bu noktada Sayın Demirel'e şu soruluyor:

"Bu çizilen tablodan başta ABD olmak üzere Batı'nın Türkiye'nin öz kaynaklarıyla kalkınmasından yana olmadığı sonucunu çıkarmamız gerekiyor mu?"

Demirel'in bu soruya verdiği yanıt şöyle:

"Türkiye aslında şu anda Batı için büyük bir pazar değil. Buna rağmen, ne olursa olsun, ilerde önemli bir pazar olur düşüncesi içinde olmuşlardır. Batı Türkiye'nin sanayileşmesini istememiştir veya mümkün görmemiştir. Bize tavsiye edilen tarımdır ve 'light industry', yani hafif endüstridir ve ağır sanayii ve sanayileşmenin diğer kollarını hoş karşılamamışlardır. Türkiye'nin sanayileşmesini Batı kabullenmemiştir. Barker raporundaki bakış da odur, bundan sonra tavsiyeler de hep tarım ve hafif sanayi olmuştur. Ama Türkiye 50'li,

60'lı ve 70'li yıllarda bunu dinlemedi, sanayileşmeyi geniş çapta yaptı. Tabii henüz sanayileşmenin eşiğindeyiz ama o rapora bakılsaydı Türkiye'nin elinde bugünkü sanayi olmazdı..."

Sayın Demirel'in söyledikleri ek bir yorumu gerektirmeyecek kadar açıktır. Sözü edilen türden dış telkin (Barker raporunda olduğu gibi) ve baskıların, Türkiye'nin "50'li, 60'lı ve 70'li yıllardaki" sanayileşme hareketini olumsuz yönde etkilediği asla inkâr edilemeyecek bir gerçektir. Ancak, bu tür telkin ve baskıların sonradan sanayileşme çabasına giren bütün ülkeler için geçerli olduğunu göz ardı etmemek gerekir. Bu telkin ve baskılara rağmen sonradan sanayileşebilen ülkeler bunu nasıl başarmışlardır? Türkiye niçin başaramamıştır? Öyle sanıyorum ki, Sayın Demirel'in bu konuda söylemediği ya da söylemek istemediği hususlar da vardır. Örneğin, Sayın Demirel, kendisini "siyaseten" destekleyen Türk Burjuvazisinin, sanayileşme meselesindeki tercihlerinden ya da sözü edilen dış baskılar karşısında nasıl bir tutum aldığından hiç söz etmemektedir.

Ayrıca, sonradan sanayileşen ülke örneklerinde görülen, sanayileşme meselesinin sistemik bir bütünlük içinde ele alınması, Türkiye'de, sanayileşme yönünde belli bir çabanın gösterildiği dönemlerde bile pek görülmemiştir. Daha açık bir deyişle, sanayileşme meselesi, sanayileşmeyi savunan siyasilerce de, çoğu zaman, **bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarından eğitim-öğretim politikalarına**, para ve vergi politikalarından yabancı sermaye ve dış ticaret politikalarına kadar, birbirini destekleyecek politikalar bütünü olarak ele alınmamış; böylesi bir anlayış içinde olunmamıştır. Böyle olunca da, bilim, teknoloji, sınaî üretim ve inovasyonda yetkinleşme yolunda, her şeye rağmen katedilebilecek olan mesafe de katedilememiştir.

Muhakkak ki, öngörülen politikaların hayata geçirilememesinde, ayrıntılarda gizli; ama, yapılabilecek olanların bile yapılamamasına

yol açan başka nedenler de vardır.²¹ Ancak, burada bu ayrıntılara girilmeyecektir.

Sonuç olarak, şu anda üzerinde durulması gereken nokta, Türkiye'nin, bulunduğu sistem içinde, sonradan sanayileşen pek çok ülkenin yaptığını yapmamış; sanayileşme şansını fazla zorlamamış bir ülke konumunda olmasıdır. Türkiye'nin bugün bu konumda olmasının nedenini sadece dıştan gelen baskı ve engellemelere bağlamak da, bu tür engellere rağmen yol alabilen diğer ülke örneklerine bakıldığında, fazla ikna edici gözükmemektedir.

O hâlde, bizde eksik olan bir şeyler var... Siz ne dersiniz?

Mart 2004

Kaynakça

- Albayrak, Barış ve İlke Aydınca, Yücel Gürses, İ. Evrim Dizemen, A. Bahar Haser [ODTÜ Havacılık Mühendisliği Bölümü], 2000, "*Tayyareden' Uçak'a: Bir Montaj Öyküsü I ve II*", **Mühendis ve Makina**, Cilt 41, Sayı 491 (Aralık 2000) ve Cilt 42, Sayı 492 (Ocak 2001).
- Bastos, Maria-Ines, 1992, "*The Interplay of Domestic and Foreign Political Constraints on the Informatics Policy of Brazil*", The United Nations University Intech Institute for New Technologies, **Working Papers**, June.
- Bronowsky, Jacob, 1987, **İnsanın Yükselişi ("The Ascent of Man")**, Çev. Aykut Göker, V Yayınları, Ankara.
- Caracostas, Paraskevas and Ugur Muldur, 1998, **Society, The Endless Frontier: A European Vision of research and innovation policies for the 21st century**, Published by the European Commission.
- Cipolla, Carlo, M., 2001, **Yelken ve Top**, Çev. Aslı Kayabal, Kitap Yayınevi Ltd., 2003.
- Cooper, Charles, 1971, **Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından bilim politikası çalışmaları için hazırlanan teklifler üzerine düşünceler / Danışman Raporu: 1970 yılı Türkiye'ye Teknik Yardım Programı / Proje No. (70)33** [OECD Teknik İşbirliği Servisi, CT/6808, Paris, 12 Şubat, 1971], Çev. Nurdoğan Dizdaroğlu, TÜBİTAK Bilim Politikası Ünitesi.
- Cunnigham, Paul, and Brendan Barker., Editors, 1992, **World Technology**

²¹ Bu satırların yazarının bu konudaki görüşleri için bknz. Göker, A. 2002; 2003.

- Policies.**, Longman Ind. and Public Service Management., Essex. U.K.
- European Commission, 1995, **Green Paper on Innovation**, December.
 - European Commission, 2002, *"Innovation tomorrow"*, Prepared by Louis Lengrand & Associé, PREST (University of Manchester), ANRT-France, **Innovation papers** No 28, Directorate-General for Enterprise, EUR 17052.
 - Executive Office of the President and OSTP (Office of Science and Technology Policy), 1993, **Science and Technology**, A Report of The President Transmitted to the Congress 1993.
 - Forfás, 1999, **Technology Foresight Ireland**, April.
 - Freeman, Christopher, 1987, **Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan**, Pinter, London.
 - Freeman, Christopher, 1989, *"New Technology and Catching Up"*, **The European Journal of Development Research**, June, No. 1, pp 85-99. [A. Göker'in çevirisi ve *"Yeni Teknoloji ve Yetiştirme Sorunu"* başlığıyla, **Mühendis ve Makina** dergisinin Eylül 1990 sayısı (sayı 368) ile **Endüstri Mühendisliği** dergisinin Mayıs-Haziran 1991 sayısında (sayı 13) yayımlanmıştır.]
 - Freeman, Christopher, 1995, *"The 'National System of Innovation' in historical perspective"*, **Cambridge Journal of Economics**, 19, pp. 5-24.
 - Freeman, Christopher and Luc Soete, 1997, **The Economics of Industrial Innovation**, 3rd Ed, Pinter, London. [Freeman, Christopher ve Luc Soete, 1997, **Yenilik İktisadi**, Çev. Ergun Türkcan, TÜBİTAK, 2003.]
 - Goldman, Marshall, I., 1983, **USSR In Crisis; The Failure of an Economic System**, W.W Norton and Company, New York, London.
 - Goldman, Marshall, I., 1988, **Economic Reform In the Age of High Tehnology: Gorbachev's Challenge**, W.W Norton and Company, New York, London.
 - Göker, Aykut, 1993, **"Serbest Pazar Ekonomisi' Ülkelerinde Sanayi(leştirme)-Teknoloji(ve Yetiştirme) Politikaları ve Devletin Rolü"** MMO Yayın No: 152, Ocak.
 - Göker, Aykut, 1995, *"Teknolojiye Yetiştirme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi"*, Göker, A., 1995, **Bilim Teknoloji Sanayi Üçlemesi** içinde, Sarmal Yayınevi, İstanbul, Şubat, 99-114.
- [<http://www.inovasyon.org/yazardetay.asp?YazarID=1>]
- Göker, Aykut, 2002. *"Türkiye'de 1960'lar ve Sonrasındaki Bilim ve Teknoloji Politikası Tasarımları: Niçin [Tam] Uygula[ya]madık?"*, **ODTÜ Öğretim Elemanları Derneği**, **"Ulusal Bilim Politikası" Paneli**'nde yaptığı sunuş, ODTÜ, 05 Haziran, Ankara.

<http://www.inovasyon.org/yazardetay.asp?YazarID=1>

- Göker, Aykut, 2003. "Onuncu Yılında Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003; 3 Şubat 1993 Günü Yapılan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu Toplantısında Alınan Kararlar ve Uygulama Sonuçları", Eylül.
<http://www.inovasyon.org/yazardetay.asp?YazarID=1>
- Hamilton, Alexander, 1791, **Report on Manufactures**, Communicated to the House of Representatives, December 5, 1791.
- Henderson, W. O., 1983, **Friedrich List: Economist and Visionary (1789-1846)**, Frank Cass and Company Limited.
- Hobsbawm, E.J., 1968. **Sanayi ve İmparatorluk**, Çev.Yalçın Gülerman ve Abdullah Ersoy, Dost Kitapevi Yayınları,1987. [Hobsbawm, E.J., 1968, **Industry and Empire**, Commissioned by Penguin Books Ltd and first published by Weidenfield&Nicolson 1968; Reprinted in Penguin Books 1990.]
- İnan, Afet, 1972, **Devletçilik İlkesi ve Türkiye Cumhuriyetinin Birinci Sanayi Planı 1993**, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.
- İTÜ, 1985, **Türkiye İleri Teknoloji Teşvik Projesi Ön Raporu**.
- Karaosmanoğlu, Attila,, **Hızlı Bir Kalkınmaya Bilim ve Teknolojinin Katkısı** [Prof. Ergun Türkcan'ın özel arşivi.]
- Kazgan, Gülten, 1969, **İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi**, İstanbul Üniversitesi Yayını, No 14/6.
- Kazgan, Gülten, 1985, **Ekonomide Dışa Açık Büyüme**, Altın Kitaplar Yayınevi.
- Laredo, Philippe and Philippe Mustar, 1995, "France, the guarantor model and the institutionalisation of evaluation", **Research Evaluation**, volume 5, number 1, April 1995.
- Lemola, Tarmo and Raimo Lovia 1988, "Possibilities for a Small Country in High-Technology Production: The Electronics Industry in Finland." (in) Freeman, Christopher and Bengt-Åke Lundvall (1988), **Small Countries Facing the Technological Revolution**, Pinter Publishers, London and New York.
- List, Friedrich, 1841, **The National System of Political Economy**, translated by Sampson S. Lloyd, 1885.
- Mody, Ashoka, 1989. "Strategies for Developing Information Industries", **The European Journal of Development Research**, June 1989, No. 1.
- MOST, 2004a, **Science and Technology in Korea: Past, Present and Future**, www.most.go.kr.

- MOST, 2004b, **Statistics of R&D in Science & Technology**, www.most.go.kr.
- OECD, 1966, **Proceedings of the Fourth meeting of the National Directors of the Pilot Teams' Project on Science and Economic Development**, DAS/SPR/66.1, Paris, 17th June.
- OECD, 1967, **Pilot Teams' Project on Science and Economic Development [Turkey]**, DAS/SPR/67.8, Paris.
- OECD, 1987, **Reviews of National Science and Technology Policy (Finland)**, Paris.
- OECD, 1996, **The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data [Oslo Manual, 2nd edition]**, 01 January, DSTI, OECD, Paris.
- OSTP (Office of Science and Technology Policy), 1997, "Significant Accomplishments in Science and Technology Policy", September.
- Özdaş, M. Nimet, 2000, **Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye**, TÜBİTAK BTP 00/01, Aralık.
- President William J. Clinton and Vice President Albert Gore, Jr., 1993, "Technology for America's Economic Growth, A New Direction to Build Economic Strength," February 22.
- Radosevic, Slavo, 1997, "*Transformation of Science and Technology Systems into Systems of Innovation in Central and Eastern Europe: The Emerging Patterns of Recombination, Path-Dependency and Challenge*", **SPRU, Electronic Working Papers Series**, Paper No 8.
- Roobeek, Annemieke J. M., 1990, **Beyond The Technology Race**, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, New York, Oxford, Tokyo.
- **Science-The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development**, July 1945 (United States Government Printing Office, Washington:1945).
- **Scientific American**, January 2004.
- Taymaz, E., 2001, **Ulusal Yenilik Sistemi: Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri**, TÜBİTAK / TTGV/DİE, Ankara, Mart.
- The European Parliament and The Council, 2002, "*Decision No 2002/ /Ec of the European Parliament and of the Council Concerning the Sixth Framework Programme of The European Community for Research, Technological Development and Demonstration Activities, Contributing to the Creation of the European Research Area And to Innovation (2002-2006)*", 27 June.

- TÜBİTAK, 1993, **Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003**.
- TÜBİTAK, 1995, Yüksek Planlama Kurulu'nca VII. Beş Yıllık Plan Döneminde Öncelikle Ele Alınması Öngörülen Temel Yapısal Değişim Projeleri Kapsamındaki **Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu** (24 Şubat 1995) ve **Eklere**: TÜBİTAK'ın VII. Beş Yıllık Plan Stratejisine ilişkin Görüşleri; TÜBİTAK'ın Eğitim ve Öğretim Reformu Konusundaki Yaklaşım Çerçevesi ve Görüşleri, TÜBİTAK BTP 95/02, Nisan 1995.
- TÜBİTAK, 1997, **Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası**, TÜBİTAK BTP 97/04, Ağustos 1997.
- Türk Tarih Kurumu, 1989, **Türkiye Cumhuriyetinin İkinci Sanayi Planı 1936; Prof. Dr. Afet İnan'ın Önsözüyle**, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara.
- Türkcan, Ergun, 1996, "*Türkiye'de Bilim Politikası*", **TÜBİTAK Bilim ve Teknik**, Haziran.
- Türkcan, Ergun, 1998, "*TÜBİTAK'ın 35. Kuruluş Yıldönümünde Türkiye'de Bilim Politikası*", **TÜBİTAK Bilim ve Teknik**, Ekim.
- TÜSİAD, 2003, **Ulusal İnovasyon Sistemi: Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri**, Hazırlayanlar: Doç. Dr. Cemil Arıkan'ın Koordinatörlüğünde Müfit Akyos, Prof. Dr. Metin Durgut ve Aykut Göker; Yayın No. TÜSİAD-T/2003/10/362, Ekim.
- Uğurlu, Cemil, Dr., 1996, "*Atatürk'te Bilimsel Düşünüş*", **Bilim ve Teknik**, Kasım.
- UNESCO, 1996, **The World Congress of Engineering Educators and Industry Leaders, Proceeding**, Paris, July 2-5, 1996.
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment, 1991, **Competing Economies: America, Europe, and the Pacific Rim**, OTA-ITE-498, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, October.
- U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, 1990, "*The Competitive Status of the U.S. Electronics Sector From Materials to Systems*", **A report from the Secretary of Commerce to the Appropriations Committee**, U.S. House of Representatives, April.
- **U.S.-Turkey Workshop on The Changing Nature of Engineering**, İstanbul, May 29 - June 1, 2000. [Sponsored by U.S. National Science Foundation, TÜBİTAK, İstanbul Technical University and Middle East Technical University...]
- Yetkin, Çetin ve Uğur Özen, 1991, "*Türkiye'de Askeri Müdahaleler ve Amerika*", **Milliyet**, 17 Ocak 1991.

BÖLGESEL TEKNOLOJİK KALKINMA STRATEJİSİ

Prof. Dr. Metin Durgut

End. Müh. Müfit Akyos

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ
2. BÖLGESEL YAKLAŞIM
 - 2..1. Amaç
 - 2..2. Bölgesel Teknolojik Kalkınma
 - 2..2.1. Öğrenen Kuruluş Öğrenen Bölge
 - 2..2.2. Bölgesel İnovasyon
 - 2..3. İnovasyon Sistemi
 - 2..3.1. Bölgesel İnovasyon Sistemi
 - 2..3.2. Bölgesel Teknoloji Planı
3. BÖLGESEL TEKNOLOJİK KALKINMA STRATEJİSİ
 - 3..1. Neden BTKS?
 - 3..2. Olası Çıktılar
 - 3..3. BTKS'nin Özellikleri
 - 3..4. Metodoloji
 - 3..5. Yapılanma
 - 3..5.1. Organlar
4. SÜREÇ
 - 4..1. Bölgesel İnovasyon Kültürü ve Uzlaşma
 - 4..2. Bölgesel Analizler
 - 4..2.1. Yönelim Analizleri
 - 4..2.2. İnovasyon Talebi
 - 4..2.3. İnovasyon Arzı
 - 4..3. İnovasyon Destek Stratejileri
 - 4..4. Stratejik Çerçeve
 - 4..5. İzleme ve Değerlendirme Sistemi

1. GİRİŞ

Ülkemizde merkezi yönetimin, katılım, uzlaşım, yenilikçilik v.b çağdaş kavramlardan yoksun yapısı, değişimin ve kalkınmanın hızlanmasının önündeki önemli engellerden biri olarak görülmektedir. Buna karşın, dünya ölçeğinde artan iletişimin de katkısıyla, değişim ve refahı artırma isteğinin gücü, düzenli ya da düzensiz yapılanmalarla yerel dinamikler olarak toplumsal kalkınmada yerlerini almaktadırlar. Hatta yerel dinamiklerin etkinliğini tanımlı yapılar içinde harekete geçirmek amacıyla çok geniş coğrafyalarda sistematik çalışmalar yapılmaktadır. (Örneğin; AB içindeki Bölgesel İnavosyan Stratejileri)

Bölgesel düzeyde ülkemizde de - taşıdıkları potansiyele karşın - cılız girişimlere raslanılmaktadır. Bu girişimlerin başlıca zayıf yönleri; tanımlı bir sistematige oturtulmamaları, gerçek istem ve sunulardan hareket etmemeleri ve bölgesel bir uzlaşımı esas almamalarıdır.

Bu çalışmada, ülkemizde belirli bölgelerde var olduğuna inandığımız yerel dinamiklerin tanımlı bir sistematikle harekete geçirilebileceği noktasından hareket edilmiştir.

Gelişmiş veya sanayileşmeyi gelişmenin vazgeçilmez bir ögesi olarak benimsemiş ülkelerin bu çabalarının ekseninde araştırma-geliştirme, yenilikçilik (inovasyon), farklılık yaratacak yetenekler kazanma, rekabetçilik v.b kavramlar yer almaktadır. Bütün bu hedef ve kavramların kurumsal bir yapılanma içinde işleyiş ve ilişkilerini tanımlayarak ortaya konulmasıyla **Ulusal İnovasyon Sistemleri**, benzer bir biçimde bölgesel düzeyde kurulmasıyla da **Bölgesel İnovasyon Sistemleri** oluşturulmaktadır.

Bölgesel İnovasyon Sistemleri'nin önemli üstünlüklerini;

- kültürel davranışlardaki göreceli homojenlik
 - bölgesel aidiyetin gücü
 - ortak hedeflerin paylaşılabilirliği
- oluşturur.

Çalışmanın birinci bölümünde; konu ile ilgili kavramsal düzeyde bilgiler verilmiş, ikinci bölümde; inovasyon sistemi bölgesel düzeyde açıklanmıştır. Üçüncü bölümde; bölgesel kalkınma stratejisi metodolojisi, içerdiği araçlarla ve ayrıntısıyla ele alınmıştır. Bu bölümde ayrıca, Bölgesel İnovasyon Sistemi içinde, taşıdığı önem nedeniyle teknopark/teknokent konusuna da yer verilmiştir.

Çalışma , ilk adımda bölgenin ekonomik, kültürel ve sosyal yapısını, bunlar arasındaki ilişkileri ortaya koymayı, bölgenin güçlü ve zayıf yanlarını, fırsatlarını ve dar boğazlarını, sahip olduğu yetenekleri belirlemeyi ve hepsinden önemlisi, teknolojiye dayalı kalkınma hedefi doğrultusunda “bölgesel uzlaşmayı” sağlamaya yöneliktir. Bu uzlaşma içinde özellikle üniversitenin varlığı ayrı bir önem taşımaktadır.

Kullanılan metodolojinin oturtulduğu, “aşağıdan yukarıya yapılanma” ve “uzlaşım” ilkeleri gereği “eylem plânı”nı oluşturacak projeler, ilk adımın uygulanması sonucu ortaya çıkacak ve bir anlamda çalışmanın ikinci adımını oluşturacaktır.

Çalışma, Bölgesel İnovasyon Sistemi’ne önderlik yapması düşünülen yerel yönetimlere karar vermelerine yardımcı olmak amacıyla hazırlandığından, kavramsal ve metodolojik düzeyde tutulmuştur. Karar verilmesinden sonra yapılması gereken, profesyonel bir “teknolojiye dayalı bölgesel kalkınma” projesinin hazırlanmasıdır.

Bu çalışmada yerel etkenler, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Plânı çalışmaları, “Bilim ve Teknoloji Özel İhtisas Komisyonu” Raporu’nda, Yerel Kalkınma başlığı altında belirtilen;

- stratejik destek mekanizmaları
- yerel üstünlükleri kullanabilen sanayiler
- finansman kolaylıkları

- dinamik üniversite-sanayi ilişkisi
- yönlendirici özel-kamusal kurumlar
- enformasyon ve ulaşım altyapıları
- işbirliği ve iletişim için yerel ağyapılar
- nitelikli eğitim ve işgücü
- ana sanayi kolları arasında rekabet içinde stratejik işbirliği, şirketlerin faaliyet etrafında kümeleşmeleri
- araştırma merkezleri ile yakın bağlar
- kolay erişilen pazarlar

gibi yerel inovasyon sisteminin başarı faktörleri çerçevesinde değer kazanacaktır.

2. BÖLGESEL YAKLAŞIM

2.1. AMAC

Bölgesel üretim sistemi başta olmak üzere kalkınmayı etkileyen tüm bölgesel kurumlara teknolojiye dayalı yetenekler kazandırarak hızlı bir ekonomik kalkınmanın stratejisini saptamak, metodolojisini geliştirmek ve modelini kurup izlemek.

2.2. BÖLGESEL TEKNOLOJİK KALKINMA

Bölgesel ekonomik performansın rekabetçi üstünlüğünü belirleyen ana etkenlerden en önemlisi, teknolojik gelişmedir. Yeni teknolojilerin ekonomik gelişmeye yön veren gücü günümüz politika koyucularını teknolojik eğilimleri daha iyi anlamaya itmekte, teknolojiye bağlı olarak yapılacak yenilikler ekonomik performansı geliştiren bölge stratejilerinin merkezinde yer almaktadır. Bununla beraber, ekonomik performansın başlıca kaynaklarından sayılan yeni teknolojilerden her zaman gerektiği gibi yararlanılmadığı görülmektedir. Teknoloji açığını kapatmaya çalışan bölgesel kalkınma

uzmanları, teknolojik gelişmenin ilk aşamadan başlanarak izlenmesi, öğrenilmesi ve kazanılması, kazanımın ticari başarıya dönüştürülmesi için ürün ve üretim prosesleri, teknoloji yönetimi ve organizasyonu gibi alanlardaki eğilimleri zamanında sezip yansıtan bölgesel tasarımlara gitmektedirler.

Bölgesel ekonomik gelişme üzerine 1980'lerden bu yana çıkarılan bir başka önemli ders ise, teknolojik canlılığın bölge firmalarının rekabet yanında kendi aralarında belli bir işbirliğini gerçekleştirip sürdürmelerine bağlı olduğudur. Bu gelişmelerin öne çıkardığı ve çalışmanın üzerine kurulacağı temel kavramlar, daha sonra katılımlı ortamlarda ayrıca tartışılmak kaydıyla aşağıda sunulmuştur.

2.2.1. Öğrenen Kuruluş-Öğrenen Bölge

Bilgi tabanında yeniden kurgulanmakta olan günümüz ekonomisinde, tehditlere ve fırsatlara karşı hazırlıklı olmanın birincil koşulu, araştırma, yenilik yapma ve geleceği okuyabilme yeteneklerine sahip olmaktır.

Bir kuruluşun yeterince iyi yaptığı işleri temsil eden “yetenekler”i, eğer dünyasındaki diğer kuruluşlardan daha üstünse, o kuruluşun “asli yetkinlikleri” olarak tanımlanırlar. Bu tür yetkinlikler kuruluşun rekabetçi üstünlükleri oldukları kadar, bu yeteneklere sahip olmayan başka kuruluşlar açısından da işbirliği sayesinde paylaşılacak önemli kaynaklardır. Zaman içinde kendi asli yetkinliklerini değişen koşullara göre değiştirip yenileyebilen “öğrenen kuruluşlar”, bölgede kuruluşlar-arası kalıcı işbirliği ilişkilerinin ve bunlardan kaynaklanan ağyapıların (network) bulunması halinde “öğrenen bölge”yi yaratırlar. Kuruluşların, kendi içlerinde olduğu gibi kendi aralarında da;

- iş ortaklığı içinde ancak yakın temas, birlikte çalışma ve iletişim yoluyla aktarılabilecek ve kuruluşa veya kişiye özel bilgileri paylaşarak
- paylaşım sonucu çok çeşitli bir bilgi ve beceri havuzunu ortakların yararına açarak

- kuruluşların değişime karşı doğal olarak gösterecekleri direnci, yaratılan karşılıklı güven ortamı, ortak çıkar ve iş koordinasyonu koşullarında yumuşatarak

öğrendikleri göz önüne alınırsa, teknolojik dinamizme sahip bölgelerin herşeyden önce değişik ama birbirleri için tamamlayıcı nitelikteki kaynaklarını sürekli olarak bir araya getirme yeteneğine sahip oldukları anlaşılır.

Öğrenme süreci bilgiye erişmekle sınırlı kalmayıp erişilen enformasyonun kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesi gerekir. Herhangi bir kullanılabilir aracın yaratılması ise sonuç açısından ciddi riskleri içerir. Kuruluşların yeni bilgiden yararlanmalarını kolaylaştıran çok önemli bir araç, iktisatçıların “yenilikçi çevre” dedikleri ve iletişim, bilgi /beceri aktarımı vb. kritik işbirliği faktörlerini destekleyen yerel ağyapıdır. Yenilikçi çevreler, belli bir coğrafyada yoğunlaşan rekabetçi ve işbirlikçi ilişkiler aracılığıyla, bir üretim sistemi, teknoloji kültürü ve kurumlar-aktörler kümesinden etkin yerel sistemlerin doğmasını kolaylaştırırlar. .

Uygun yerel koşullar sonucu kuruluşlararası bağların güçlenmesi, kolektif öğrenme, kuruluşların birbirlerinden etkilenecek rekabet içinde ortak hedeflere yönelmeleri bölgedeki firmaların rekabetçiliğini arttıran üstünlüklerdir.

Bu yönde yapılan çalışmalar iki noktada toplanabilir:

- inovasyon kültürünü zenginleştirmek
- bölgesel teknoloji planları ve ortak eylemler ile globalleşme ve bilgi toplumu çağında gelişmekte olan bölgeleri öğrenen bölgelere dönüştürmek

2.2.2. Bölgesel İnovasyon

Bilimsel veya teknolojik faaliyetin sonucu olarak inovasyon (yenilik);

“bir fikrin, yeni/geliştirilmiş ürüne dönüştürülerek pazara sunulması veya yeni/geliştirilmiş üretim prosesine dönüştürülerek sanayi veya hizmet sektörlerinde uygulanması...”

olarak tanımlanır. Teknolojik inovasyon yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş ürün ve prosesleri amaçlar. Bir inovasyondan söz edebilmek için öncelikle yeni bir ticari başarının (pazar için yeni ürün, sanayi/hizmet için yeni proses) gerçekleşmiş olması gerekir. Bu başarı için inovasyon sürecinde bir dizi bilimsel, teknolojik, örgütsel, mali ve ticari faaliyetin yer alması beklenir. Ar-Ge faaliyeti ise inovasyon süreci içindeki faaliyetlerden sadece bir tanesidir. Yeniliğin tek kaynağı olmamakla birlikte araştırma faaliyeti hem fikir hem de çözüm yaratıcı özelliği ile inovasyon sürecinin bir çok aşamasında etkili olur.

Yenilikçi kuruluşların aşağıdaki iki ana kategoride özel becerileri bulunur;

- stratejik beceriler (uzak görüş; pazar eğilimlerini sezebilmek, seçebilmek; bilgiyi toplamak, özümsemek, değerlendirmek)
- örgütsel beceriler (risk yönetimi; değişik birimler arasında kuruluş-ıçi işbirliği; araştırma merkezleri, danışmanlar, müşteriler ve tedarikçilerle kuruluş-dışı işbirliği; değişime bütünlük içinde katılma; insan kaynaklarına yatırım).

Görüldüğü gibi, araştırma, geliştirme ve yeni teknolojileri kullanma inovasyon sürecinin temel elemanlarından olmakla beraber, bunlardan yararlanabilmek üzere kuruluşun ayrıca kendi üretim, yönetim ve dağıtım yöntemlerini değiştirecek örgütsel yenilenmeye gitmesi gerekir. Başarılı inovasyonun diğer önemli aktörleri insan kaynağı ve dolayısıyla temel becerileri kazandıran eğitimidir. İşgücünün teknolojik değişime ayak uydurarak bu değişimin kuruluş

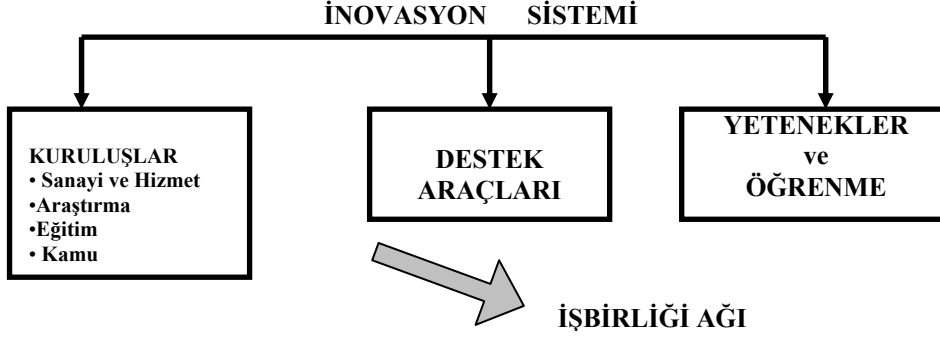
açısından ne ifade ettiğinin bilincinde olması sürdürülebilir eğitim ve interaktif ortam koşullarında gerçekleşir. Son olarak, yenilikçi kuruluş içinde yer aldığı çevresini çok iyi izler. Bu çevreden etkilendiğini ve kendi faaliyetleri sonucu onu değiştirdiğini göz ardı etmez. Bir sanayideki firmaların veya bir bölgedeki sosyal ve ekonomik faaliyetin toplamı, hatta toplumun kendisi bile kuruluşun inovasyon yaparken bir parçası olarak davrandığı “inovasyon sistemleri”ni oluştururlar.

Bölgesel ekonomik ve teknolojik gelişmeyi destekleyen faktörler üzerine yapılan araştırmalar, örgütsel yeteneklerin ve inovasyon amaçlı işbirliği ağlarının önemini ortaya koymaktadır. Bu araştırmalar, inovasyon sürecinin aktörleri arasındaki yoğun ve çok boyutlu etkileşmeyi ortaya çıkaran araştırmalar ile örtüşmektedir. Bilgi üretiminden pazara mal sunumuna dek uzanan süreçte eğitim sistemi, kamu destek politikaları, inovasyon kültürü, ağyapılar, teknoloji yönetimi, pazar talebi gibi çok sayıda değişik kurumun/aktörün arasındaki ilişkiler ve bilgi/beceri akışları artık daha büyük bir dikkatle ele alınıp incelenmektedir. İnovasyon sürecinde iki tip etkileşmeye rastlanır;

- firma içi etkileşmeler
- firmanın içinde yer aldığı bilim-teknoloji sistemi, sosyo-ekonomik çevre ile olan firma dışı etkileşmeler

2.3 İNOVASYON SİSTEMİ

Kamu ve özel sektör kurumlarının faaliyetleri ve etkileşmeleri sonucu yeni teknolojileri uyguladıkları, transfer ettikleri, değiştirip geliştirdikleri ve yaydıkları kurumlar ağyapısına “inovasyon sistemi” denir.



Şekil 1. İnovasyon Sistemi

İnovasyon sisteminde Ar-Ge toplumu yanında bir çok kesim, sağlanan teknolojik gelişmeyi izlemek, yaymak ve uyum sağlayarak yeni ürün ve prosesler elde etmek amacıyla çok sayıda işlev yüklenirler. İnovasyon sisteminde yer alan firmalar, eğitim kurumları, üniversiteler, araştırma merkezleri, devlet gibi kurumların nitelikleri inovasyon sistemine ulusal veya yerel kimliğini verir. Farkına varılan başka bir konu ise bilgiyi üreten sektörden üretim sektörüne olan ticari inovasyon akışının kendiliğinden gerçekleşen bir süreç olmasıdır. Bu nedenle, yerel ve ulusal otoriteler inovasyon destek kuruluşları aracılığıyla müdahale ederek ülkenin veya bölgenin inovasyon yeteneğini geliştirmeye çalışırlar. Örneğin, yukarıda değinilen yenilikçi çevrede, firmalar arasındaki pazar ilişkilerinin veya firmalar ile inovasyon destek kuruluşlarının arasındaki destekleme ilişkileri kadar aynı bölgeyi paylaşmaktan kaynaklanan ortak davranış biçimleri, tarihi ve kültürel miras gibi yerel faktörler de dikkate alınır. Bölgeye özgü ekonomik, kültürel ve teknik sistemler aracılığıyla bölge kaynaklarının bir amaç etrafında düzenlenmesi, koordinasyonu ve ilişkilendirilmeleri sağlanır. İlgili tarafların bu ölçüde bir alış verişe girmesinin arkasında ise yenilikçi çevrenin ekonomik, siyasi ve kurumsal alanda yarattığı güç bulunmaktadır. Bu gücün sürdürülebilir olması için, yenilikçi çevre kendi dışındaki kaynaklar ve çevrelerle işbirliğini ihmal etmez.

2.3.1 Bölgesel İnovasyon Sistemi

Rekabetin keskinleştiği bir dünyada, bölge ekonomisinin rekabet gücü ürün, proses ve organizasyon alanlarındaki inovasyonlara bağlı olarak gelişecektir. Bölgesel kalkınma politikalarının giderek inovasyon tabanında oluşturulmalarının sonucunda ekonomik gelişme politikalarının ağırlığı Ar-Ge ve teknolojinin yaygınlaşmasına verilen desteklerden inovasyonun doğrudan hedef alınıp desteklenmesine kaymaktadır. İnovasyon yetenekleri, inovasyona yönelik tavırları, inovasyon yapmalarını etkileyen olumlu/olumsuz faktörler vb. yönünden çok değişik özellikler sergileyebilen firmalar veya bölgeler için tek tip politikalar uygulamak mümkün olmamaktadır. Bununla beraber, firmayı bölgesi ile birlikte ele alan inovasyon politikaları sayesinde kamu müdahalelerinden daha çok verim alınmaya ve başarılı bölgesel inovasyon stratejileri geliştirilmeye başlanmıştır. Kuruluşlar arasındaki coğrafi, tarihi ve kültürel yakınlıktan kaynaklanan güçlü bağlar bu başarının merkezinde yer alırlar. Öğrenen firma ve öğrenen bölge kavramları entegre edilerek, kuruluşlar belli bir ekonomik faaliyet etrafında koalisyonlar /kümeler oluşturmaya teşvik edilmektedir.

Bölgesel inovasyon sisteminin **ilk önemli konusu**, arz ve talep ile ilgili tanımlamadır. Sistem, arz tarafı, talep tarafı ve aracı taraf olmak üzere üç ana grup aktörü içerir;

- arz tarafı: inovasyon için gerekli bilgiyi yaratanlar (araştırmacılar, üniversiteler vb.)
- talep tarafı: esas olarak bilimsel ve teknolojik çıktıyı kullananlar (firmalar, inovasyondan yararlanan pazar, vb.)
- aracı tarafı (inovasyon destek kuruluşları): arz ve talep tarafları arasında köprü görevi görenler (destekleyici ve düzenleyici kuruluşlar, finansman kurumları vb.).

İkinci önemli konu, bölgesel aktörlerin tanımlanmasıdır;

- araştırma kurumları (çoğunlukla kamu sektöründen gelirler)
- firmalar (uzmanlar, danışmanlar, firma-içi araştırma vb. yollardan teknoloji edinirler)
- inovasyon destek kuruluşları (arz ve talep tarafları arasında teknoloji transferini kolaylayıcı rol oynayan teknoloji merkezleri, ticaret ve sanayi odaları, teknoparklar, üniversite-sanayi işbirliği arayüzleri, yerel yönetimler, araştırma ve inovasyon destek kurumları, risk sermayesi vb.).

Üçüncü önemli konu, “bölgesel inovasyon sisteminin çevresi” olarak tanımlanan elemanlardır;

- pazar (inovasyonun nihai alıcısı ve ana uyarıcısı)
- eğitim ve yetiştirme sistemi (hüner sahibi işgücünü sağlar)
- kamu otoriteleri (inovasyon sistemine destekleme, düzenleme ve yönlendirmelerle müdahale eder)
- yerel kültür (girişimcilik, ortak kimlik, güven ortamı, kolektif çalışma vb. tüm sistemi kapsayan ve etkileşmeyi kolaylaştıran özellikler).

Dördüncü önemli konu, bölgesel inovasyon sisteminin açık bir sistem gibi çalışmasıdır. Sistemin elemanları;

- sistem dışından benzer elemanlarla ilişki kurarlar (üniversite araştırma merkezleri arasındaki uluslararası işbirliği, firmalar arasındaki ulus-aşırı ilişkiler, teknoloji merkezleri arasındaki bölgeler/uluslar-arası bilgi değişimi, eğitim kurumları arasındaki değişim programları vb.)
- veya sistem dışından değişik elemanlarla işbirliği yaparlar (firmaların dış araştırma merkezleri ile yaptıkları sözleşmeli araştırmalar, firmalarla eğitim kurumları arasındaki ulus-aşırı araştırmacı ziyareti, teknoloji transfer kuruluşlarının bölgesel sistemin dışına çıkan faaliyetleri vb.).

Beşinci ve en önemli konu, sistem elemanları arasındaki ilişkilerin ağı yapısı özelliğinde olmasıdır. Son olarak, bölgenin hizmet altyapısı ve bu altyapının firmalara sağladığı destek söz konusudur (iletişim ve ulaşım sistemleri, eğitimin teknolojik altyapısı, bilgi kaynaklarına erişebilirlik vb.).

Bölgesel sistemlerde gözlenen başlıca eksiklik, kuruluşlar arasındaki etkileşimin zayıflığı olmaktadır. Firmalar çoğu zaman arz tarafındaki kuruluşları bilgi, uzmanlık ve destek açısından yeterli bulmamakta, güven ortamlarının zayıflığı nedeniyle firmalar arasındaki ilişkiler kalıcı işbirliklerine dönüşmemektedir. Firmaların gerekli bazı yeteneklerden yoksun bulunmaları, yetersiz kaynak ve bilgi sonucu inovasyon olanaklarının farkına varmalarını engelleyen “sınırlı vizyon”lara sahip olmaları, kaynaklara erişememeleri bölge performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumda, yukarıda belirtilen zayıflıklar özellikle bölgesel kamu politikalarının odaklanacağı sorunlar olarak düşünülmelidir. Yerel yönetimler, inovasyonu desteklemek üzere firmaların inovasyon yapmalarını engelleyen nedenler ve firma yetersizlikleri ile ilgili bilgileri dikkate alan politikalar geliştirmeli; gerekli destek altyapılarını, kurumlarını ve programlarını üretmeli; firmalar ile diğer aktörler arasındaki ortaklıkları özendirici mekanizmaları kurmalı; nitelikli işgücünü ve teknoloji tabanlı firmaları bölgeye çekecek düzenlemeleri yapmalıdır.

2.3.2 Bölgesel Teknoloji Plânı

Günümüz bölgesel kalkınma plânları, teknolojik gelişmelerden yararlanmayı amaçlayan plânlardır. Yerel yönetimler, plânlarında yeni gelişmelerin kendi bölgelerinde yaygınlaşp;

- yeni faaliyet alanları yaratmalarını
- mevcut faaliyet alanlarını canlandırmalarını

hedeflemektedirler.

Bölgesel politikalarda yenilikçi firmalar kadar yenilikçi yönetimler ve yenilikçi toplum kavramlarının da yer alması kalkınmanın bütüncül

yanını yansıtmaktadır. Yenilikçi yönetim, yüksek katma değer yaratarak bölgenin ekonomik rekabetçiliğini arttıracak teknolojik inovasyona odaklı bölge stratejilerine öncülük yaparken, uzun vadede yurttaşların yaşam standartlarını arttıracak fırsatı da yaratmış olmaktadır. Yenilikçi toplum ise, rekabetçi bir dünyanın dayattığı riskleri işbirliği olanakları sayesinde azaltarak daha uygun iş ortamlarının yaratıldığı, kalkınma stratejilerinin devlet-özel sektör ikilemi arasında sıkışmak zorunda kalmadığı bir toplumdur.

Bölge ekonomisinin itici gücü haline gelmesi için teknolojinin;

- bölge için halen yeni ürünler üreten büyük veya öncü firmaların pazarlarını büyütmesi
- teknolojik değişikliğe ayak uyduran firmaların mevcut pazarlarını koruması
- başlangıç uygulamalarından taşarak tüm bölgede etkili olması

gerektiği saptanmıştır.

Geleneksel araştırma ve teknoloji politikaları temelde yukarıdaki maddelerden birincisinde gelişme sağlamak için uygulanmışlardır. Bölgenin şampiyon firmalarını doğal olarak teknolojik başarının itici güçleri olarak gören yaklaşımın ilk elde şampiyonlara sağlanan başarılarla sınırlı kaldığı görülmüştür. Daha kapsamlı bölge yararını yansıtan diğer maddelere gelince; ikinci maddede belirtilen inovasyon ve teknoloji transferi politikalarının amacı bölge için yeni olan ürünlerin, proseslerin ve organizasyon formlarının ticarileşmelerinin desteklenmesidir. Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta, “yeni”olanın mutlaka “mevcudun en gelişmiş” anlamına gelmediği, büyük araştırmalara gitmeden de firmaların oldukça yenilikçi olabildikleridir. Gelişmekte olan firmalar ve bölgeler, pahalı araştırma programlarına sahip olmadıkları halde yeni bilgileri (ve teknolojileri) hızla uyarlıyarak çok rekabetçi olabilmektedirler. Asıl zorluk çekilen konu, üçüncü maddede değinildiği gibi teknolojinin ve inovasyon sonuçlarının yaygınlaşmasıdır. Bütün bu amaçların

gerçekleştirilmesi için, bilginin iletimi ve kuruluşlarda özümsemesi, bölgedeki “saklı teknoloji talebi”nin açığa çıkarılması, arz ve talep arasındaki bağlantıyı kuracak aracı kuruluşların hizmete sokulması vb. çok sayıda değişik önlemleri içeren yeni politika araçları geliştirilmektedir.

Bölgesel teknoloji plânı stratejisinin odağında açık veya saklı önemli bir talebi olan ekonomi sektörleri ve firmaları yer alır. Bölge kuruluşlarının bölge içindeki ve dışındaki teknoloji arzından, bilgi kaynaklarından ve diğer destek mekanizmalarından azami yararlanması, arz ile talep arasında entegrasyonu sağlayan kurumsal yapıların yaratılması amaçlanır. Bölgenin araştırma ve inovasyon yeteneğinin ortaya konarak, inovasyon altyapısının tanımlanması ile başlayan plânlama sürecinin sonunda, ilgili tarafların üzerinde görüş birliğine varıldığı “bölge gelecek öngörüsü”belirlenir.

Bölge öngörüsünden beklenen, ortak bölge hedeflerine yönelik olarak hazırlanacak eylem plânlarının stratejik çerçevesini sağlamasıdır. Son olarak, plânda uygulamaların izlenip değerlendirilmesi için gerekli mekanizmalar yer alacaktır.

Teknolojiyi bölgesel kalkınmanın itici gücü yapan bir strateji eğer bölgede;

- yapısal değişiklik ve üretkenlik artışı sonucu rekabetçiliğin artması
- istihdamın artması

kriterlerine uygun bir inovasyon potansiyelini harekete geçirebilirse, iş dünyasının gerçek ihtiyacını ve inovasyon toplumunun yeteneklerini dikkate alan teknoloji plânının başarı şansı yüksek olacaktır.

3. BÖLGESEL TEKNOLOJİK KALKINMA STRATEJİSİ

Geleneksel bölgesel kalkınma yaklaşımının, kamunun altyapı yatırımlarını yapması ve devlet destekleri gibi konvansiyonel araçlarla sınırlı kalması ve “yenilikçilik”, “aşağıdan-yukarıya yapılanma”, “uzlaşım” gibi çağdaş kavramları içermemesi, bölgesel kalkınmada farklı yaklaşımları gündeme getirmiştir.

Aynı zamanda firmalar ve bölgeler düzeyinde rekabetçi yapılar oluşturulmasını sağlayan ve yukarıdaki çağdaş kavramları içeren bir bölgesel kalkınma anlayışı, yerel yönetimleri, kamu otoritelerini, özel kuruluşları, araştırma kurumlarını ve toplumun ilgili kesimlerinin bir araya getirilmesini gerektirmektedir.

Rekabetçi yapılar oluşturmanın koşulları, “farklılıkları yaratabilmekten, yenilikçi olabilmekten ve farklı yetenekler edinebilmekten” geçmektedir.

İnovasyona dayalı bölgesel bir kalkınmadan beklenenler:

- rekabetçi yapılar oluşturulması
- toplumsal refahın artırılması
- iş olanaklarının yaratılması

olmaktadır.

Bu amaçla, bölgesel düzeyde yönetim, finans, üretim, ticaret, eğitim ve yapılanma konularını kapsayan ve bölgesel inovasyon sisteminin optimizasyonunu amaçlayan metodolojik bir çalışma **Bölgesel Teknolojik Kalkınma Stratejisi (BTKS)** olarak isimlendirilmiştir.

3.1. NEDEN BTKS?

Bölgesel inovasyon sisteminin geliştirilmesi; yerel yönetimler, kamu ve özel kesim ve ilgili arayüz kurumlarının bir araya getirilmesinin özendirilmesine bağlıdır. Ayrıca, yerel yenilikçilik ve teknoloji

gereksinimlerinin, yeteneklerinin, birikimlerinin, güçlü ve zayıf yönlerinin ortaya konduğu bir **stratejinin** oluşturulmasını gerektirir.

BTKS'yi Gerektiren Yapısal Gelişme Sorunları

- **kuruluşların inovasyon ihtiyacının iyi bilinmemesi ve izlenmemesi (örtülü talep)**
- **yetersiz inovasyon finansmanı**
- **yeni teknolojinin yaygınlaşmaması**
- **yetersiz işbirliği koşulları**
- **dış pazarlara, inovasyona, yeni talebe kapalı geleneksel faaliyet ve yerel pazar**
- **ar-ge-inovasyon ağyapılarına katılmama, gelişmiş iletişim ağlarından yararlanmama**
- **nitelikli işgücü ve dış bilgi kaynaklarından yararlanamama**
- **dış yatırımların yerel sisteme yenilikçi katkıda bulunmaması**
- **ihtiyaca uymayan devlet teşvikleri**

3.2. OLASI ÇIKTILAR

BTKS çalışmasından ortaya çıkacak stratejik bir çerçevenin yanısıra beklenen olası çıktılar:

- Firma ve kurumların inovasyon yeteneklerini artırıcı ağyapılar ve kümeleşmeler içinde etkin yer almaları
- Bölge ekonomisinin teknolojik değişimleri esas alan rekabet üstünlüğüne kavuşması
- İşbirliği ağları, üretim kümeleri vb. ortaklıklar

- Bilgi üreten kuruluşlar ile şirketlerin yakınlaşması
- Ar-Ge-İnovasyon faaliyetlerinin koordinasyonu, ulusal/uluslararası programlara katılma
- Yeni inovasyon finansmanı olanakları
- Yeni teknoloji ve yeni beceri için izleme ve tahmin yeteneği
- İnovasyon için şirketlere proje bazında yardım
- Teknoloji denetlemesi, inovasyon yönetimi
- Araştırma ve büyük şirket faaliyetinden KOBİ'lerin yararlanması
- İnovasyonu yaygınlaştıracak yeni kamu ve özel kesim programlarını geliştirmesi
- Bölge firmalarının yenilikçi projelerinin ortaya çıkması
- Uluslararası açılımların artması
- Bölge ekonomisinin teknolojik değişimlere uyarlanması

3.3. BTKS'nin ÖZELLİKLERİ

i. Aşağıdan-yukarıya oluşum

Talebin belirleyici olduğu ve bölgesel aktörlerin uzlaşımını esas alan, bölgedeki yerel yönetim, kamu ve özel kesim -özellikle KOBİ'ler- ve eğitim-araştırma kurumları arasında oluşturulacak güçlü bir iletişimle ve tanımlı yapılar içinde karar sürecine katılım.

ii. Bölgesel Yaklaşım

Ulusal ve uluslararası etkileşimi esas alan, bölgesel düzeyde uzlaşım esasına dayalı bir yaklaşım.

iii. Stratejik yaklaşım

Teknolojik değişim ve inovasyon yeteneğinin kazanılmasını esas alan, kısa ve orta erimli plânları da içeren uzun erimli hedeflerin ve önceliklerin belirlendiği stratejik yaklaşım.

iv. Bütünsel yaklaşım

Kamu ve özel kesimin bölgesel verimlilik ve rekabet gücünün artırılması amacıyla birlikte davranması.

v. Uluslararası yaklaşım

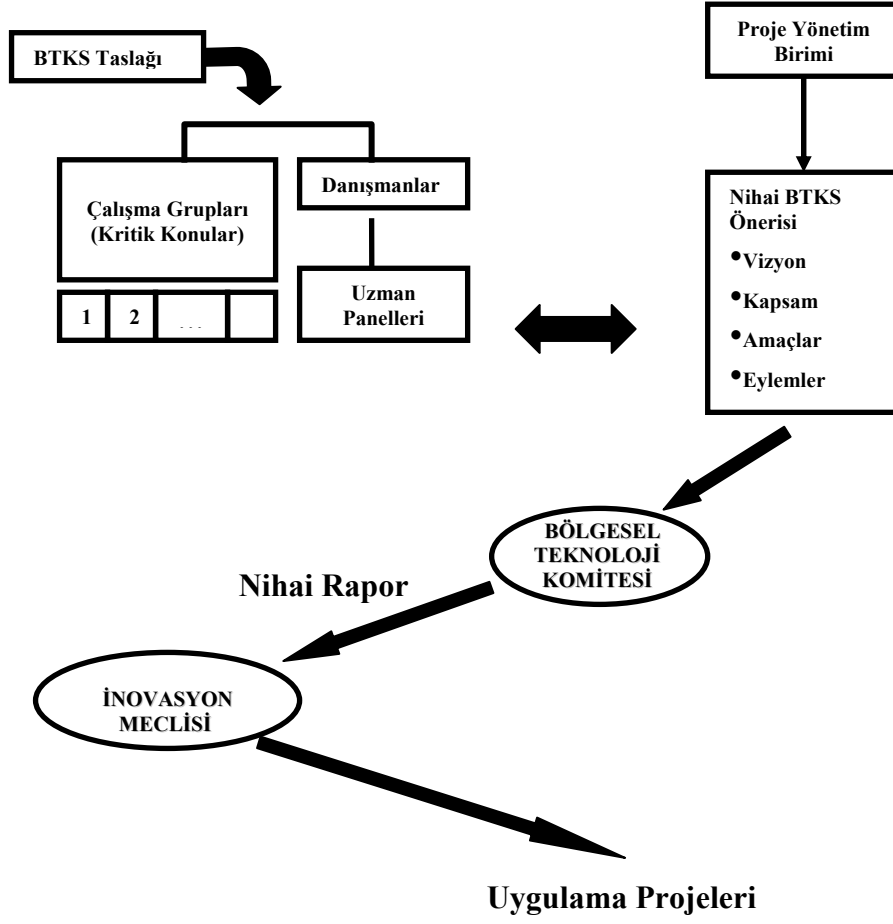
Global yönelimleri dikkate alan ve uyarlayan, inovasyon alanında etkin olabilmenin ulusal ve uluslararası işbirlikleri gerektirdiğinden hareket eden bir yaklaşım.

3.4. METODOLOJİ

BTKS projesinin tanımlı bir bölgeyi kapsamaması ve uygulamanın bölge aktörlerinin uzlaşımını esas alması nedeniyle, bu projenin yönetimi herhangi bir projeden farklı olarak daha geniş ve yetenekli bir proje yönetim birimini gerektirmektedir. Ayrıca tanımı gereği, bütün tarafların etkin katılımının sağlanması projenin tanımlanmasından yaşama geçirilmesine kadar her aşamada gereklidir.

İlk aşamada yapılması gereken bir Bölgesel Teknoloji Komitesi (BTK) ile Proje Yönetim Birimi'nin (PYB) oluşturulmasıdır

**BÖLGESEL TEKNOLOJİK KALKINMA STRATEJİSİ
METODOLOJİSİ**



Şekil 2. Metodoloji

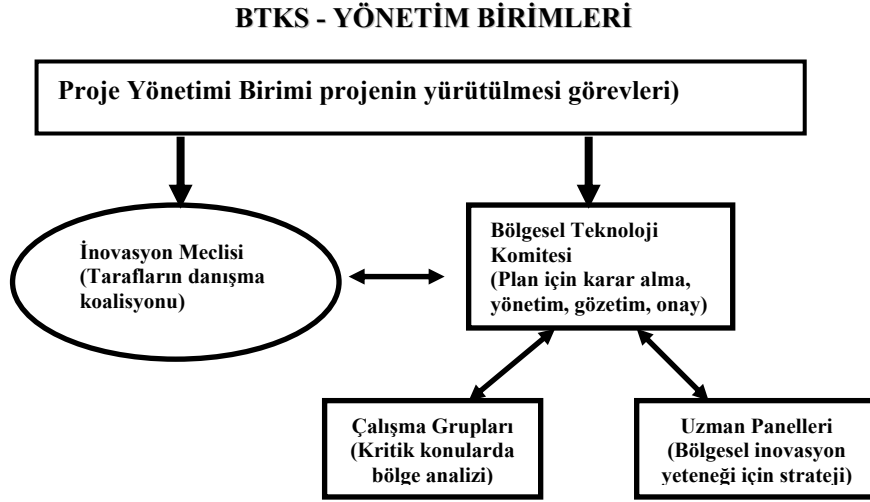
İzleyen metodolojik adımlar ise şöyle özetlenebilir:

- 1) Bölgesel uzlaşımın oluşturulması
- 2) Bölgeye etki eden ana teknolojik ve endüstriyel yönelimlerin analizi
- 3) Bölgesel inovasyon talebinin belirlenmesi- firmaların güçlü ve zayıf yönleri
- 4) Bölgenin inovasyon kapasitesinin (arzının) belirlenmesi
- 5) Stratejik çerçevenin- eylem plânının tanımlanması
- 6) İzleme ve değerlendirme sisteminin oluşturulması

3.5. YAPILANMA

Yeterli bir yönetim yapısının oluşturulması ve ilgili yapılanmaların kurulması projenin kritik bir aşamasıdır.

Uzlaşımın ilk adımı Bölgesel Teknoloji Komitesi'nin (BTK) oluşturulması ile başlar. BTK'nın atayacağı Proje Yönetim Birimi (PYB), ulusal ve uluslararası uzmanlar, Çalışma Grupları, Uzman Panelleri ve İnovasyon Meclisi BTKS'nin diğer organlarını oluşturur.



Şekil.3. Yapılanma

Yapılanma içinde önemli bir işlevi olan yerel yönetimlerin rolü ise;

bölgesel inovasyon faaliyetinin tarafları arasındaki ilişkileri düzenleyen ve yönlendiren “ortak akıl”dır.

3.5.1. ORGANLAR

i. Bölgesel Teknoloji Komitesi (BTK)

İnovasyon ve ekonomik kalkınma ile ilgili tarafları; yerel yönetimleri, iş dünyası temsilcilerini, inovasyon destek kuruluşlarını, üniversite ve araştırma kurumlarını biraraya getirir. Bütün süreç, BTK'nın kontrolü ve yönlendirmesinde devam eder.

Bütünüyle operasyonel bir işlevi olan BTK, bu niteliği sağlayacak sayıda üyeden oluşturulmalıdır. Bölgede genel kabul gören güçlü bir kişiliğin başkanlığında çalışacak BTK'nın görevleri:

- hedeflerin tanımlanması ve çalışmaların izlenmesi, raporların onaylanması
- Proje Yönetim Birim'nin atanması
- iş programının izlenmesi
- politik ve kurumsal destek sağlanması
- Çalışma Gruplarının oluşturulması
- uluslararası ilişkilerin oluşturulması

ii. Proje Yönetim Birimi (PYB)

Farklı disiplinlerden 5-6 kişiden oluşacak PYB'de bir direktör, mühendis, araştırmacı, ekonomist ve destek elemanları yer alabilir. PYB'nin görevleri:

- BTK'nın sekretaryasını yürütmek
- projeleri uygulamaya sokmak ve eşgüdümlemek
- işbirliklerinin ve uzlaşmaların oluşması için düzenlemeler ve uygulamalar yapmak
- iletişim noktası oluşturmak

iii. Süreç Danışmanları

Sürecin tamamının başarıyla yürütülebilmesi için BTK'ya bağlı olarak ve PYB'ye destek olmak amacıyla (metodoloji, analiz, araştırma, seminerler, çalışma grupları gibi) görevlendirilirler.

iv. Diğer Danışmanlar

Proje içinde yer alacak temel çalışmalar için gerek duyulduğunda ulusal-uluslararası danışmanlardan destek alınabilir. Örneğin; SWOT

analizi, endüstriyel-teknolojik yönelim araştırması, bölgesel inovasyon arz ve talebi analizi, sürekli izleme ve değerlendirme.

v. Çalışma Grupları

Özel konularda, sektör veya temalar düzeyinde ilgili kişi ve tarafların biraraya getirilmesi gerekebilir. Çalışma Grupları aşağıdan yukarıya katılım ilkesinin uygulanması ve inovasyon ve bölgesel teknolojik kalkınma bilincinin yaygınlaştırılması için önemli bir araçtır.

Çalışma Gruplarının PYB tarafından eşgüdümelenen görüşleri BTG'nin kararları için esas olabilir.

vi. İnovasyon Meclisi

Bölgesel inovasyon sisteminin aktif kuruluşlarının temsilcilerinin katıldığı İnovasyon Meclisi, diyalogun en geniş biçimde yer aldığı bir forum olarak iş görür.

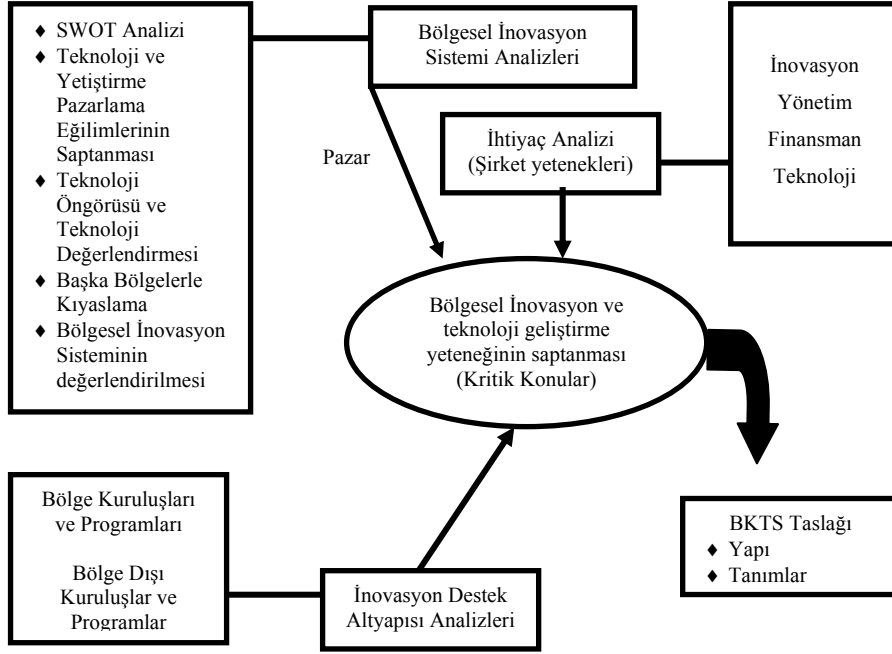
İnovasyon Meclisi;

- bölgesel heyecanın, düşüncelerin ve deneyimlerin proje için aktarılıp, paylaşıldığı
- kritik kavramların bölge koşullarına uyarlandığı
- proje aşamalarında ortaya çıkan sonuçların gözden geçirilip, onaylandığı
- taraflar arasında kalıcı ilişkilerin kurulmasına öncülük ederek bölgesel inovasyon sisteminin geliştirilmesine yardımcı olan

en büyük organdır. (DİKKAT: punto değişecek)

4. SÜREÇ

İnovasyona dayalı bölgesel kalkınma stratejisinin oluşturulması tanımlı adımları olan bir süreçtir. İlgili bütün aktörlerin etkin katılımının sağlandığı bu sürecin önemli adımları ile ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.

BTKS - SÜRECİ**Şekil 4. Süreç****4.1. BÖLGESEL İNOVASYON KÜLTÜRÜ ve UZLASI**

Bölgesel bir stratejinin ve buna bağlı eylem plânının oluşturulması için bütün taraflar arasında bir uzlaşımın oluşturulması gereklidir. Bu nedenle projenin hemen ilk adımlarında bölgesel düzeyde bir bilinçlendirme çalışmasına başlanılmalıdır. Bu amaçla birden çok aracı içeren bir Bilinçlendirme İş Paketi oluşturulabilir. Olası araçlar arasında;

- stratejik ortakların seçilmesi, eğitimi
- teknoloji yönetimi ve özellikle inovasyon kültürüne ilişkin tanıtım/eğitim çalışmaları

- yaygın tanıtıcı döküman dağıtımı
- yerel radyo-TV-gazetelerde duyuru ve söyleşiler
- üniversite, araştırma kurumları, organize sanayi bölgesi yönetimleri, oda ve meslek örgütleri v.b kuruluşlarla özel ve birlikte toplantılar
- üniversite öğrencilerine girişimcilik-yaratıcılık-yenilikçilik konularında ders ve konferanslar
- bölgesel “yenilikçi ürün” ödülleri
- stratejik panel tartışmaları
- sektörel panel tartışmaları

bulunur.

4.2. BÖLGESEL ANALİZLER

4.2.1. YÖNELİM ANALİZLERİ

Bölgeye etki edebilecek ulusal ve uluslararası düzeyde teknolojik ve endüstriyel yönelimlerin, üretim ve hizmet sektörleri (otomotiv, tekstil, turizm, finans gibi) açısından ve teknoloji disiplinleri (enformasyon teknolojisi, bioteknoloji, ileri malzeme teknolojisi gibi) açısından analiz edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma yalnızca yeni teknolojileri değil, bölgede geleneksel olarak yer alan teknolojilerle üreysel(jenerik) teknolojileri de içermelidir.

4.1.1. İNOVASYON TALEBİ

Projenin ana konularından birisi; bölge firmalarının açık ve “saklı” inovasyon taleplerinin belirlenmesidir. Bu aşamada KOBİ ve büyük firmalar düzeyinde var olan inovasyon kapasitesi, inovasyon gereksinimleri, firmaları inovasyona özendirilecek araçlar ve engelleyici faktörler belirlenmeye çalışılacaktır.

Bu amaçla, teknolojik yetenek denetimi(technology audit), çalışma grupları, anket, yüz yüze görüşme v.b araçlar kullanılabilir.

4.1.2. İNOVASYON ARZI

Bu aşamada, inovasyon sistemi içinde yer alan aktörlerin yalnızca kritiği yapılmayacak, esas olarak onların bilgilendirilmesi yoluyla sürece katılımları özendirilecektir.

Özellikle, bilgi üreten kurumların, arayüz servislerinin ve destek kurumların, anket, yüz yüze görüşme, basılı kaynaklar v.b araçlar kullanılarak kaynak ve misyonları, etkinlikleri, inovasyon sürecindeki konuları irdelenecektir.

4.2. İNOVASYON DESTEK STRATEJİLERİ

Teknoloji yaygınlaşmasının önemini kavrayan yerel yönetimler buna yönelik olarak çeşitli destek araçlarını devreye sokmaktadır. Yeni fikirlerin veya buluşların uygulamaya sokulması için danışmanlık yapan, girişimciye işini başlatmak için yardım eden inovasyon merkezlerinden, tümüyle yeni bir endüstriyel çevre yaratmayı amaçlayan teknokentlere uzanan bölgesel destek stratejilerden bazıları şunlardır:

- Kuluçkalık (incubator) : Yaratıcı girişimciye firmasının kuruluş aşamasında düşük ücret karşılığında yer, ortak tesis ve uzman desteği sağlayan kuruluş
- Teknoloji Parkı : Endüstriyel büyüme amacıyla teknoloji tabanlı imalatçı firmalara üretim ve istihdam avantajları sağlayan alanlardaki organizasyon
- Girişim Bölgesi : Bir şehir veya bölgede özel düzenlemeler ve destek fonları sağlanarak firmalar için çekici hale getirilen alanlar
- Teknokent : Yeni teknolojilerin ticarileştirilmesi yolu ile bölgesel kalkınmayı gerçekleştirmek üzere kurulan kentsel birimler

Genel olarak, yeni/ileri teknoloji üretim ve ticaretinin yoğunlaştığı özel bölgeler olarak tanımlanabilecek yukarıdaki stratejik uygulamaların başarılı olması için;

- bilgi yoğunluğu yüksek bir çevre yaratan aktörler-arası ilişkiler
- inovasyona talep yaratan pazarlar
- beceri, know-how, fikir ve deneyim iletişimi, proses çeşitliliği ve uzmanlık yaratarak verimliliği arttıran, ekonomiyi büyüten faaliyetlerin toplulaşması
- yaşam kalitesi
- inovasyonu kolaylayıcı yasal, düzenleyici ve kurumsal çevre
- dönemin özelliklerini hesaba katan plânlama yeteneği

gibi yenilikçi bölge özelliklerinin varlığı gerekir. Bu koşulları sağlayan uygulamalar, üniversite, iş gücü, fonlar, altyapı, ekonomik yapı, yerel yönetim, bölge toplumu gibi inovasyon sisteminin başarısını belirleyen elemanların da katkısı ile belirsizliklerle dolu bir dünyada bölge kurum ve kuruluşlarının öğrenmesine yardımcı olurlar.

4.4. STRATEJİK ÇERÇEVE

BTKS çalışmalarının ana misyonu, bölgenin yenilikçilik (inovativ) kapasitesini arttıracak stratejik bir çerçevenin oluşturulmasıdır. Oluşturulacak stratejik çerçevenin;

- var olan sosyo-ekonomik politikalar ve önceliklerle uyum sağlaması,
- bölgenin ana kurum ve aktörlerinin desteğini alması

projenin başarısı için zorunludur.

Stratejik çerçevenin oluşturulmasında, SWOT analizi, inovasyon arz-talep çalışması ve yönelim araştırması sonucu ortaya çıkan

verilerin Stratejik Panellerde tartışılması sonucu ortaya çıkacak uzlaşım esas alınacaktır.

4.5. İZLEME ve DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Proje sonuçlarının ve çıktılarının öngörülen hedeflere göre ölçülmesi, projenin doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesi, kalıcı deneyimlerin elde edilmesi ve uygulamanın modüler hale getirilebilmesi amacıyla; tanımlanacak ölçütleri esas alan bir izleme-ölçme-değerlendirme sistemin tasarımılanması ve uygulanması yapılmalıdır. Bu kapsamda benzer uygulamalarla kıyaslama (benchmarking) yapılması ve kalıcı kurumlaşmalara gidilebilmesi için bütün aktörlere geri bildirimde bulunulması gerekmektedir.

**SEKTÖREL
TEKNOLOJİK DURUM
DEĞERLENDİRME MODELİ**

Tülay Akarsoy Altay

İÇİNDEKİLER

- SUNUŞ
- ÇALIŞMANIN HEDEFİ
- ÇALIŞMANIN AMACI
- ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL TEMELİ
- ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ
- ÇALIŞMANIN AKTÖRLERİ
- ÇALIŞMANIN ADIMLARI
- ÇALIŞMANIN İLERİ AŞAMALARI
- **EKLER**
 - EK 1 : İŞ AKIŞI
 - EK 2 : SEKTÖR SEÇİMİ İÇİN ÖLÇÜTLER
 - EK 3 : FİRMA SEÇİMİ İÇİN ÖLÇÜTLER
 - EK 4 : TOPLANTI YÖNTEMİ
 - EK 5 : VERİ FORMLARI

06/12/2001

REV. A 16/05/2002

REV. B 31/03/2004

SUNUŞ

Teknolojik bilginin üretim süreci içerisinde giderek artan etkinliği nedeniyle; özellikle Türkiye gibi, üretmeyi bilen, bazı alanlarda dünya ölçeğinde üretim merkezi olarak tercih edilir durumdaki ülkelerin, zamanla birbirine yaklaşan ve bütünleşen uluslararası üretim bandında daha üst düzeyde rollere aday olması, üretim yeteneğinin yanına araştırma yapma ve teknolojiyi geliştirme (ATG) yeteneğinin de eklenmesi gerekmektedir. Bu gereklilik teknolojiye hakim olunmadığı takdirde üretim merkezi olma kararını bile teknolojiye hakim ülkelerin eline vermek “şanssızlığından” doğmaktadır. ATG yeteneği olmaksızın ne üretim merkezi olma gibi önemli bir konunun sürdürülmesi mümkündür, ne de uluslararası üretim bandında daha üst rollere aday olabilmek söz konusudur.

Bizim gibi sanayileşmede geç kalmış ülkelerde teknoloji transferi uzun zaman teknoloji edinmenin, giderek kalkınmanın yolu olarak algılanmıştır. Oysa ki, teknoloji transferi ile edinilen bilgi ve beceri teknoloji edinimi yollarından sadece biri olabilir. Bunun için de; transfer edilen bilgi ve becerinin türev faaliyetlere dönüştürülerek kurumsallaşmasının ve yönetilmesinin gerektirdiği altyapı ve artı bir bilgi/beceri varolmalıdır. Teknoloji edinmenin diğer ve asıl yolu araştırma geliştirmeye dayalı teknoloji hakimiyeti kazanmaktır. Bunun anlamı, süreç içerisinde teknolojik bilgiyi içselleştirerek ve yeniden üretebilecek yetkinliğe erişerek araştırma yapma ve teknoloji geliştirme yeteneği oluşturmaktır. Günümüz dünyasında “teknolojiye dayalı rekabet üstünlüğü kazanmanın” ve varolmanın başka bir yolu da gözükmemektedir.

Bu süreç (ATG süreci) doğrusal bir yol değil, içiçe geçmiş helozonik, etkileşimli ve karmaşık bir yol görünümündedir. Bu etkileşimli ve içiçe geçmiş helozonik yol bizim gibi geç kalmış ülkelerin aynı zamanda şanslıdır da. Ancak tüm bu yeteneklerin kazanılması için ülkelerin genellikle bu karmaşık yolu kavradıkları, “**bilim ve teknoloji ulusal politikaları**” çerçevesinde, bir “**ulusal inovasyon sistemi**” içinde uygun, değişik destek araçlarını hayata

geçirdikleri ve zaman içinde bu araçları gereksinimlere göre çeşitlendirdikleri görülmektedir. Bu çalışmanın da sözkonusu kavrayışa ve destek araçlarını çeşitlendirmeye yardımcı olacak adımlardan biri olabileceği düşünülmektedir. Burada, kendi bünyemize uygun, düşük maliyetli “sektörel teknolojik durum değerlendirmesini” sağlayacak bir metodoloji geliştirilmeye çaba gösterilmiştir.

Modelin ATG süreci yoğunlaşması görülen sektörlerde uygulanacak olması bilinçli bir yeğleme olup; görece teknolojik üstünlük taşıyan bu sektörlerde “dinamik bir durum saptaması” yapılarak “varlıklarımızın” ortaya çıkartılması amaçlanmaktadır. Dinamik kavramı; geleceği biçimlendirecek teknolojik yönelimleri, bu yönelimlere ait hayalleri, birden fazla seçeneği de içeren karmaşıklığı ve canlılığı ifade etmektedir. Buradan hareketle tüm gücümüzle durumu kavramak ve tüm yaratıcılığımızla çözümler üretmek hedeflendiğinden bu çalışmada akademik kaygılar taşınmaksızın bütünüyle uygulamaya yönelik bir yöntem geliştirilmiştir.

Modelin önemli yanlarından biri de seçilmiş alanlarda ve seçilmiş katılımcılarla çalışmanın sürdürülmesidir. Böylece dar bir alana özel derinlemesine toplanmış verilerin işlenebilmesi ve daha nesnel bir sonuç elde edilebilmesi olanaklı kılınmıştır. Bugüne kadar yapılan bazı, benzeri başka çalışmalarda geniş bir alan üzerinde, sığ verilerle çalışma yapılmış ancak zaman zaman ilgisiz bir parçanın verilerinden bütüne dair sonuçlar çıkarılmıştır. Aynı zamanda, veri formları aracılığıyla; alt ürünlerin veya parçaların içerdikleri/içerecekleri tasarım, tasarım doğrulama, teknoloji hakimiyeti v.b. yetileri, alabildiğine genişletilmiş bir zeminde yakalayarak katılımcılara bilgilerini kontrol edebilecekleri bir temel oluşturulacaktır. Bu zemin çalışmanın her aşamasında daraltılarak üzerinde odaklanılacak seçimlerin ortaya çıkması sağlanacaktır.

Ülkemiz için “teknolojiye dayalı rekabet üstünlüğü kazanmak” birden çok ve birbiri ile etkileşimli değişkenleri içeren yaşamsal bir

sorunsaldır. Bu karmaşık sorunsalı çözebilmede en etkin araç olarak süreç içinde yer alan insanların beyinsel güçleri seçilmiştir. Bu kişilerin sahip oldukları gömük bilginin açığa çıkartılarak etkileşime sokulmasını gerçekleştirecek bir yaklaşım benimsenmiştir. Planlanan ardışık çalışmalarla, tarafların giderek aynı dili konuşmaları ve kavram birliğine varmaları sağlanacaktır. Böylece, donanım-altyapı olanakları ve açık bilginin (codified knowledge) değil, teknoloji edinimi ve teknoloji hakimiyeti süreçlerine katılan deneyimli kişilerde biriken gömük bilginin açığa çıkartılarak, analiz-yorumlama-çözüm için anlamlı bir taban oluşturulmasına çalışılacaktır. Çalışmada mutlaka bir uzlaşma arayışı yerine farklılıklara ve uç görüşlere de yer verilecek olması çözümlere çeşitlilik kazandıracaktır.

Daha pek çok çalışma için işlenmeye hazır değerli bir kaynak yaratma iddiasındaki bu çalışmanın diğer sektörel çalışmalar için model oluşturma özelliğinin yanısıra; “var olan veya olmayanlardan” hareketle çalışılan sektörün gereksinimleriyle uyuşan yeni destek araçları ve mekanizmaları tanımlıyabilme özelliği nedeniyle ulusal inovasyon sistemi içinde etkili bir rol oynayacağı tahmin edilmektedir.

ÇALIŞMANIN HEDEFİ

Hedef; Ar-Ge desteği veren kuruluşların ellerinde toplanan veriler ile teknolojik yetenekleri açısından sektörel özellikleri ve farklılıkları göz önüne alabilecek konuma geldiklerinde, destek programlarını ve mekanizmalarını iyileştirmek ve/veya yeni destek programları ve mekanizmaları tasarlayarak, önermektir. Söz konusu hedef Ar-Ge desteği veren kuruluşlara göre tanımlanmıştır Bu hedef, çıktılarının kullanıcılarına göre değişir.

ÇALIŞMANIN AMACI

Çalışmanın amacı, ATG yoğunlaşması görülen sektörlerin belirlenmesi ve belirlenen sektörlerin her biri için, bu sektörlerdeki firmaların seçilerek, firmalar üzerinden **sektörel tabanlı dinamik teknoloji haritası** çıkarılmasıdır. Çıkartılacak dinamik teknoloji haritası, belirlenecek kriterlere göre irdelenerek makro ve mikro

ölçekte, sektörel politika ve stratejiler oluşturulmasında araç olarak kullanılabilir, yol gösterici raporlar elde edilecektir. Çalışmanın hedefinde; söz edilen destek programlarının iyileştirilmesi ve/veya yeni destek programlarının tasarlanması makro hedefinin yanı sıra, katılımcı firmaların kullanabileceği mikro ölçekte değerlendirme raporları da üretilmektedir.

ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL TEMELİ

Çalışmada uygulanan yöntem 'dinamiklik' ögesini eksen olarak geliştirilmiştir. Dinamiklik, dünün, bugünün ve yarının üst üste bindirilmiş görünümünden etkileşerek gerekli uyarlamaları yapabilmektir, belli bir anın durağan görünümü değildir.

Bu bağlamda da çalışmada, dinamik kavramıyla anlatılmak istenen;

- a. yakın geleceğin teknolojik yönelimlerini,
 - b. parametrelerin süreç içerisinde birbirleri ile olan karmaşık ilişkilerini ve etkileşimlerini,
 - c. değişimin içerdiği birden fazla seçeneğe karşı esnekliği
- içeren bir algılama/yorumlama biçimidir.

Bu algı ve yorum perspektifinden bakıldığında **dinamik teknoloji haritasında** görülmek istenen; firmaların, sektörün temel ve kritik teknolojileri çerçevesinde;

- a. tasarım ve/veya tasarım doğrulama yetenekleri,
 - b. teknoloji hakimiyeti (özümleme, yeniden üretme ve geliştirme yeteneklerinin edinimi ve sürdürülebilirliği) ve
 - c. teknolojiyi yayma ve tetikleme kapasiteleri
- açısından pozisyonlarının dinamik olarak saptanabilmesidir.

ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Çalışma, sonuçlarından birinci derecede etkilenecek ve çalışmaya katkı sağlayacak kişi ve kurumların (**aktörlerin**) katılımı ile

yapılacaktır. Çalışmanın dayandırıldığı araçlar; **veri formları, toplantılar ve raporlardır.**

Çalışmada Ar-Ge destek programının iyileştirilmesi hedefinin ağırlık taşınması, hızlı sonuçlandırma istemi, maliyet/etkinlik açısından optimum kaynak kullanımı gereklerinden hareketle **odaklanmış katılımcılık** tercih edilmiştir. Ayrıca sonuçların, olasılığı daha yüksek senaryolara doğru yönlendirilmesi için, sistematik ve bütün adımları tanımlanmış bir süreç izlenerek, katılımcı tekniklerin, bu sürecin bir unsuru olarak uygulanması gözetilmiştir. Söz konusu süreç, çalışmanın kavramsal temelini oluşturan dinamiklik boyutu esas alınarak geliştirilmiştir. Bu bağlamda;

- sezgilerin dayandığı gömülü bilgilerin, yönlendirilmiş sorularla açığa çıkarılması,
- aktörlerin farklı yaklaşımlarının etkileşime sokulması ve
- çalışmanın belli aralıklarla tekrarlanması

esas alınmıştır.

Güncel deyimler ile bir yere oturtulmak istendiğinde; bu yöntemin, odaklanmış katılımcılık ve olasılığı yüksek senaryolara ulaşmak yönüyle “**kestirim**”e (forecasting) yakın olduğu; sezgisel yaklaşımların açığa çıkarılması ve etkileşimli katılımcılık yönüyle de “**öngörü**”ye (foresight) yakın olduğu söylenebilir.

ÇALIŞMANIN AKTÖRLERİ

Çalışmanın aktörleri;

- a. firmalar,
- b. akademisyenler ve uzman kişiler,
- c. ilgili kamu ve sivil toplum kuruluşlarıdır.

Firmalar **Ek-3**'te belirtilen ölçütlere göre belirlenir. İkinci Toplantıya (Firmalar Toplantısı) firmadan katılacak kişilerin ağırlıklı olarak Ar-

Ge'de çalışan uzmanlar olması istenir. Üçüncü Toplantıya (Sonuç Toplantısı) firmadan katılacak kişilerin ;

a) ikinci toplantı katılımcıları, b) firma ile ilgili stratejik kararları üreten kişiler olması istenir. Çalışmanın farklı adımlarında yapılacak toplantılarda izlenecek ana yaklaşım aynı olup, bu yaklaşım **Ek-4'**te tanıtılmaktadır.

Akademisyenlerin/uzman kişilerin belirlenmesinde konudaki uzmanlıkları, sektörle ilişkileri ve Ar-Ge destek programlarındaki birikimleri dikkate alınır. Akademisyenler /uzman kişiler Birinci Toplantıya (Akademisyenler Toplantısı) ve Üçüncü Toplantıya (Sonuç Toplantısı) katılırlar.

Kamu/sivil toplum kuruluşları Ar-Ge desteği veren veya Ar-Ge'yle ilgili faaliyet yürüten kuruluşlardır. Bu kuruluşlar çalışmaya Üçüncü Toplantıda katılırlar. Katılımcıların destek çalışmalarına katılan uzmanlar ve üst düzey yöneticiler olması istenir. Çalışmaların yürütücülüğünü ilgili kamu/sivil toplum kuruluşlardan biri üstlenir.

ÇALIŞMANIN ADIMLARI

Çalışmaya ilişkin iş akışı Ek-1'de verilmiştir.

1- ATG yoğunlaşması görülen sektörlerin belirlenmesi ve sınıflandırılması:

Bu işlem, bazen sektörün genişliği gözönünde tutularak sektörün alt kümelere ayrılması olarak, bir basamak daha uzatılarak gerçekleştirilebilir. Seçim, ağırlıklı olarak Ar-Ge Yardımı başvurusunda bulunulan projelere dayandırılarak yapılır. (Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-1:** Sektörler Listesi

Sektör tanımı nihai ürüne dayandırılmıştır. Nihai ürünü zincirleme olarak üreten firmalar kümesi sektör olarak ele alınmıştır.

2- Birinci adıma paralel olarak, üzerinde çalışılacak sektörlerin belirlenmesi için ölçütler geliştirme:

Sektörde görülen ATG yoğunlaşması, teknoloji tabanlı ağyapılar “ileriye ve geriye doğru” teknoloji bağlarının varlığı öne çıkarılarak irdelenir. Geliştirilen ölçütler **Ek2'**de verilmiştir. (Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-2:** Sektör belirleme ölçütleri

3- Sektörlerin belirlenmesi:

Çıktı-2'ye dayalı olarak belirlenir. (Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-3:** Üzerinde çalışılacak sektörler

4- Sektörü oluşturan firmaların seçim ölçütlerinin geliştirilmesi:

Ölçütler **Ek-3'**te verilmiştir. (Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-4:** Firma belirleme ölçütleri

5- Firmaların belirlenmesi:

Çıktı-4'e göre belirlenir. (Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-5:** Katılımcı firmalar

6- Veri Formunun hazırlanması:

(Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

Ek-5'te verilen Veri Formu, iki aşamada oluşturulan üç tablo içermektedir.

1. Tablo'da (bkz.1. Aşama/Tablo1 + 2. Aşama/Tablo1) firmanın alt ürünler bazında teknoloji edinim düzeyi ve geleceğe dönük planları sorgulanmaktadır. Ürün ağacında (bu durum process teknolojileri için geçerli değildir) kritik teknolojilerin yoğunlaştığı seviyenin altına inilmemelidir. Teknoloji edinim

düzeyini anlayabilmek için bazı kategoriler geliştirilmiştir. Bunlar;

- A- Teknolojinin Lisansör Firmadan (LF) veya Lisansör Firmanın Tedarikçilerinden (TE) hazır olarak satın alınması;
- B- Üretim ve ürün bilgisini oluşturan Manufacturing Data Package (MDP) ve Technical Data Package (TDP) bilgilerine sahip olunup ürünün imal ediliyor olması; Veya ürün bilgisini oluşturan TDP'ye sahip olunup ürünün dışarıya (firma dışı) imal ettiriliyor olması;
- C- Tasarım (TA) veya tasarım doğrulama (TD) yapabiliyor olması; veya ortak tasarım yapabiliyor ve ürünün dışarıya imal ettiriliyor olması;

Üretim Prosesini geliştiriyor ve/veya tasarlıyor olması.

Bu kategorilerde, A'dan C'ye gidildikçe teknoloji yeteneğinin arttığı görülmektedir. Tablo'da aynı zamanda ürün tasarımının /tasarım doğrulamanın kritikliği sorulmaktadır. Buradaki kritiklik 'ilgili alt ürünün tasarımının' nihai üründeki rolü ile ilgilidir. Firmanın tasarım yeteneğine sahip olmadığı durumlar için, geleceğe dönük olarak tasarım yeteneği edinim sürecine ilişkin plan da istenmektedir.

2. Tablo'da ise (bknz.1. Aşama/Tablo2 + 2. Aşama/Tablo2), ürünleri ilgilendiren teknoloji alanları sorulmakta ve elde edilecek ürün-teknoloji matrisi üstünde firmanın teknolojiye hakimiyet derecesi ve ilgili teknoloji alanları için teknoloji edinim sürecinin planlanması sorulmaktadır.

Burada, firma temelinde, ürüne ait hem temel teknolojiler, hem de kritik teknolojiler ile ilgili açıklamalar istenmektedir. Bu nedenle, sondaki sütunlara da **teknolojilerin adı yazılarak** açıklamalar getirilmelidir. Bazı durumlarda temel teknolojilere sahip olunur. Ancak kritik teknolojiye sahip olmak için bir planın olması beklenir veya böylesi bir çaba hiç olmayabilir.

Bazen de temel teknolojiye hakim olunmaz, bu nedenle bir edinim süreci yaşanacaktır. Tüm 'durumlar'ın açıkça yazılması gerekmektedir.

3. Tablo'da da (bkz.1. Aşama/Tablo3 + 2. Aşama/Tablo3), firmanın tedarikçi ile olan teknoloji ile ilgili ilişkileri sorgulanmaktadır. Burada **teknolojik bilginin paylaşılması/ yayılması ile ilgili veri** elde edilecektir. Tablo 1'de, aşamaları görmek için konmuş iki sütunun bilgileri burada verilmelidir.

Sonuç olarak üç tablodan, firmanın ürün ağacındaki teknolojilerini, kritik gördüğü alt ürünleri ilgilendiren teknoloji alanlarındaki hakimiyet derecesini, bu hakimiyetin belirli bir teknoloji edinim sınıflamasına göre hangi aşamada bulunduğunu, teknoloji edinimini ve yeteneğini ilerletmek için ürün detayında belirlediği edinim süreci planlarını ve yan sanayisi ile olan bağlarını v.b.bilgileri edinmek mümkün olacaktır.

→ **Çıktı-6:** Veri Formları

7- Veri Formunun doldurulması ve/veya uzmanlar (teknoloji analistleri) tarafından firmanın teknoloji tabanını gösteren bir raporun hazırlanması: (Sorumlu: Firmalar)

Veri Formunun doldurulması süreci kendi içinde aşamalı olarak gerçekleştirilir. Önce çalışmaya katılan firmalardan ayrı ayrı sütun (teknolojiler) ve satır (ürünler) başlıklarını yazmaları istenir. Daha sonra bu bilgiler tekleştirilerek, sütun ve satır başlıkları hazır bir boş form elde edilir. Veri Formu olarak çalışmada tekleştirilen bu boş form kullanılır. Veri Formu aynı zamanda kavramsal derinlik taşıdığından, formun doldurulmasında yüz yüze görüşmeler tercih edilir.

→ **Çıktı-7:** Veriler ve/veya rapor

8- Çalışmaya katılacak akademisyenlerin belirlenmesi:

(Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

Ar-Ge desteği veren kuruluşların Hakem Havuzu'ndan, akademisyenlerin sektörle ilişkisi ve Ar-Ge Yardımı sürecinden edindikleri deneyimin yoğunluğu dikkate alınarak seçilir.

→ **Çıktı-8:** Katılımcı akademisyenler listesi

9- Gizlilik sözleşmelerinin hazırlanması:

(Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-9:** Gizlilik sözleşmeleri

10- Veri Formlarının tekleştirilmesi:

Firma verilerinin sektörel bilgi haline gelmesi için veriler, tek bir form üzerinde birleştirilir. (Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-10:** Tekleşen veri formu ve tümleşen veriler

11- Çalışmaya katılacak akademisyenlere yönlendirilecek soruların hazırlanması ve tekleştirilen formla birlikte gönderilmesi:

(Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-11:** Akademisyenlere sorular

12- Akademisyenler Toplantısı için toplantı yönteminin belirlenmesine yönelik ön hazırlık:

(Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar ve akademik destek)

→ **Çıktı-12:** Toplantı yöntemi

Bu, belli bir sürede, tanımlanmış çerçevede, akademisyenlerin sektöre ait **gömülü bilgilerini** ortaya çıkarıcı bir toplantı yöntemidir. Toplantı yöntemine ilişkin bilgi Ek-4'de verilmiştir.

13- Akademisyenler Toplantısı:

(Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar ve akademik destek)

→ Çıktı-13: Görüşler ve sorulara yanıtlar

14- Akademisyen yanıtlarının değerlendirilerek ara rapor hazırlanması ve firmalara gönderilmesi:

(Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar ve akademik destek)

→ Çıktı-14: Ara Rapor (I)

Bu rapor, akademisyenlerin ‘tekleştirilmiş sektörel verileri’ ve ‘kendi gömülü bilgilerini’ kullanarak oluşturdukları sektöre dair görüşlerinin, çalışmanın amaçlarını aydınlatıcı doğrultuda tekleştirilmesidir.

15- Firmalar Toplantısı için toplantı yönteminin belirlenmesine yönelik ön hazırlık:

(Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar ve akademik destek)

→ Çıktı-15: Toplantı yöntemi

Bu, firmaların kendi **teknolojik gelişim stratejilerini**, çıkan rapor ve diğer firmalarla **karşılaştırmalı** olarak tartışmalarını sağlayıcı bir toplantı yöntemidir.

16- Firmalar Toplantısı:

(Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar ve akademik destek)

→ Çıktı-16: Toplantı görüşleri

17- Toplantı görüşlerinin değerlendirilerek rapor haline getirilmesi ve tüm aktörlere gönderilmesi:

(Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar ve firmalar)

→ Çıktı-17: Ara Rapor (II)

18- Sonuç toplantısı için toplantı yönteminin belirlenmesine yönelik ön hazırlık: (Sorumlu: AR-GE desteği veren kuruluşlar ve akademik destek)

→ Çıktı-18: Toplantı yöntemi

Bu, etkileşimin ve katılımcılığın öne çıkarıldığı, kararların tüm aktörler tarafından birlikte oluşturulduğu son toplantıdır. Katılımcıların dış dünyadaki ortamı da değerlendirerek sektör için **stratejilerinin** ne olması gerektiğini ortaya koymalarını sağlayıcı ve bu stratejiler için gereken teknoloji **politikalarının** oluşturulmasına yönelik önerilerin yapılmasını sağlayıcı bir toplantı yöntemidir.

19- Tüm katılımcılarla son toplantı:

(Sorumlu: Ar-Ge desteği veren kuruluşlar)

→ **Çıktı-19:** Sonuç Raporu

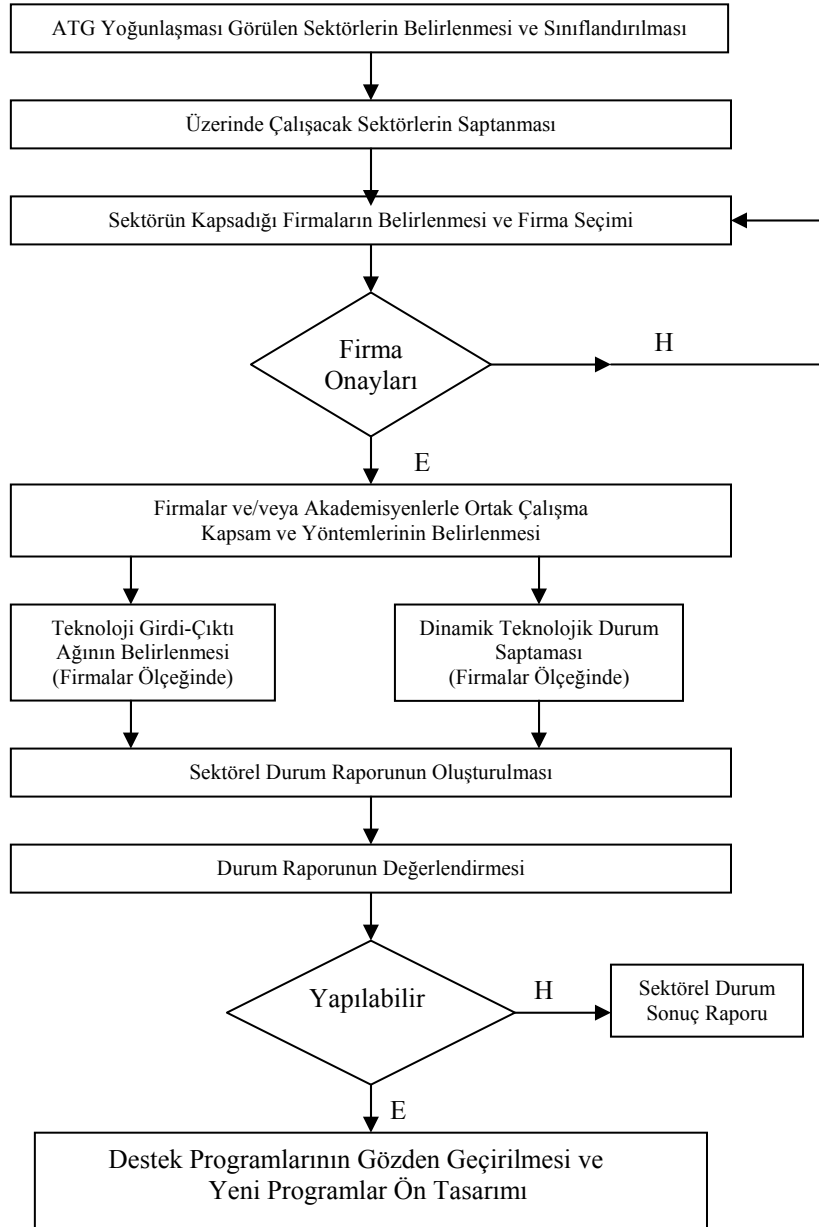
Gerekli çıktıların sağlanabilmesi için toplantılar öncesi yapılacak ön hazırlıklar önemlidir. Bu nedenle bir adımdan ötekine geçildiğinde bir önceki adımda **birikmiş bilgi ve bu bilginin ışığında oluşturulan sorular** katılımcılara sunularak, bu çerçevede toplantı öncesi karşılıklı görüşmeler yapılarak, katılımcıların toplantıya hazırlanmaları sağlanır.

ÇALIŞMANIN İLERİ AŞAMALARI

Karşılaştırmalı teknoloji edinimi taraması ana çalışmaya paralel sürdürülerek aktörlerin bu açıdan da stratejileri irdelemeleri sağlanmalıdır.

Sanayileşmede geç kalmış diğer ülkelerde, belirli bir sanayi dalında ATG yaparak firmaların ulaştıkları düzeyler, hangi süreçleri tanımlayarak bunu başardıkları, süreçlerin değişik aşamalarında başvurdukları çıkış yolları, karşılaştırmalı olarak incelenerek bu sonuçlar üçüncü ve son raporda ortaya çıkan önerilerin programlara dönüştürülmesinde, ek bilgi kaynağı olarak kullanılabilir.

Çalışmanın ileriki aşamalarında, bu yöntem, belirlenecek diğer sektörlerle de uygulanarak sektörel bazda elde edilen sonuçların birlikte yorumlanması mümkün olacaktır.

EK-1 İŞ AKIŞI

EK 2 - SEKTÖR SEÇİMİ İÇİN ÖLÇÜTLER

- Sektördeki ATG yoğunlaşması nedir? Sektördeki toplam Ar-Ge proje sayısı, proje büyüklükleri, projelerin içerdikleri yüksek teknolojiler, yenilikler, v.b. gibi.
- Sektördeki bazı firma/firma toplulukları kritik teknolojilere sahip olmayı, geliştirmeyi, yaymayı hedeflemekte midirler?
- Sektördeki bazı firma/firma topluluklarının ‘Teknoloji Üretim Merkezleri’, ‘Mükemmeliyet Merkezleri’ v.b. kurmak hedefleri var mıdır?
- Sektörün ATG açısından örgütlenme düzeyi nedir ? (Rekabet öncesi ortak araştırma merkezleri, ÜSAM Projelerinde yer almak gibi.)
- Sektördeki yabancı ortaklıklar veya yabancı yatırım dağılımı nedir? Yukarıdaki şıkların bu durumla ilintili dağılımı nedir?
- Bu sektörde ulusal/yerel bir kaynağın ATG etkinliklerinde kullanılması, yabancı yatırımcıların Ar-Ge ünitelerini Türkiye’ye taşıması yönünde önemli bir faktör oluşturmakta mıdır?
- Oluşan kabiliyetler ulusal bir birikime dönüşerek sürdürülebilecek midir?
- Sektörle ilgili/görevli kurum, kişi, politikacılar tarafından ulaşılmaması hedeflenen noktalar tanımlanmış mıdır, benimsenmiş midir? (Beş Yıllık Kalkınma Planları’nda, Sektör Raporları’nda, DPT Kaynakları’ndaki durum.)

Firma Bildirimi

EK 3 - FİRMA SEÇİMİ İÇİN ÖLÇÜTLER

- Firmanın teknolojik tabanının düzeyi nedir ?
- İleri üretim teknolojileri düzeylerine erişerek, ürün kalitesini yükselterek, ürüne ek özellikler kazandırarak, ürün teknolojisini geliştirerek, üretim verimliliğini artırarak sektöründe rekabet edebilme yetkinliğini geliştirmekte midir? Çıktılarının (ürün, yöntem ,v.b.) karşılaştırmalı katma değeri nedir?
- Firmanın teknolojiyi edinmek, özümsemek, geliştirmek, yeniden üretmek ve ekonomiye yayılmasının sağlamak yönünde bir vizyonu var mıdır ?
- Firma uluslararası üretim ilişkileri içerisinde(veya uluslararası üretim bandında); sektöründe , herhangi bir konuda özgün bir bilgi sahibi midir? Bu doğrultuda bir vizyonu var mıdır ?
- Dışarıya teknoloji transferi yapmakta mıdır, know-how satmakta mıdır ?
- Firma ATG konusunda edindiği niteliklerin sürdürülebilirliğini sağlayacak bir örgütlenme ve yönetime sahip midir?
- Firma, yürüttüğü ATG faaliyetlerinin başka çalışmaları tetikleyecek/bu etkiye neden olabilecek bir örgütlenme yeteneğine sahip midir?

EK 4- TOPLANTI YÖNTEMİ (*)

Çalışmanın sonucunda ortaya çıkacak gömülü bilgilerin elde edilmesine yönelik üstünde herkesin görüş birliğine vardığı bir yöntem mevcut değildir. Bunun başlıca nedeni gömülü bilgilerin (tacit knowledge) ortaya basit yazılı anketler yolu ile çıkartılamamasıdır. Ayrıca, farklı aşamalar halinde elde edilecek bu bilgilerin tümünü aynı kalıp ile elde etmek de mümkün değildir. Bu nedenle, toplantılarda takip edilen yöntem belirli temel prensipler dışında oldukça esnek ve toplantı kolaylaştırıcısının, oluşan durum çerçevesinde gerekirse seri olarak değişiklikleri uygulayabileceği bir yapıya sahip olmalıdır. Ancak, bu esnekliğe sahip olmanın ön koşulu yapılacak herhangi bir toplantıya toplantı kolaylaştırıcısı dahil tüm katılımcıların çok hazırlıklı gelmesidir.

Çalışmanın farklı adımlarında yapılacak toplantılarda izlenecek yöntem kaba hatları ile aynıdır. Ancak, her toplantının kendine özgü tarafları da olabilecektir.

Genel hatları ile toplantıların yürütülme biçimine ait unsurlar aşağıda verilmiştir:

A. Konu ile ilgili tanımlanan bir kapsam çerçevesinde, gömülü bilgi sahibi olduğu düşünülen bir grubun oluşturduğu bir toplantı biçimidir. Bütün toplantılarda katılımcı olan grupların bilgi üretme, ya da bilgiyi kullanma açılarından homojen olmaları doğru olacaktır. (Birinci toplantı akademisyenler, ikinci toplantı sadece firmada görevli ve teknik düzeyi yüksek araştırmacılar, son toplantıda ise bu bilgiyi hayata geçirme erkine sahip karar vericiler katılımcı olarak tanımlanmıştır.)

B. Kapsamın tanımlandığı noktaya erişmenin açık tek bir yöntemi olmadığı için toplantılar aşamalardan meydana gelmiştir. Bu aşamalar gerektiğinde bazı geri dönüşlere de izin vermektedir. Aşamalar halinde yapılacak çalışmalarda gözetilmesi gereken en

(*) Prof. Dr. Nesim Erkip'ten alınmıştır.

önemli unsur, bir toplantıda elde edilmiş bilginin bir sonraki aşamada kullanılmasını sağlamaktır. Toplantı kolaylaştırıcısının rolü bu birikimi sağlayacak biçimde yönlendirme yapmak olmalıdır.

C. Yukarıda açıklanan nedenlerle bir toplantıya sadece toplantı sırasında yapılanlarla değil, toplantı öncesi ve sonrası ile bakmak bütünlük açısından gereklidir.

i. Toplantı Öncesi:

- a) Firma verilerinin sektörel bilgi haline gelmesi için, veriler tek bir form üzerinde birleştirilir.
- b) Katılımcıların toplantıya gelmeden hazırlanmalarını sağlayacak sorular hazırlanır ve tekleştirilmiş veri formu ile birlikte gönderilir. Katılımcılardan yazılı bir rapor vermeleri istenir.
- c) Tartışmanın yapılacağı yerin ve zamanın seçimi: Katılımcıların günlük uğraşlarından uzak tutulabilecekleri yer ve zamanda toplantı düzenlenir.
- d) Toplantı kolaylaştırıcısı iki farklı tip çerçevesinde tartışmayı yönlendirecek soruları önceden hazırlar. Bunlardan biri yazılı olan bilgilerin doğrulanması, eksikliklerinin giderilmesi, ya da düzeltilmesi yönünde hazırlanan sorular, diğeri ise soruşturucu ve ortaya çıkartmaya yardım edici sorulardır. İkinci grup içinde olan sorulardan bazıları açık uçlu olmalıdır.
- e) Hazırlanan soruların bir denekte sınanması ve gerekirse düzeltilmesi de toplantı öncesi yapılmalıdır.

ii. Toplantı sırasında:

- a) Toplanma nedeni tüm katılımcılara yeniden hatırlatılmalı ve kısaca açıklanmalıdır.
- b) Samimi ve grup dinamiğini yakalayacak biçimde formalitelere yer vermeyen bir yapı toplantının başında oluşturulmalıdır. Hedef, kişilerin rahatlamalarını sağlamak olmalıdır.

- c) Toplantının yapısı ile ilgili temel kurallar: Soru tipleri ile ilgili açıklamalar (genel olarak ortaya atılan sorular, ya da herkesin tek tek yanıtlayacağı sorular), ortak bir karara varma gereğinin olmadığı vurgulanması, konuşmalardaki gizlilik esası, konuşmaların daha sonra raporlanmak üzere not olarak tutulması, vb. kurallar toplantının başında açıklanmalıdır.
- d) Tartışmanın sürdürülmesi: Kolaylaştırıcının, hazırladığı sorular ile başlanmalı, açıklama gerektiren ya da tekrar olduğu düşünülen durumlar dışında söz kesilmemeli, gerektiğinde konuşmacıların sözleri kullanılarak özet açıklamalar yapılmalıdır. Kolaylaştırıcı, bilgi akışına göre toplantıyı planladığı gibi, ya da değiştirerek sürdürmelidir.

iii. Toplantı sonrası:

- a) Çıkan sonuçlar bir sonraki adım için temel oluşturacak biçimde nihai hale getirilmelidir. Ortaya çıkacak raporda, toplantıda ortaklık sağlanmış hususlar yer aldığı gibi, uç sayılabilecek görüşler de belirtilmelidir.
- b) Tüm katılanlara özet olarak toplantı bulgularının ve raporun aktarılması ve toplantı sırasında oluşmuş olup da raporda yer almayan, ya da yanlış yer alan hususların olup olmadığının araştırılması yapılmalıdır.

EK 5 - VERİ FORMU (Tablolar)**Veri formlarının doldurulması için firmalara gönderilecek****Ön Yazı**

Kurumumuzun Ar-Ge Yardımı kapsamında desteklediği projeler mali büyüklüklerine ve niteliklerine göre sıralandığında sektörüne ait projeler ağırlıklı bir yer tutmaktadır. Bu durum Kurumumuzun teşvik uygulamasındaki amaçlarını gerçekleştirmesi açısından, ilgili sektörün desteklenme derinliğini, desteklenen firmaların Ar-Ge yaklaşımını daha yoğun irdelememizi gerekli kılmaktadır. Söz konusu **desteklenme derinliği**, seçilmiş bir /veya daha fazla teknoloji alanında Teknoloji Üretme Merkezi / Mükemmeliyet Merkezi v.b. olma hedeflerinin ülkedeki Ar-Ge ile ilgili farklı aktörler tarafından benimsenmesiyle artırılabilir.

Teknoloji üretme merkezi olma hedefini çevreleyen halkalar; yeni teknolojiler geliştirmek, teknoloji özümleme yeteneğini arttırmak ve tüm ekonomiye yayılmasını sağlamayı içermelidir. Burada iki nokta öne çıkmaktadır. Birincisi; bu firmalar veya firma toplulukları belli bir kritik teknoloji alanına sahip olmayı, yeni teknolojiler geliştirmeyi, bunların yayılmasını sağlamayı hedeflemekte midirler? İkincisi; bu hedefler araştırma ve teknoloji geliştirmeye (ATG) ilgili ve/veya görevli kurumlar, kişiler, politikacılar tarafından bilinmekte midir?

Söz konusu hedefler Ar-Ge destekleme politikaları ile örtüşeceğinden destekleme kriterlerinin oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadırlar. Ulusal (yerel) bir kaynağın, seçilmiş ATG etkinliklerinde kullanılması yabancı yatırımcıların Ar-Ge ünitelerini Türkiye'ye taşınması yönünden de önemli bir faktör olabilir. Yabancı sermaye yatırımı alan ülke (firma) açısından bakıldığında da; yatırımların teknolojik gelişme ve Ar-Ge çalışmalarına katkısının, ülkenin belirli bir teknolojik düzeyi (firma ölçeğinde ; firmanın teknoloji tabanının düzeyi) yakalamasına bağlı olduğu görülmektedir. Bütün bu getirileri doğru saptayıp, ulusal kaynaklarımızı doğru yönlendirmek tüm aktörlerin (tarafların) ortak çabası olmalıdır.

Önümüzdeki günlerde, ulusal/uluslararası yaptırımlar ve ekonomik kısıtlamalar nedeniyle, verilmekte olan Ar-Ge Yardımları için sektör bazında kısıtlamalar getirilebilir, geleneksel sanayilerin destek kapsamından çıkarılması söz konusu olabilir. Bu olumsuzluklar ancak sanayilerin içerdiği yüksek teknolojiler neden gösterilerek aşılabılır.

Türkiye'deki sektörü ana ve/veya yan sanayi firmalarından firmaları seçilerek bir çalışma yapılması düşünülmüştür. Bu çalışma sonucunda beklenen; firmaların/sektörün dinamik teknolojik haritalarını çıkarmak (teknolojiyi edinme, yeniden üretme, teknoloji merkezi olma v.b. gibi) ve vizyonlarını görebilmektir. Yukarıdaki kavramların ışığında Türkiye'nin bu sektördeki haritası, fırsatları ve zayıf noktaları irdelenecektir. Çalışmanın önemli bir ayağı da Ar-Ge Yardımı sürecinde hakem /izleyicilik yapan akademisyenlerdir. Çeşitli toplantı teknikleri kullanılarak akademisyenlerin sektör ile ilgili gömülü (tacid) bilgileri toplanacak ve elde edilen sonuçlar irdelenecektir.

Yukarıda açıklanan çalışmayı gerçekleştirmek için ekteki **Veri Formları** (Tablolar) hazırlanmıştır. Firmanızdan çalışma ile ilgili beklentilerimiz aşağıda sıralanmaktadır.

Birinci aşama :

- a.) Ulaşılmak istenen sonuçlar açısından, tanımları ve açıklamaları da gözden geçirerek, hazırlanan tabloları(veri formlarını) eleştiriniz. Önerilerinizi belirtiniz.
- b.) Tablolardaki satır başlıklarını (alt ürün gruplarını ve ürünlerini) belirtiniz. Ana ürün ağacından yararlanarak bu çalışmanın yapılması önerilmektedir. Ancak ürün ağacındaki en son seviye (en alt parça) esas alınarak satır başlıkları doldurulduğunda “elde etmek istediğimiz sonuçlar” açısından anlamlı bilgilere ulaşamayabilir. Bu nedenle ürün ağacını, kritik teknolojilerin yoğunlaştığı noktalardan keserek bu satır başlıklarını oluşturmak uygun olacaktır. Kesme işlemi değişik birim, bölüm, gruplar için farklı kademelerden geçebilir. Böylece alt ürünün

tasarlanmasındaki edinilmek istenen temel, kritik teknolojiler ve tasarım yeteneğini geliştirme planları üzerinde yoğunlaşılabilir.

Tablolardaki satır başlıklarını doldurma çalışması birden fazla tekrarlar gerçekleştirilebilir.

- c.) Tablo II'nin ekine söz konusu teknoloji alanlarını ve kodlarını içeren bir liste ilave ediniz. Örneğin, Süspansiyon için ilgili teknoloji alanı: Akustik, Vibrasyon gibi.

Bukonudaki diğer seçeneğiniz Kurumumuzun kullandığı Teknoloji Kodlarıdır. Tablolarda bu kodları da kullanabilirsiniz.Bkn.....

İkinci aşama :

- d.) Birinci aşama sonucu Kurumumuza gönderdiğiniz tablolar tekleştirilerek firmanıza gönderilecektir. Son biçimi kazandırılmış tabloları doldurunuz.

Not : Veri formlarını tekleştiren ve değerlendiren katılımcılardan gizliliğe uyulması konusunda taahhütname alınacaktır.

AÇIKLAMALAR, TANIMLAR, KODLAR**TABLOLARA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR**

Çalışmanın amacı, firmaların, zaman içinde oluşan birikimlerinin bugünkü durumunu ve geleceğe yönelik planlarını anlayarak, sonuçta sektörel teknoloji haritasını ortaya çıkarabilmektir. Teknoloji, uzun zamanda oluşan enformasyonun, deneyimin, uzmanlığın ve Ar-Ge etkinliklerinin bir toplamıdır. **Teknoloji** (bu çalışmadaki işlevi göz önünde tutulduğunda), firmaya yürütülen tasarım faaliyetlerinin karakteristik özellik ve performans özelliklerinin, firmaya özel bilgisi olarak ele alınmalıdır. Bu yanıyla da, teknolojinin gömük (tacit), birikimli (cumulative) ve sıçratıcı (leap) doğası öne çıkmaktadır. Dolayısıyla, çalışmada teknolojinin bu doğasına uygun bir araç geliştirilmiştir. Bu araç ekte verilen 3 tablodan oluşan '**Veri Formu**'dur.

Veri Formu'nun istenilen amacı sağlayabilmesi için, çalışmanın tarafları arasında bir dil ve anlayış birliği oluşturulmalıdır.

Teknoloji edinimi kavramı bu anlayış birliğini oluşturmak açısından önemlidir. Sanayileşmede gecikmiş ülkelerde, **teknoloji transferi**, teknolojiyi edinmenin en önemli aracı olarak görülebilir. 'Teknoloji transferi', teknoloji aktarım şekline uygun olarak; ülkeden-ülkeye, firmadan-firmaya, üniversite veya Ar-Ge kuruluşlarından-firmaya diye sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmalara göre farklı tanımlara da gidilebilir. Burada bu detaya girilmemiştir. Ancak, teknoloji transferi tanımını "Ar-Ge, üretim, pazarlama, satış ve satış sonrası hizmetleri içeren sanayi faaliyetlerinin, etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirilmesi için gerekli bilgi ve becerilerin sahibi kişi ve kuruluşlardan aktarılmasıdır" biçiminde verirsek, görülür ki, teknoloji transferi, sabit sermayenin (makina ve teçhizat) satın alımı veya onların kataloglarının tedariki kadar kolay bir işlem değildir. Teknoloji transferi ile edinilen bilgi ve becerinin içselleştirilmesi ve yeniden üretilmesi **teknoloji edinimi** yollarından biri olabilir. Ancak, teknoloji transferi tanımının içerdiği sanayi faaliyetlerinin türev

faaliyetlere dönüştürülerek kurumsallaşması ve tüm bu aşamaların yönetilmesi için gereken bilgi, altyapı (tesis, makina, cihaz, yetişmiş işgücü vb) ve becerilerin kazanılması halinde teknoloji edinimi gerçekleşir. Teknoloji edinmenin diğer ve asıl yolu araştırma geliştirmeye dayalı teknoloji hakimiyeti kazanmaktır. Bunun anlamı, süreç içerisinde teknolojik bilgiyi içselleştirerek ve yeniden üretebilecek yetkinliğe erişerek araştırma yapma ve teknoloji geliştirme yeteneği oluşturmaktır. Bir firmanın, teknolojiyi ana rekabet unsuru olarak ekonomik değere çevirebilme, geleceğin teknolojilerine yatırım yapabilme, yeni gereksinimleri karşılamak üzere teknoloji geliştirebilme veya uyarlayabilme, ürettiği ürün ve hizmetler ile teknolojiyi daha iyi buluşturabilme ve bütün bunları rakiplerinden daha düşük maliyetle ve daha kısa sürede yapabilme becerileri, firmanın **“teknoloji hakimiyeti”** olarak tanımlanabilir. Firmalar için yaşamsal bir önemi olan bu olgu günümüz üretim ortamında tek tek firmaları aşan bir nitelik kazanmaktadır.

Teknolojideki hızlı değişim, firmaları, kendi içlerindeki bazı yetenekleri, bazı dış kaynak yetenekleri ile birleştirmeye götürmektedir. Bu kaynaklar, üniversiteler, araştırma kurumları veya diğer firmalar olabilir. Bu işbirliklerinin başarılı olabilmesi için, elbette, firmaların belirli bir yetenek düzeyine gelmiş olmaları gerekir. Buna karşılık, bütün teknoloji kaynaklarının / yeteneklerinin aynı firma çatısı altında oluşturulması gerekli olmayabilir (ekonomik, yönetim güçlüğü vb. nedenlerle). Firmanın bilmesi gereken, gereksinim duyacağı “dış kaynak ve destekleri” nasıl, nereden, ne zaman ve ne oranda edineceğidir. Bu bir anlamda **genişletilmiş firma**’nın (extended firm) oluşturulmasıdır. Kullanıcı firma ile teknoloji tedarikçilerinin başarılı işbirlikleriyle oluşturdukları genişletilmiş firma örnekleri özellikle otomotiv ve havacılık sektörlerinde yaygındır.

Firmanın ağyapıları kurma ve yönetme becerisindeki başarısı, rekabet üstünlüğü sağlayacak bir avantaj olabilir. Firmanın dış kaynaklarla kuracağı başarılı ağyapılar, bu kaynaklara kendisinin sahip olması

durumundaki kadar etkin olabilir. Burada önemli olan yapılacak bir analiz sonucunda hangi konuların dış kaynaklara aktarılacağı, hangilerinin firma yapısında karşılanacağına doğru karar verebilmektir. (*)

Bu anlayışlar ışığında **Tablo I**'de tasarım ve/veya tasarım doğrulama yeteneğini ve bu yeteneği edinme sürecine ilişkin firma planı görülmek istenmektedir. Bu süreç lisansör firmadan satın almadan, tasarım veya tasarım doğrulama yapabiliyor olmaya doğru yükselen bir çizgi izlemektedir.

Tablo II'de ise; firmanın teknoloji hakimiyeti ve bu hakimiyeti kazanacağı teknoloji edinim sürecine ilişkin planı öğrenilmek istenmektedir. Düşey ekseninde yer alan 'teknolojiler' ile yatay ekseninde yer alan 'ürünler' arasındaki ilişki gösterilirken sadece firma açısından temel veya kritik gördükleriniz için işaretleme yapınız. "Teknolojiye hakimiyeti" sütununa her bir ürün için hakim olduğunuz teknolojilerin adlarını açıkça yazınız. "Teknolojinin kritikliği" sütununda da kritik teknolojilerin adlarını açık olarak yazınız. "Teknoloji edinim süreci planında", edinilmek istenen teknoloji birden fazla ürünü kapsayabilir veya üretim teknolojisi olabilir. Bunlar belirtilmelidir. Bazen kritik teknolojilerin edinilmesi beraberinde **yönetim teknolojisi** edinilmesini getirebilir. Bazen de yönetim teknolojisi kritik teknoloji olabilir. Bu durum, tabloların doldurulması sırasında açıklanmalıdır.

TANIMLAR (Bu çalışmanın amaçlarına göre yapılmıştır.)

ATG: Araştırma ve Teknoloji Geliştirme

TDP: Technical data package. Ürüne ait teknik bilgileri içermektedir. Mühendislik çizimleri, malzeme spesifikasyonları, ürün-ağacı gibi.

MDP: Manufacturing data package. Ürünün üretilmesi ile ilgili tüm bilgileri içermektedir. Proses akışı, operasyon prosedürleri gibi.

(*) M. Akyos / Firma düzeyinde teknolojik yetenek geliştirme süreci ve teknoloji transferi / Sakarya Kalite Derneği II. Teknoloji ve Kalite Üretim Sistemleri Kongresi, Sakarya.

Tasarım: Kavram geliştirmeden başlayarak; ürün geliştirme, üretme, pazarlama ve satış sonrası hizmet faaliyetlerinin planlanmasını, endüstriyel ve kalite tasarımlarını da içeren; ürün tanımı, ürün tasarımı, üretim süreçleri ve araçlarının tasarımı, mühendislik / laboratuvar modellerinin hazırlanması ve test edilmesi, test ve doğrulama yöntemleri ve araçlarının belirlenmesi, ürün konfigürasyon sisteminin ve tasarım ve testlere ilişkin dokümantasyonun hazırlanması çalışmalarıdır. (**)

Burada, hazır alınacak sistemlerin ve donanımların ana tasarımın gerektirdiği biçimde seçilmeleri ve bir araya getirilmeleri de özel bir tasarım çabası olarak görülür.

Tasarım Doğrulama: Yapılan bir tasarımın doğrulanması için gerekli testleri tespit edebilme, test programını hazırlayabilme ve bu testlerin önemli bir kısmını yapabilme kapasitesidir. Test sonuçlarını değerlendirebilme ve bu sonuçlara göre tasarımda yapılması gereken değişikliklere karar verme çalışmalarını da kapsar.

Temel Teknolojiler: Sektörde varolabilmek için sahip olunması gereken, halen uygulanmakta olan, kanıtlanmış, bilinen, olmazsa olmaz teknolojiler. (***)

Kritik Teknolojiler:

1. Ulusal ölçekte,

- uluslararası rekabet üstünlüğü yarışında belirleyici olan yüksek teknolojileri,
- ulusal açıdan, özellikle de ulusal savunma açısından, ülkenin kendi kendisine yeterli olmasında belirleyici olan teknolojileri,

(**) Frascati Manual , 1993.

(***) M. Akyos, age.

- ulusal ekonomi için önemli olan uygulama alanlarında ‘hız belirleyici unsur’ olarak değerlendirilebilecek türden teknolojileri, (***)
- hemen hemen bütün ekonomik faaliyet alanlarını etkileyen yayılğan (jenerik) karakterdeki teknolojileri,
- yeni ve özgün teknolojilerin ve ürünlerin türetilmesini sağlayan(doğurgan) teknolojileri ifade eder.

2. Firma ölçeğinde,

Söz konusu ürünün üretilmesi ile ilgili bilinen /kolay elde edilen teknolojilerin dışında kalan, uzun vadede geçerliliğini sürdürebilecek teknolojileri, rekabet üstünlüğü sağlayan yüksek teknolojileri , yeni ve özgün teknolojilerin ve ürünlerin türetilmesini sağlayan teknolojileri tanımlar.

Düşük Teknolojiler: Ar-Ge girdisi olmayan teknolojiler.

Yüksek Teknolojiler: Ar-Ge girdisi yüksek olan, uç teknolojiler.

TEKNOLOJİ KODLARI

Firma tarafından geliştirilebilir veya Ar-Ge desteği veren kuruluşların teknoloji kodları kullanılabilir.

(***) Bu tanım BTYK'nın 20 Aralık 1999 tarihli 99/02 sayılı karar gerekçesinden alınmıştır.

Tanımın içinde geçen ‘hız belirleyici unsur’ terimi kimya termolojisinden ödünç alınmıştır.Çok kademeli kimyasal reaksiyonlarda, genellikle kademelerden biri reaksiyon hızını belirler.Bu kademe kritik kademedir.

SEKTÖR:
FİRMA:

SEKTÖREL TEKNOLOJİ DURUM DEĞERLENDİRME ÇALIŞMASI

1. AŞAMA / TABLO I

ÜRÜNLER													(*) Alt ürün gruplarını yazınız	
													(*) ALT ÜRÜN GRUPLARI	
														Lisansör firmadan veya lisansör firmanın tedarikçilerinden hazır satın alıyor. Belirtiniz. (*)
														Üretim Bilgisine Sahip (TDP+MDP). İmal Ediyor
III. TABLODA YANITLAYINIZ													Ürün (TDP) Bilgisine sahip. İmal ettiriyor.	
														Tasarım ve/veya Tasarım doğrulama yapabiliyor / İmal ediyor. (TA ve/veya TD diye belirtiniz)
III. TABLODA YANITLAYINIZ.													Ürünü tasarlıyor, tasarlatıyor veya ortak tasarlıyor. Yaptırıyor.	
														Üretim Prosesini geliştiriyor veya tasarlıyor.
														Tasarım Kritikliği (Az/Orta/Çok)
														Tasarım Doğrulama Kritikliği (Az/Orta/Çok)
														İleriye Dönük Tasarım Edinim Süreci Planı
														İleriye Dönük Tasarım Doğrulama Edinim Süreci Planı

T... + %0 +YılıTYSnsh□□□Tzknoloj!

SEKTÖR:
FİRMA

2. AŞAMA/TABLO III

SEKTÖREL TEKNOLOJİ DURUM DEĞERLENDİRME ÇALIŞMASI

(*) Tedarikçi - Kendisine bağlı yerli yan sanayi ise Y.S., kendisine bağlı olmayan yerli yan sanayi ise D.S, diğerlerine F.S. Yazınız. (**) Lisansör firmasıyla ortak tasarlıyorsa (C), Yerli yan sanayisiyle ortak tasarlıyorsa (D), Diğerlerine (F) yazınız. (***) Var, Yok, Süreç içerisinde diye yazınız.		Ürün Bilgisine Sahip (TDP) imal ettiriyor. Kime? Belirtiniz (*)	Ürünü tasarlıyor, İmal ettiriyor. Kime ? Belirtiniz	Ürünü ortak tasarlıyor, İmal ettiriyor. Kime ? Belirtiniz (**)	Tedarikçisi ile ortak ar-ge yapıyor mu? Veya ar-ge sürecine tedarikçinin katılımı ile ilgili belirli bir planı var mı? (***)
ÜRÜNLER ALT ÜRÜN GRUPLARI				

TEKNOLOJİ VE İNOVASYON YÖNETİMİ

B. Deniz Bayhan

*“to manage the
delivery of right products
at the market at the right
price and at the right time”*

İÇİNDEKİLER

- GİRİŞ
- TEKNOLOJİ STRATEJİSİ OLUŞTURULMASI
- STRATEJİLERİN ANALİZİ VE FORMULASYONU
- STRATEJİ SEÇİMİ
- TEKNOLOJİ EDİNİMİ
- TEKNOLOJİNİN UYGULANMASI
- DEĞİŞİM YÖNETİMİ
- İNOVATİF ORGANİZASYON YARATILMASI
- İNOVASYON VE ORGANİZASYON YAPISI
- TEKNOLOJİ YÖNETİMİNE İLİŞKİN YETERLİLİK DENETİMİ
- BİTİRİRKEN
- KAYNAKLAR

GİRİŞ

Teknoloji fark yaratır. Yapılan araştırmalar teknolojik değişimin ekonomik büyümenin şekillenmesinde kritik bir etken olduğunu göstermektedir. Teknolojik değişimin doğru veya yanlış uygulanması firma, sektör veya ulusal bazda olumsuz yönde çok büyük etkiler yaratabilir.

Teknolojik üstünlük bir gecede elde edilmez, teknolojinin öğrenilmesi ve özümsemesi gerekir. Teknoloji alanlarının çeşitlenmesi ve karmaşıklaşması, ürün yaşam döngülerinin kısalması, gelişme faaliyetlerinin yüksek maliyeti, globalleşme ve rekabetin artması teknoloji ve inovasyon yönetimini gittikçe zorlaştırmaktadır. Teknolojik üstünlük yaratmak ve bunu sürdürmek uzun vadeli stratejik planlama gerektirmektedir.

Kuruluşlar bireylerin birlikte daha verimli sonuçları alabilmesi için yapılaşmışlardır. Ancak kuruluşların başarısı, çalışanların birlikte çalışma becerilerine bağlıdır. Bu becerinin en önemli göstergesi; doğru seçimler yapılması, seçilen stratejilerin uygulanabilmesi ve ulaşılan sonuçlar hakkında doğru geri bildirim oluşturulabilmesidir.

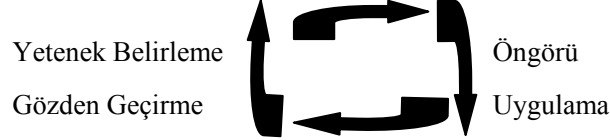
TEKNOLOJİ STRATEJİSİ OLUŞTURULMASI

Strateji bağlayıcı kararlar vermektir. Teknolojik kararlar kuruluşlar için çok büyük önem taşır, işletme stratejisi ile güçlü bir ilişki ve uyum içinde olmalıdır. Kuruluşun içinde bulunduğu sektörde bir iniş oluyorsa veya bir ürünün pazarında düşüş varsa veya yeni bir imalat teknolojisi pazara çıkmak üzereyse veya yeni politika ve standartlar gelmişse, firma kendi stratejik planını yapar.

Teknoloji stratejisi organizasyonun stratejik avantaj sağlamak için teknolojiyi nasıl seçtiği ve kullandığı ile ilgilidir. Teknoloji stratejisi oluştururken "ne olduğumuz", "nereye gitmek istediğimiz" ve "nasıl gideceğimiz" sorularına yanıt bulunmaya çalışılır. Teknoloji stratejisi oluşturmak "Takipçi mi öncü mü olunmalı?", "Firmanın rekabetçi

yanı nasıl geliştirilir?", "Ne zaman ve nasıl inovasyon yapılmalı?" gibi sorulara yanıt sağlar.

Teknoloji stratejisi; kuruluş içindeki tüm yöneticilerin anlayacağı bir dilde formüle edilmelidir. Teknoloji stratejisi oluşturmak sürekli bir döngüdür; deneyimlerden öğrenilenleri uygulamayı içerir. Firma çevresi, kendi yetenekleri ve bunları başarılı olarak nasıl uygulayacağı ile ilgili sürekli bilgi edinir ve öğrenir.



Teknoloji stratejisi oluşturmada; firmanın ürünleri, üretim süreçleri ve kullandığı teknolojiler açısından rakiplerine göre yeri kadar, öğrenmeyi birimlerine yaymak için kullandığı yönetimsel süreç de önemlidir.

STRATEJİLERİN ANALİZİ VE FORMULASYONU

"Ne yapabiliriz ve neden yapmalıyız?" sorularını yanıtlamak için durumun iyi tanımlanması gerekmektedir. Bunu yaparken şu araçlar kullanılabilir;

- "beş kuvvet modeli",
- rekabet profiline çıkartılması,
- katma değer yetkinlik düzeyinin belirlenmesi.

1980'lerin başında M. Porter tarafından geliştirilen "*beş kuvvet*" modeline göre sanayinin rekabetini tetikleyen, sanayi için tehdit ve fırsatları oluşturan beş kuvvet vardır. Bunlar;

- tedarikçilerin pazarlık güçleri,

- alıcılar ile ilişkiler (pazarlık güçleri),
- pazara yeni giren firmalar,
- yerine kullanılabilen ürünler,
- firmaların kendi aralarındaki rekabetçilik.

Porter'a göre rekabet stratejisi oluşturmada amaç; firmanın sektörde rekabetçi kuvvetlere karşı kendine savunma mekanizması geliştireceği veya kendi çıkarı doğrultusunda bu kuvvetleri etkileyebileceği bir yer edinmesidir. Porter'ın modeli strateji analizi için bir çatı oluşturmakla birlikte, stratejik üstünlüğü sürdürmek için teknolojik veya yapısal değişimleri uygulamayla ilgili metodolojiyi içermektedir.

Stratejik analizde ikinci model; ürün ve üretim süreçlerinin pazarın isteklerini rakiplerin sunduklarına kıyasla nasıl karşıladıklarının *profilini çıkartmaktır*. Adım adım yapılan bu analizde önce ticaret şekli (ürün/pazar ilişkileri) incelenir, sonra rekabet için pazar gereksinimleri (fiyat seviyeleri, minimum kalite beklentileri, teslimat süreleri gibi) ve rakiplerin hangi gereksinimleri karşıladıkları tanımlanır, firmanın bu talepleri ne kadar iyi karşıladığına yanıt aranır. Bu aşamada yapılan firmanın performans hedeflerini karşılamadaki yetkinliğinin analizidir. Bir sonraki adımda iyileştirmeyi sağlayacak yöntemler araştırılır, seçenekler ve öncelikler oluşturulur. Burada dikkat edilmesi gereken konu pazar ihtiyaçları ile uyuşmayan seçenekler oluşturulmamasıdır.

Katma değer yetkinlik düzeyi belirleme tekniği ise rekabet üstünlüğü yaratmayı sağlamak üzere tehdit ve güçlü yanların tanımlanmasıdır. Amaç, katma değer yaratılmayan tüm süreçlerin belirlenmesidir. Bu analiz aracı ile değişimin gerekli olduğu sürece hızlıca odaklanılır.

Strateji oluşturmak için yapılan analiz çalışması sonucu değişimin (inovasyonun) hangi yönde olması gerektiği ve değişim seçenekleri belirlenir. Bundan sonraki aşama hangi seçeneklerin ne nedenle seçileceğinin belirlenmesi aşamasıdır.

STRATEJİ SEÇİMİ

Teknoloji strateji seçeneklerini değerlendirirken;

- seçilen stratejiyi destekleyecek teknolojik altyapının durumu,
- seçilen strateji ile mevcut iç ve dış teknolojik üstünlük alanlarının uyumu ve
- seçeneklerin uygulanabilirliği dikkate alınmalıdır.

Ar-Ge yatırım hacmi büyük, pazarlama ve fikri mülkiyet haklarını koruma konusunda stratejileri kuvvetli bir firma teknolojiye öncü olmayı seçebilir veya başkalarının yeni ürün veya üretim süreci geliştirmesini bekleyip, hızlıca onların takipçisi olabilir. Küçük firmalar ise bir alanda uzmanlaşmayı veya müşterilerin teknolojik stratejileri doğrultusunda bir yol izlemeyi seçebilirler.

Strateji seçiminde hatalar genellikle firmaların kendi yeteneklerini olduğundan fazla görerek, destekleyemeyecekleri stratejileri seçmelerinden kaynaklanmaktadır.

Seçenekleri değerlendirirken ikinci önemli konu firmanın teknolojik tabanı, başka bir deyişle ayırdedici teknolojik üstünlüğüdür. Teknolojik temel üstünlük organizasyonel birimlerarası iletişimin, katılımın ve taahhütün olması ile sağlanabilir. Deneyimler inovasyonların teknolojik üstünlük alanları ile uyumlu olduğunda başarıya ulaştığını göstermektedir. Bu uyumun olup olmadığını belirlemek için ürün/süreç matrisi veya üstünlük/etkinlik değerlendirmesi gibi değişik yaklaşımlar kullanılabilir.

Ürün/süreç matrisinde eksenler arasındaki alan firmanın deneyim sahibi olduğu alanı, dışı ise yeni yetkinlikleri öğrenmek için yüksek risk taşıyan alanı göstermektedir. İnovasyonların çoğunda bir eksen sabit tutulurken, diğeri üzerinde ilerlenir. Seçimlerin uygulanması öncesinde firmanın hangi alana düştüğünü ve risklerini bilmesi gerekir.

Teknolojik üstünlük firmanın belli bir alanda derin bilgi tabanı olmasını gerektirir. *"Değişen fırsatlara adapte olabilmede ki en önemli unsur, yönetimin işletmenin sahip olduğu teknoloji ve ürün yeteneklerini üstünlüğe çevirmedeki becerisidir."* (Gary Hamal ve C.K. Prahalad) Üstünlük değerlendirme çalışmasına firmanın diğer firmaların sahip olmadığı alanların belirlenmesi, temel teknolojik yetkinliklerin tanımlanması ile başlanır. Bu bir ağacın kökleri gibi düşünüldüğünde, bundan sonraki aşamada meyva verecek dallar, başka bir deyişle mevcut ürün veya üretim süreç bilgisinin değişik kombinasyonları belirlenir. Bu araç yardımı ile ayrıca bilgi tabanı ile strateji seçenekleri arasında uyum olup olmadığı da tanımlanabilir.

Strateji seçimi yaparken değerlendirilmesi gereken üçüncü unsur istenilen değişikliklerin uygulamasının pazar ve firma içi etkenler açısından yapılabilirliğidir. Firmanın tüm işleyişini bir gecede otomasyona geçirmek ekonomik anlamda uygun görünebilse bile eğer iyi yönetilmezse personelin büyük tepkisini alabilir. Seçim aşamasında yapılabilirliği değerlendirmek; seçeneği reddetmek anlamını taşımaz, bu uygulamanın doğru planlanması için gerekli dikkat ve özenin gösterilmesini sağlar. Yapılabilirlik değerlendirmesinde simülasyon veya pilot uygulama gibi araçlardan yararlanılabilir.

Değerlendirme kriterlerini her bir strateji seçeneği için topluca görmek ve karara varabilmek için Şekil-1'de verilen *"Karar Matrisi"* kullanılabilir. Matriste sütun başlıkları seçenekleri gösterir ve her bir satırda seçeneğin yukarıda açıklanan kriterler bazında değerlendirmesi puanlanarak yapılır. Kriterlere beklenen maliyetler, riskler ve faydalar (gelir ve kar olarak) da eklenmelidir. Matrisin son satırında seçenekler için toplam puanlar yer alır. Tüm modeller, yöneticilerin geleceğe yönelik stratejiler oluşturmada veya karar vermesinde firmanın yararını gözetir şekilde olmalıdır. Bir sonraki adım, strateji seçimlerinin nasıl uygulamaya geçirileceği ile ilgili olan planlama adımıdır. Bu aşamada teknoloji edinimi, değişimin yönetimi ve uygulamaya yönelik süreçler planlanır.

	SEÇENEKLER		
	A	B	C
Strateji ile uyum	***	*	*****
Temel üstünlük alanı ile uyum	***	*	***
Uygulanabilirlik	****	**	*
Beklenen Maliyetler	**	***	*****
Beklenen Yararlar	*****	**	****
Toplam Puan/ Yorumlar	****	**	***

Şekil 1. Karar Matrisi

TEKNOLOJİ EDİNİMİ

Teknoloji transferi veya ediniminin birçok farklı tanımı yapılabilir. Teknoloji transferi kimi zaman teknolojinin lisans yoluyla edinimi, kimi zaman teknoloji gömülü ekipman satın alımı olarak tanımlanır. Kimi zaman da firmanın daha önce yapamadıklarını yapmak için bilgi edinmesi olarak algılanır. Bütün bu tanımlar teknoloji transferi kavramı kapsamındadır.

Teknoloji transferi veya edinimi teknolojinin iç, dış veya her ikisinden birden edinimi şeklinde olabilir. İşletmeler teknoloji stratejilerini hayata geçirirken hangi teknolojileri, nasıl edineceklerine karar verirler.

Teknoloji ediniminin firma içinden sağlanması firmada belli bir teknoloji geliştirme faaliyetinin ve ilgili alanda uzmanlığın olmasını gerektirir. Bu şekilde teknoloji edinimi fikri mülkiyet haklarının tamamen şirkette kalması ve sonuçlarının şirket yararına olmasının

denetlenebilirliği açılarından avantajlıdır. Ancak geliştirme çalışmaları risk taşır, daha uzun zaman alabilir ve maliyeti yüksek olabilir.

Dışarıdan teknoloji edinimi, firma dışında geliştirilen bir teknolojinin satın alınıp kullanımı olarak tanımlanır. Bu süreç uygulamaya ilişkin kısa süre, düşük maliyet ve düşük risk içersede genellikle firma özelinde yerelleştirme faaliyeti gerektirir ki bu da maliyeti, zamanı ve riski arttıran bir süreçtir.

Teknoloji edinimi çoğunlukla iç ve dış yoldan edinimin kombinasyonlarını içerir. Teknolojide ilerleme kaydedildikçe ürünler birden fazla teknoloji alanı bazlı ve müşteriler daha fazla ve daha farklı istek belirtir olmaktadır. Firmaların değişen isteklere hızlı ve kar edecek şekilde cevap vermeleri sadece kendi teknoloji kaynakları ile mümkün olamamaktadır. Esnek, ağıyapı esaslı sanal Ar-Ge yapılanmaları veya firmalar arası ortak çalışmalar gittikçe yaygınlaşmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta hangi faaliyetlerin (araştırma veya geliştirme) dış kaynaklardan temin edilmesi kararıdır.

Araştırma faaliyetinin dış kaynaklardan temin edilmesi firmaya teknoloji liderliği sağlamamakla birlikte, uzman enstitüler ve araştırma mükemmelliyet merkezleri kurulmasına neden olmaktadır ki bu da olumlu bir değer olarak yorumlanabilir. Firmalar mevcut ürünlerinin yeni modellerini geliştirirken dışarıdan hizmet alma konusunda daha az hassas davranırlar. Bu durumda dışarıdan hizmet almak temel üstünlük alanını genişletmek için fırsat yaratır.

Firmaların kritik teknolojilerinin geliştirilmesini dışarıdan temin etmelerini gerektiren durumlar da olabilir. Böyle bir durumda fikri mülkiyetin ve rekabet avantajının kaybı gibi olası risklerle mücadele ancak hizmet alımı faaliyetine ve sorumluluklara ilişkin tanımlamaların doğru yapılması ve düzenli izlemeyle mümkün olabilir.

Teknoloji edinimine ilişkin mükemmel bir yöntem yoktur, herbirinin avantajları ve dezavantajları vardır. Şirket yönetimi seçimi yapmadan önce tüm yöntemlerin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirmelidir. Olası teknoloji edinim yöntemleri firma-içi Ar-Ge çalışmalarından başlayarak şu şekilde sıralanabilir;

1. Firma-içi Ar-Ge çalışmaları
2. Tersine mühendislik
3. Teknoloji transferi ve özümseme
4. Kontrat esaslı Ar-Ge
5. Stratejik Ar-Ge ortaklığı
6. Lisans alımı
7. Satınalma (ekipman veya know-how)
8. Teknoloji sahibi firma ile risk ortaklığı (joint venture)
9. Teknoloji firmasının satınalımı

Teknoloji edinim yöntemi konusunda karar verirken, şirketin teknolojik altyapısına – bilgi birikimine ne katacağının değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Firma içi Ar-Ge çalışmalarının veya tersine mühendislik çalışmalarının firmanın bilgi tabanına katkı sağlayacağı kesin olmakla birlikte, teknoloji transferinin de firmanın teknolojik yeteneklerini geliştirecek şekilde tasarımılandırılması veya yönlendirilmesi mümkündür.

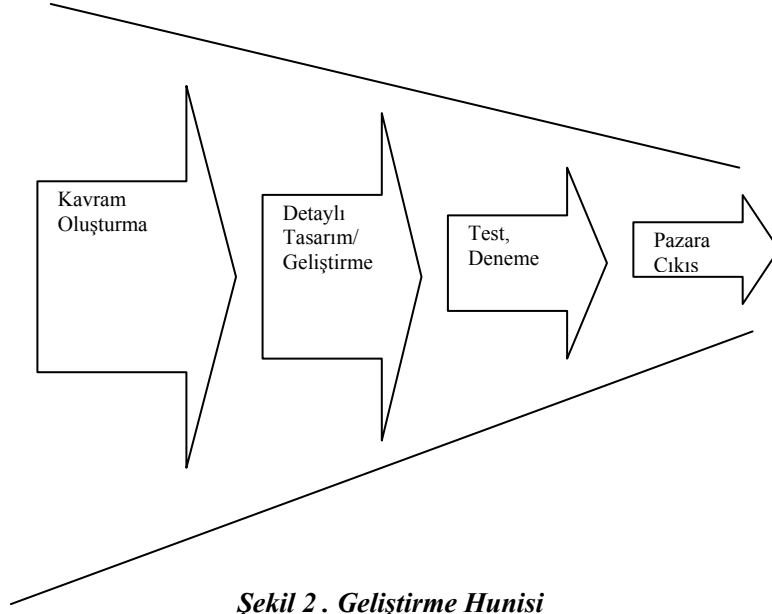
Edinilecek teknolojinin firmanın teknolojik yeteneklerine katacaklarının yanısıra; rekabet avantajı sağlayıp sağlamayacağı, firmanın edinilen teknolojiyi kullanıp kullanamayacağı, teknolojinin ürüne dönüş ve kara geçme zamanlaması, başarısızlığa uğrama riskleri ile maliyeti de karar verirken değerlendirilmesi gereken kriterlerdir.

TEKNOLOJİNİN UYGULANMASI

Teknoloji ve inovasyon yönetiminde başarı sadece stratejik kararlar alınması ile değil, aynı zamanda projelerin fikir aşamasından ticari bir ürüne veya verimli yeni bir üretim sürecine dönüşmesi ile elde edilir. Bu süreç bir çok problem çözüme faaliyetini içerir ve proje yönetimi, pazar oluşturma ve değişimin yönetimi gibi kabiliyetleri gerektirir.

Teknoloji ediniminin iç veya dış kaynaklardan olması teknoloji uygulama projelerini; teknoloji geliştirme ve geliştirilmiş teknolojileri uygulama şeklinde ayırmaktadır.

Teknoloji geliştirme projeleri belirsizlik içerir. Bu belirsizliği gidermek için tarama, eleme ve uygulama aşamalarından geçerken sürekli olarak problemler tanımlanır ve çözülür. Bu süreç Şekil-2’de verilen “geliştirme hunisi”ne benzetilebilir. Her aşamada projenin devamı veya durdurulması yönünde karar oluşturulur. Karar oluşturulurken her aşamada daha detaylı olmak üzere teknik ve pazar hedefleri doğrultusunda değerlendirme yapılır. Proje çıktısı üretim süreci olduğu durumda pazar, mevcut teknoloji ile üretimi gerçekleştirmekten sorumlu kişilerdir.



Şekil 2. Geliştirme Hunisi

Geliştirilmiş projelerin uygulanması süreci de geliştirme projelerine bazı benzerlikler göstermektedir. Her uygulama başı ve sonu olan bir projedir; zaman çizelgesi ve karar aşamaları olan bir planı, sorumluluk dağılımı yapılmış bir proje ekibi vardır. Ancak süreç daha az belirsizlik içerir. Geliştirilmiş projelerin uygulayıcıları çoğunlukla arge birimleri değil operasyonel birimlerdir. Operasyonel birimler mevcut günlük işlerini yürütürlerken yeni teknolojiye geçiş için hazırlanırlar. Eğitim bu sürecin çok önemli bir parçasıdır.

Uygulama projelerini başarıyla sonuçlandırmak için iş akış diyagramı, iş-zaman çubuk diyagramı, proje adımları arasındaki ilişkileri gösteren ağ diyagramı, çizelge/maliyet eğrisi, iş-dağılım ağacı ve proje ekip toplantıları gibi araçlar kullanılabilir. Proje ekibi yeni teknolojiyi uygulamaya geçirecek yetenek ve bilgiye sahip birden fazla disiplinli bir grup olmalıdır. Teknolojiyi geliştirenler, fiziksel olarak kuranlar/uygulayanlar ile kurulma sonrası teknolojiyi kullanacakların

tümü ekipte yer almalıdır. Ayrıca yeni teknolojinin firma ölçeğinde benimsenmesi için ekip dışındakiler de gelişmeler ile ilgili bilgilendirilmelidir.

Teknolojinin uygulama aşaması beraberinde bazı *problemleri* getirir. Ortak problemler; doğru ölçüm kriterlerinin olmaması, zayıf iletişim kanalları ve kayan çizelgeler olarak listelenebilir. Teknoloji geliştirme projeleri ortak problemlerin yanısıra, risk ve maliyetin gözardı edilmesi, proje sonucu uygulamanın yeterince anlaşılabilmesi, karar noktalarının eksikliği ve tutarsız yönetim desteği gibi problemleri de içerebilir. Geliştirilmiş teknolojilerin uygulanması ise değişime karşı koyma ve lojistiğin zayıf yönetilmesi türünden problemler içerir. Sıralanan problemlerin çözümü için;

- hedefler, karar noktaları ve ölçüm kriterleri belirlenmeli,
- proje maliyeti, riskleri ve getirileri araştırma, pazarlama ve üretim birimlerinin katıldığı gruplarda tanımlanmalı, gerektiğinde gözden geçirilmeli,
- maliyet ve zaman bütçeleri hazırlanmalı ve bunlara uyulmalı,
- belirsizlikler, riskler, zorluklar ve çözüm yöntemleri önceden planlanmalı,
- uygulayıcı birimlere ve müşterilere ekipte yer verilmeli,
- karar vericiler ekipte yer almalı ve kararlar toplantılarda alınmalı,
- iletişim planları yapılmalı ve kullanışlı proje takip formları kullanılmalı,
- planlama ve denetim için çeşitli araçlardan yararlanılmalı,
- sorumluluklar tanımlanmalı, yeterli iş gücü ayrılmalı,
- eğitime yer verilmeli,
- gerektiğinde dışarıdan uzmanlık hizmeti almak için işbirliği yapılmalı,

- tüm süreç şeffaf olmalı.

Teknoloji geliştirmenin geleneksel yaklaşımı bunun *doğrusal bir süreç* olduğudur. Doğrusal süreçte birimler arası duvarlar vardır ve süreç bir birimin çıktısının diğerine aktarılması şeklinde ilerler. Bu süreç genellikle müşteri isteklerini yeterince karşılayamayan, uzun geliştirme süreli ve yüksek maliyetli bir ürün veya üretim süreci ile sonuçlanır. *Paralel uygulama* “duvarlar üstü” uygulamanın olumsuzluklarını gideren bir yöntemdir. Ana prensip çok sayıda geliştirme aşamasının paralel olarak yürütülmesidir. Bu uygulamada geliştirme süreci öncesinde; pazar değerlendirme, teknoloji araştırma ve risklerin tanımlanması çalışmaları için daha fazla zaman ve emek ayrılır, kavramlar çok daha açık ve net olarak tanımlanır.

Tüm birimlerden anahtar oyuncular başlangıçtan itibaren birlikte çalışırlar, fikirler paylaşılır, tartışılır ve ortak görüşler oluşturulur. Paralel uygulamada önemli diğer bir kavram da koordinasyondur. Koordinasyon ile proje süresince birimler arası iletişim sürdürülür ve kaynakların çıktılar zamanında elde edilecek şekilde kullanımı sağlanır.

Paralel uygulamanın olumlu katkıları şu şekilde sıralanabilir;

- pazara çıkış süresinde azalma (CE standardı uygulayan firmalar geliştirme sürelerinde %30-%70 arası iyileşme sağladıklarını ölçmüşlerdir.)
- müşteri isteklerine daha uygun ürünler geliştirme
- daha kaliteli ürünler üretme ve
- düşük garanti maliyetleri

Paralel uygulama kolay bir süreç değildir. Kavramı iyi benimsemiş, değişikliği canlı tutacak liderler tarafından yürütülmelidir. Doğru ölçüm ve ödüllendirme araçları ile desteklenmelidir. Ekip çalışması zorunludur.

DEĞİŞİM YÖNETİMİ

Yeni teknolojilerin uygulanması firma süreçlerinde değişime neden olur. Aynı zamanda globalleşme, müşteri isteklerindeki farklılaşmalar, bilişim sektöründeki gelişmeler, yeni firmalar ve hukuksal çerçevedeki değişimler de firmaya değişim için baskı getiren diğer unsurlardır. Firmaların ayakta kalmayı başarabilmesi ve büyüebilmesi için risk ve zorluklar içeren bu değişimleri yönetebilmeleri gerekir.

Teknolojinin uygulanması kapsamında değişim; süreçlerin yeniden tasarlanmasını, personel eğitimini, kurum kültürünün yeniden biçimlendirilmesini, organizasyonel yapının düzenlenmesini, ödül sisteminin oluşturulmasını veya revizyonunu, etkilenen müşteri ve tedarikçilerin bilgilendirilmesini ve yeni bir izleme ve değerlendirme sisteminin tasarlanıp uygulamasını gerektirebilir. Ancak insanların değişime olan karşı duruş doğası, günlük operasyonel işlerin baskısı, finansal problemler, işin karmaşık olması, başarısızlık korkusu ve genel yorgunluk gibi faktörler değişimi zorlaştıran etkenlerdir.

Değişimin etkin ve başarılı olabilmesi için; organizasyonun birçok biriminde aynı anda entegre bir yaklaşım ile uygulanması, sonuçları biran önce görecektir şekilde uygulamaya hemen başlanması, kişiler, kültür, motivasyon, karşı duruş gibi yumuşak alanlara da ölçülebilir çıktılar ile eşit dikkatin verilmesi, yönetimin kişilerin tepkilerine duyarlı olması, değişim yararları konusunda sürekli bilgilendirme yapılması, yetki ve sorumluluk devrederek kişilerin katkı sağlayacağı bir kültürün yaratılması gerekmektedir.

İNOVATİF ORGANİZASYON YARATILMASI

İnovasyon öğrenme ve değişim ile doğrudan ilgili ve çoğunlukla riskli ve maliyetlidir. İnovasyon belirsizdir, başarılı sonuçları kadar başarısızlıkları da vardır. Üst yönetimin riski kabul etmesi ve başarılı inovasyonu sağlamak için de desteğinin ve taahhütünün olması gerekir. Başarılı bir inovatif organizasyonda kişiler organizasyondan

ayrılmadan (firmadan ayrılma gereği duymadan) iyi fikirlerini ürüne dönüştürme fırsatı bulurlar.

Literatür taramaları organizasyon yapılarının, organizasyonda yapılan işlerin karakteristiğinden etkilendiğini göstermektedir. Örneğin, yapılan işler daha karmaşık ve belirsiz olduğunda, ilişki ağında daha fazla esnekliğe ihtiyaç duyulmaktadır. T. Burns ve G. Stalker organizasyonları "*organik*" ve "*mekanik*" olarak tanımlamışlardır. Organik organizasyonlar hızlı değişime uygun bir ortam yaratırken, diğeri durağan ortamlar için daha uygundur.

İnovasyonun sadece ar-ge birimleri veya laboratuvarlarında yapıldığını varsaymak artık günümüzde doğru değildir. İnovasyon üretim, pazarlama, idari, satınalma ve diğere birçok fonksiyonu içine alan kurumsal boyutta bir süreç olarak değerlendirilmektedir.

Organizasyonlar için tek bir "en iyi" yapılaşma modeli olmamakla birlikte başarılı organizasyonların çoğunlukla, yapı ve operasyonel süreçler arasında iyi uyumu sağlayan yapılaşmalar olduğu söylenebilir. İyi uyum olduğunda inovatif davranış motive edilir. İletişimin kısıtlı, hiyerarşinin fazla olduğu tam tersi yapılarda ise yaratıcılık ve inovasyondan söz etmek kolay olmaz.

İnovasyon problem çözmek için değişik bakış açılarının biraraya getirilmesi eylemini içerir, dolayısıyla *ekip çalışması* gerektirir. Projenin başarısı etkin ve verimli bir ekip kurulmasına doğrudan bağlıdır. Verimli ekip çalışmasının ana unsurları şu şekilde sıralanabilir;

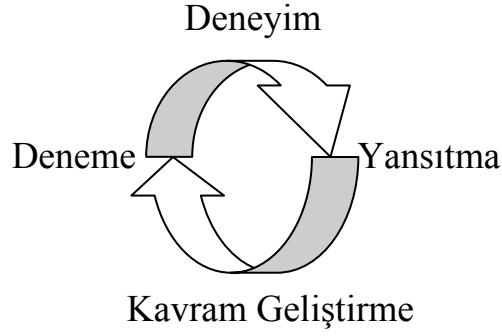
- açık olarak tanımlanmış hedef ve faaliyetlerin olması,
- etkin liderlik,
- ekibin büyüklüğü,
- dengeli sorumluluk dağılımı,
- ortak bir dil,

- çakışan amaçların çözümü için geliştirilmiş mekanizmalar,
- ekip çalışma biçimi.

Araştırmalar en etkin ekiplerin farklı yetenekleri ve davranış biçimleri olan kişilerin biraraya gelmesinden oluştuğunu göstermektedir.

İnovasyon bilgiye dayalıdır. İnovasyon başarısını etkileyen faktörlerden biri de bilgi akışının ve iletişimin düzgün, sürekli ve doğru olmasıdır. İnovasyon deneme, deneyim, yansıtma ve kavram geliştirme süreçlerini içeren öğrenme döngüsü (Şekil-3) ile de ifade edilebilir. Öğrenme ancak döngü tamamlandığında elde edilir. Her inovasyon ile sadece firmanın teknolojik bilgisine bilgi katılmaz, sürecin kendisinin nasıl yönetileceğine ilişkin bilgi birikimi de artar. Edinilen bilgi proje ekibi dışındakilerin de erişebileceği şekilde (prosedürler, patentler ve veritabanları gibi) mutlaka kaydedilmeli ve dokümanite edilmelidir. Aksi halde bilgi kişilerin kişisel hafıza ve deneyimlerinde kalır ve firmadan ayrılmaları durumunda da kaybolur.

Öğrenme inovasyon sürecini sürekli olarak iyileştirir. Ancak sürekli iyileşme sadece birkaç teknik uzman tarafından sağlanamaz. Organizasyonlar değil, organizasyonlardaki kişiler öğrenir. Dolayısıyla sürekli iyileşmenin sağlanabilmesi için herkesin problem bulma ve çözme faaliyetine, yani öğrenme döngüsünün içine katılması gerekir. Bireylerin toplu öğrenmesi sağlanabilir ve yönetilebilirse, sağlam bir teknolojik temel üstünlük veya rekabet tabanı oluşturma potansiyeli yaratılmış olur.



Şekil 3. Öğrenme Döngüsü

Sürekli *artımsal* inovasyon ancak süreci destekleyen bir *organizasyon kültürü* ile elde edilebilir. Kaizen felsefesini uygulayan Japon imalat sanayi üzerinde yapılan araştırmalar; her bir işçinin haftada bir iyileştirme (inovasyon) önerisi yaptığını, bunun da yılda milyonlar seviyesinde iyileştirme önerisi olduğunu ve toplam etkinin önemseneyecek bir boyutta olduğunu göstermektedir. İnovasyon sürecine daha fazla sayıda kişinin katılması birikimli etkiyi artırmanın yanısıra, değişim sürecini de kolaylaştıran bir unsurdur.

Organizasyon kültürü çalışanların sadece fikir üretmelerini değil, onları *deneyerek* uygulamalarını da desteklemelidir. Sürekli iyileşme çok sayıda denemenin mümkün olduğu ve denemeler başarısızlıkla sonuçlansa bile bunların cezalandırılmadığı ortamlarda sağlanır. Zaman ve kaynakların mutlaka belirli bir kısmı yeni fikir geliştirme ve iyileştirme çalışmalarına ayrılmalı ve deneyim kazanmak için yapılan çalışmalar maliyet olarak değil, yatırım şeklinde değerlendirilmelidir.

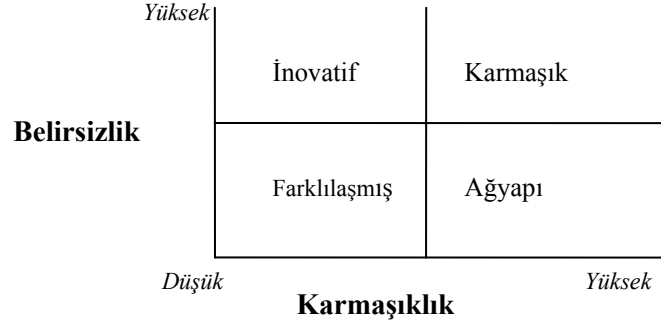
İnovasyon programının tekerleklerini yağlayacak diğer bir faktörde *eğitim* ve kişisel geliştirmedir. Eğitim bilgi sağlamanın yanında organizasyon için kişinin değerli olduğunu hissettirir, motivasyon sağlar ve öğrenme alışkanlıklarını geliştirir.

Yaratıcı bir ortam yaratmak için ayrıca etkin *ödül sistemleri* tasarlanmalıdır. Tekrarlanan işlerdeki performans için ödül yerine, yeni fikirleri destekleyecek mekanizmalar/araçlar yaratılmalıdır. Bunun için uygun olabilecek bir mekanizma şekli firma-içi girişimciliğin desteklenmesi olabilir.

Sürekli iyileşmenin varlığından ancak "öncesi ve sonrasına" ilişkin *ölçümler* varsa bahsedilebilir. Öğrenme sürekli problem tanımlayarak ve çözerek sağlanır. Problem çözme yönteminin etkinliğinin değerlendirilebilmesi için de bir ölçme sistemi olması gerekir. "Ölçemiyorsan, yönetemezsin" (D. Garvin).

İnovasyon ve Organizasyon Yapısı

İnovasyonu organize etmek ve yönetmek için ne "en iyi" model, ne de başarılı inovasyon için herkesce bilinen bir formülasyon vardır. Literatür taramaları ve son araştırmalar inovasyonun yönetilmesine ve organizasyon biçimine etki eden iki değişken olduğunu göstermektedir. Bunlardan biri belirsizlik, diğeri de karmaşıklıktır. Belirsizlik teknoloji ve ürün pazarındaki değişim hızına bağlıdır. Karmaşıklık ise teknoloji ve organizasyonel ilişkilerin bir fonksiyonudur. Karmaşıklık her zaman belirsizliği doğurmaz veya tam tersi belirsizlik de karmaşıklık demek değildir. Şekil-4 belirsizlik ve karmaşıklık ekseninde farklı organizasyonel yapıları tanımlamaktadır.



Şekil 4 – Karmaşıklık ve Belirsizlik Matrisi

- *Farklılaşmış: Belirsizlik düşük, karmaşıklık düşük.* Bu durumda ürün çeşitliliği önemli bir unsur ve pazar rekabeti kritiktir → ürün/pazar esaslı çoklu birim yapılanması.
- *İnovatif: Belirsizlik yüksek, karmaşıklık düşük.* Bilimsel ve teknolojik yetkinlikler etken → fonksiyonel yapılanma.
- *Ağyapı: Belirsizlik düşük, karmaşıklık yüksek.* Proje yönetimi etken → proje esaslı yapılanma.
- *Karmaşık: Belirsizlik yüksek, karmaşıklık yüksek.* Bu durumda esneklik, entegrasyon ve öğrenme gibi birçok yetkinliğin var olması gerekli → ağyapı tipi yapılanma.

Belirsizliğin yüksek, çevresel faktörlerin durağan olmadığı ve bilgi yaratma ve yayılımının önemli olduğu ortamlarda; etken organizasyon yapısı hiyerarşik bir yapıda değil, yetkinlik seviyelerine göre stratejik önceliklerin belirlendiği ağyapı benzeri bir yapıda olmaktadır.

TEKNOLOJİ YÖNETİMİNE İLİŞKİN YETERLİLİK DENETİMİ

Finansal yönetimde olduğu gibi denetim; teknoloji ve inovasyon yönetimine ilişkin faaliyetlerin, prosedürlerin ve süreçlerin sağlıklı bir şekilde gözden geçirilmesini sağlar. Denetim sonucu hangi süreçlerin

iyi, hangilerinin kötü işlediği ve nelerin iyileştirilmesi gerektiği belirlenir, dolayısıyla sürecin nasıl daha iyi yönetileceği öğrenilir.

Teknoloji ve inovasyon yönetim sürecinin denetlenmesi firmanın inovasyon performans profilinin de çıkarılmasını sağlar. Denetim yaparken sadece sistem ve bileşenlerin nasıl çalıştığı değerlendirilmemeli, sürecin başarılı olup olmadığı da değerlendirilmelidir. İnovasyon performansının gözden geçirilmesinde aşağıda sıralanan ölçüm ve ölçütler kullanılabilir;

- edinilen bilgi göstergesi olarak patent ve bilimsel makaleler,
- ürün inovasyon başarı göstergesi için yeni ürün sayısı,
- ürün süreç inovasyon başarı göstergesi olarak performans iyileştirme boyutları,
- genel işletme performansında kalite, düşük maliyet gibi iyileşmeler,
- müşteri esaslı ölçümler,
- pazar ile ilgili veriler.

Denetimin yapılabilmesi için teknoloji stratejisi, teknoloji edinimi ve uygulaması, öğrenme ve organizasyon gibi başlıklarda kontrol listeleri veya sorular hazırlanır ve bunlar değerlendirilerek puanlanır. Denetimde amaç sadece veri ve puan toplamak değil, ölçüm sonuçlarını öğrenme ve inovasyon sürecinin iyileştirilmesinde kullanmak ve inovasyon yönetim sistemini başarılı kılmak olmalıdır.

Firmaların inovasyon performansını belirlemek için bazı ölçütler kullanılarak, aşağıda sıralanan örnek bir soru/kontrol listesi hazırlanmıştır.

Stratejik yaklaşıma ilişkin sorular

- Yazılı teknoloji ve inovasyon stratejisi var mı?

- Teknoloji ve inovasyon stratejisi oluşturmak için formal bir süreç var mı?
- Teknoloji ve inovasyon stratejisinde hedefler açık net olarak tanımlanmış mı?
- Teknoloji ve inovasyon stratejisi işletme stratejisi ile örtüşüyor mu?
- Teknoloji ve inovasyon stratejisi hangi sıklıkla yenileniyor?
- İnovasyon başarı kriterleri tanımlanmış mı?
- Teknoloji ve inovasyon stratejisi ve başarı kriterleri firma boyutunda benimsenmiş mi?
- Altyapı ve kaynaklar teknoloji ve inovasyon stratejisinde tanımlanan hedeflere erişmeyi sağlayabilir mi?
- Teknolojik gelişmeleri takip etmek için sistematik bir yaklaşım izleniyor mu?
- Teknoloji öngörü çalışmaları yapılıyor mu?
- Teknolojik gelişmelerin getirebileceği tehdit ve fırsatlar biliniyor mu?
- Teknolojik değişime ihtiyaç duyuluyor mu? Hangi alanlarda (üretim süreci, makina/ekipman, üretimde bilişim teknolojileri, yeni malzemeler, üretim/yönetim organizasyonu, pazar)?
- Teknolojik değişim için planlama ufku (kısa, orta, uzun vadeli) nedir?
- Teknolojik üstünlük alanları var mı?
- Rekabet üstünlük alanları (fiyat, kalite, yenilik/teknoloji, zamanında teslimat, müşteriye özel ürünler, servis) biliniyor mu? Bunun korunması nasıl sağlanıyor?

- İnovasyon veya Ar-Ge faaliyetlerinin getirilerini değerlendirmek için tanımlı bir yöntem var mı?

Teknoloji edinimine ve dış ilişkilere yönelik sorular

- Teknoloji tabanı oluşturulmuş mu?
- Teknoloji edinim mekanizmaları biliniyor mu?
- Araştırma kurumları ve üniversiteler ile ilişki ağları kurulmuş mu?
- Ar-Ge faaliyetleri için bütçeden ayrılmış düzenli bir kaynak var mı?
- Girişimciliği özendirici mekanizmalar var mı?
- Müşteriler ve istekleri tanımlanmış mı?
- İşbirlikleri özendiriliyor mu?
- Paydaşlar ile iletişim ağları oluşturulmuş mu?
- Tedarikçi yönetimine ilişkin prosedürler var mı?
- Tedarikçilerin Ar-Ge yetenekleri biliniyor mu?
- Ulusal ve uluslararası bilgi, Ar-Ge, sanal ağlarda yer alınıyor mu? Öncülük ediliyor mu?
- Çevresel etkilere ilişkin iyileştirme çalışmaları yapılıyor mu?

Edinilen teknolojinin uygulanmasına ilişkin sorular

- Proje seçim sistemleri var mı?
- Proje yönetim prosedürleri var mı?
- Küçük projelerin yönetilmesi için farklı mekanizmalar uygulanıyor mu?

- Proje değerlendirme ölçütleri tanımlanmış mı? Sürekli ve sistematik olarak yapılıyor mu?
- Proje yönetim süreci iyileştirme çalışmaları yapılıyor mu?
- Proje yönetim sürecinin başarısı nedir? (zaman planına ve bütçeye uyum, müşteri tatmini gibi)
- Proje deneyimlerinden öğrenme nasıl sağlanıyor?
- Proje çalışmaları, edinilen bilgilerin kaydedilmesine ilişkin dokümantasyon sistemi var mı?
- Geliştirme sürecinde paralel çalışma yapılıyor mu?
- Ar-Ge faaliyetlerinde ne tür araçlar/yöntemler kullanılıyor?
- Yeni ürün üretimine geçiş için süreçler tanımlı mı?
- Yılda ortalama kaç kez yeni ürün için üretime geçiliyor?
- Ürün çeşitliliği var mı?
- Ürün karmaşıklık düzeyi (tek parçadan oluşan, basit yapılı çok parçalı, çok parçalı karmaşık) nedir?

Yapılanmaya ilişkin sorular

- Üst yönetimin taahhütü ve desteği var mı? Bu nasıl tanımlanmış?
- Bilgi iletişim kanalları tanımlanmış mı? Bilgi yatay olarak mı, dikey olarak mı ilerliyor?
- Yapı inovasyonu destekler nitelikte mi?
- Dikey hiyerarşide kaç seviye var?
- Birimler arası iletişim sağlanıyor mu?
- Ekip çalışmaları yapılıyor mu?
- Ekipleri geliştirmek için eğitime yatırım yapılıyor mu?

- Yeni fikirleri destekleyici ortam var mı?
- İnovasyona yönelik olarak ödül mekanizmaları geliştirmiş mi?
- Personelin eğitim dağılımında ilk iki sırayı hangi düzey eğitim alıyor?
- Personel değişim oranı nedir?
- Personel inovasyon sürecine nasıl ve ne sıklıkta katkı sağlıyor?
- İnovasyon bir yaşam biçimi olarak benimsenmiş mi?

BİTİRİRKEN

Rekabetçi pazarda ayakta kalabilmek için ürünlerin, üretim ve yönetim süreçlerinin değiştirilmesi gerekir. Değişme ihtiyacı olduğunu fark etmeyen işletmeler zamanla yok olma durumundadır. Teknolojik değişimin varlığını kabul etmek ve bunun avantajından yararlanmak gerekir. Değişiklikleri başarıya dönüştürmek için nereye doğru gidildiği bilinmeli, yani değişim yönlendirilmeli ve yönetilmelidir.

Değişikliklerin mutlaka radikal yenilikler içermesi gerekmez. Küçük adımlarla ama doğru yöne yapılan, sistematik, sürekli ve biriken iyileştirmeler mutlaka büyük başarılar getirir.

Teknoloji ve inovasyon yönetimi karmaşık, belirsiz ve yönetilmesi zor bir süreçtir. Mükemmel bir yapılanma biçiminden söz etmek zor olmakla birlikte, hiyerarşik yapıdan uzak, öğrenen, esnek ancak entegre, yetkinlik düzeylerin öne çıktığı ağyapı tipi yapılanmalar teknoloji ve inovasyon yönetiminde kullanılacak yapılardır. Yönetim sürecinde öğrenme organizasyon kültürünün bir parçası haline gelmeli ve teknolojinin tek başına değil ancak paylaşılarak geliştirilebileceği benimsenmelidir.

KAYNAKLAR

1. “Managing Innovation, Integrating Technological, Market and Organizational Change” (J.Tidd, J.Bessant, K.Pavitt)
2. “The Associational Economy, Firms, Regions and Innovation” (P.Cooke, K.Morgan)
3. “Going for Growth – Realizing the Value of Technology” (J.V.Buckley)
4. “Technology Management Activities – Technology Transfer Management Course” (ICS, İtalya ve UNIDO)
5. “Technology in Context – Technology Assessment for Managers” (E.Braun)
6. “Innovation Management in Context: Environment, Organizational & Performance” (J.Tidd)

Teknoloji ve Toplumsal Denetimi

Dr. Baha Kuban

Arzu Kuban'a teþekkürlerimle...

İÇİNDEKİLER

- I. Giriş
- II. Teknolojik Determinizm
- III. Teknolojik Determinizmin Sonu
- IV. Modern Toplumsal Tahakküm Biçimleri
- V. Şu Ele Avuca Sığmaz 'Enformasyon'
- VI. Teknolojik Tasarımı Biçimlendirmeye Doğru; Duyarlılıktan Bilince
- VII. Toplumsal Müdahale/Denetim Denemeleri
 - A. Toplumsal ilişkiler bakımından
 - B. Bireysel gelişme ve öğrenme bakımından
 - C. Yönetim bakımından
 - D. Sürdürülebilirlik bakımından

1. Giriş

İnsanlığın bugün, önceki dönemlere göre daha yoğun bir biçimde coğrafyalardan bağımsız, 'teknopoliten' bir kültürde yaşadığı iddia edilebilir mi? Bir an için 2.5 milyar insanın henüz bir kez bile telefon kullanmadığını unutalım ve bunun şimdilik 'gelişme anaforu' dışında kalan insanlık için geçerli olduğunu düşünelim. Gerçekten de, endüstriyel üretimden elektronik iletişime, ulaşımdan tarımsal teknolojilere, tıp ve nihayet modern savaş aygıtına, içine yerleştirildiğimiz ilişkiler sistemini düşündüğümüzde, çeşitli teknolojilerin, onların bağlantı ve ilişkilerinin, yaşamın her alanına öylesine nüfuz ettiğini gözlemleyebiliriz ki, bilim-kurgu edebiyatının 'teknopolis'inin gerçek olduğunu sanabiliriz. Popüler bilim basınından gelecek için sıralananları öğrendiğimizde; robotlar, uzayın fethi, ölümsüzlük vs., teknolojilerin bize bir kez daha altın çağ vaat ettiğinden kuşkumuz kalmaz. Günlük dil bile bu teknopoliten kültürün apaçık örnekleri ile dolup taşar; *arayüzey*, *geri-besleme*, *çıktı* gibi sözcükler insanlararası ilişkilerin ifadesinde yaygın olarak kullanılırlar. Dolayısıyla, teknik aklın psikolojik, toplumsal ve siyasal koşulların tekrar tekrar üretiminde başat rol oynadığını söylemek yanlış olmaz. Akılcı bir sistem olarak teknolojinin ve üzerinde yükseldiği bilimin, etrafını çevreleyen toplumsal dünyadan bağımsız olduğu izlenimi şaşırtıcı olmaz. Anlık, geçici ve yerel olandan evrensel ve gerekli olana doğru kesintisiz bir çizginin insanlık tarihinin kaderi olduğu savı, modern düşünce evrenimizin önde gelen kabullerinden biridir. Uzun ve renkli bir soyutlama, hassaslaştırma ve içeriksizleştirme tarihine sahip olan teknolojik akıl, Ernst Jünger' in bir zamanlar söylediği gibi, 'en son ve gerçek metafizik' midir?

Bu sorunun yanıtını teknolojik determinizm ya da belirleyicilik olgusunu irdeleyerek arayacak olan bu yazıda, başka tarihsel metafizik sistemlerin dünyevileşmesinde kullanılan çeşitli araçlara bakılacaktır.

2. Teknolojik Determinizm

Teknolojik determinizm, teknolojinin toplumsal referanslara başvurmadan açıklayabileceğimiz 'otonom' ya da bağımsız bir mantığı, bir 'özü'¹ bulunduğunu kabul eder. Hal böyle olunca, teknolojinin yalnızca hizmet ettiği amaç açısından toplumsal olduğu söylenebilir. Bu anlayış iki temel esasa yaslanır;

- ✓ Teknik değişim basit tasarımlardan karmaşıklara doğru çizgisel bir gelişme çizgisi izler ve bu gelişme boyunca belirgin aşamalardan geçer;
- ✓ Toplumsal kurumlar teknik değişimin dayattığı biçimleri alır.

Buna göre, modern sanayi teknolojisi ve onun ürünleri, kendilerine karşılık gelen toplumsal kurumları şekillendirmişler ve evrensel bir uygarlık yaratmışlardır. Farklı feodaliteler, hatta erken kapitalizmler olabilir ama modernite tektir. Marx'ın sanayileşmede İngiltere'nin izinden giden Almanya için ima ettiği gibi;

“De te, fabula narratur” , öykün çoktan anlatıldı, yani önceden belirlenmiş bir yolu izliyorsun.

Determinizmin yaygın kabul gören bir iddiası da teknolojinin araçsallığıdır. Yani teknolojiler, onları kullananların elinde yararlı ya da zararlı olurlar, kendiliklerinden bir değer taşımazlar. Bir araç olarak teknolojinin dört temel özelliği olduğu savlanır:

- Saf bir araçsallığın ifadesi olarak teknoloji, kendisi kullanılarak başarılmak istenen işe ilgisizdir, o işin özündeki değerini özelliğini üstlenir.
- Teknoloji siyaseten de bağımsızdır. Bir çekiç, buhar kazanı ya da otoyol, kullanıldığı toplumsal içerikten bağımsızdır. Her türlü rejimde aynı işi görür. Bu yanı sıra diğer toplumsal kurumlardan, örneğin geleneksel hukuki ya da dini örgütlenmelerden farklıdır.

¹ Martin Heidegger, "The Question Concerning Technology", Harper-Row 1977.

Bu yapılar, içinde doğup büyüdüğü toplumların özelliklerini taşımaları nedeniyle diğer toplumlara kolayca aktarılamazlar. Halbuki teknoloji her topluma kolaylıkla transfer edilebilir, tek günlük transfer maliyetinin yüksekliği olabilir.

→ Teknolojinin sosyo-politik tarafsızlığı onun akılcı doğasına, evrensel gerçeğin onda vücut bulmasına dayanır. Bilimsel kuramlara da yaygın olarak atfedilen gözlemlenebilir ve kanıtlanabilir olma statüsü, teknoloji için de aynen geçerli sayılır.

→ Bu savların doğal sonucu olarak, içerikten bağımsız ölçümleme ve standartlar teknolojilere uygulanabilir. Örneğin üretkenlik artırıcı otomasyon ülkelerden, tarihi dönemlerden, uygarlık farklılıklarından bağımsız olarak mevcuttur ve üretkenlik artırır.

Bu kabuller, teknik değişim karşısında tek bir mantıklı tutuma olanak tanır: boyun eğme ve yan etkilere katlanma... Bu yaklaşımda yan etkilere katlanma koşulu eksensel bir önem taşır. Çünkü çevresel, ahlaki, siyasal ya da dini, herhangi bir nedenle teknik değişimin rasyonel gelişimi engellenir ya da yönü değiştirilirse bunun bir bedeli olacağı varsayılır. Bu bedel verimlilik ile ödenecektir. Burada araçsal akıl, iktisadi akıl ile pek güzel örtüşür. Kısacası, teknik evrenin teknik-dışı değerler tarafından sınırlanabileceği ancak, dönüştürülemeyeceği kabul edilir.

3. Teknolojik Determinizmin Sonu

Teknolojik determinizmin temel önermeleri, önce bilim sosyolojisi ve bilginin niteliği alanındaki önemli yaklaşım değişimleri, sonra da teknolojinin tarihi ve teknolojinin konstrüktivist sosyolojisi çalışmaları ile sarsıldı. Kuhn'cu yaklaşımın sağladığı açılımlar yani bilimsel teorilerin paradigmatik gelişimi olgusu, sosyologların bilim tarihine ve bilimsel kuramlara da 'simetri ilkesi' ile yaklaşmalarını ve bunlara bilimsel olmayan olgu ve inançlara uygulayageldikleri sosyolojik inceleme metodlarının uygulanabilir olduğunu savunmaya

götürdü². Yeni konstrüktivist sosyoloji, teknoloji tarihine teknik rasyonel ile kemikleşmemiş taze bir bakış atabilme yolunda yeni bir ilgi uyandırdı. Bu çerçevede, teknolojiler ve onların ürünlerine yönelik ayrıntılı ampirik araştırmalar esas olarak iki noktayı aydınlattı:

- ✓ Nihai teknik çözümler, birden fazla olası çözüm ile başlayan bir süreç boyunca **çeşitli toplumsal grupların etkin oldukları bir mücadele** sonucu ortaya çıkmaktaydılar.
- ✓ Başlangıç noktasında teknik çözüm gerektiren **sorunun tanımlanması**, bu süreç boyunca **değişebilmekteydi**.

Yeni terimler teknik değişim yazınına girmeye başladı. Teknoloji tarihinde, ‘yorum esnekliği’ olarak adlandırılan ve şekillenmekte olan teknik nesneye toplumsal grupların kendilerine özgü bakışlarını ifade eden olgu, en açık olarak ‘başarısızlık’ durumlarında ortaya çıkmaktaydı. Gerçekten de teknolojik yenilik üzerine yapılan incelemeler büyük çoğunlukla başarılı, hedefine ulaşmış teknolojiler ve ürünlerle ilgilidir. Burada amaç teknoloji tarihi çalışmalarında simetrik bir yaklaşımla başarısızlıkları, bilimsel polemikleri de çalışma konusu yapmak, akademik disiplinlerin kalın çizgilerle birbirlerinden ayırdıkları ve aslında hepsi aynı nesnenin farklı noktalardan görünüşü olan teknik değişim olgusunu hem tarihi olarak berraklık yaratacak ayrıntıda, hem de iktisadi, sosyal, psikolojik ve siyasi bütünlüğü içinde kavrayabilmektir. Perçinler, kablolar ve vidalarla, dünya görüşü, sınıfsal ilişkiler ve kurumsal kültürleri aynı yorum düzleminde buluşturmak; bu amaçlanmalıydı.

Açıklıkla görülmeye başlanan; elektrik üretimi, ulaşım teknolojileri gibi karmaşık modern teknolojik sistemlerden, bisiklet, otomobil, uçak, ampul, plastik malzemeler gibi çeşit çeşit teknolojik ürünlere, demir-çelik, boya gibi sanayi sektörlerine, ‘ teknik tasarım’ ın

² Bilim felsefesinde konstrüktivizm konusunda genel bir değerlendirme için bkz. Bruno Latour, “ Science in Action” Harvard University Press, 1987 ve “ Science Observed, Perspectives on the Social Study of Science” içinde, ed. K.D. Knorr-Cetina, M.J. Mulkay, Sage 1983

doğduğu düzlemin tam bir toplumsal mücadeleler envanteri olmasıydı³. Patronlar, işçiler, mühendisler, teknisyenler, müşteriler, kullanıcılar, politikacılar, bilim adamları, hepsi bu mücadelenin bilinçli ya da bilinçsiz parçalarıydılar. Herhangi bir teknolojik nesnenin son biçimini aldığı sahne, Feenberg'in deyimiyle gerçek bir ' nesnelere parlementsos' idi⁴. Üretim teknolojilerinin şekillenmesinde sınıf ilişkilerinin izlerini, emek sürecinin Braverman tarafından yapılan incelemesinde buluyoruz⁵. Artık klasikleşen bu incelemede, bant üretimiyle ifadesini bulan teknolojik tasarımın vasıfsızlaştırma, üretimin hızlandırılması ve geleneksel yönetim kontrolü gibi sınıfsal hedeflerle nasıl biçimlendiği gösterilmişti. Benzer bir şekilde David Noble da makine takım tezgahlarında otomasyonun tarihi gelişimini başarılı ve başarısız örnekleriyle inceleyerek, geriye doğru bakıldığında kolayca çizgisel teknik gelişimin mantığı olarak algılayabileceğimiz bu sürecin, şiddetli bir toplumsal mücadeleye sahne olduğunu ortaya koydu⁶.

Bütün bu bulgu ve bilgilerin ne kadar sarsıcı sonuçlar doğurabileceğini görmeye başlayabiliriz. Eğer bitmiş tasarımlarını günlük hayatımızda sorgulamadan kullandığımız teknolojik nesnelere, ya da çalışma, iş görme, eğlenme, tedavi olma, seyahat etme şekillerimizi, kısaca tüm yaşamımızı belirleyen teknolojiler, determinist içsel mantıklarının ürünü olarak ortaya çıkmamışlarsa,

³ " *The Social Production of Scientific Knowledge*", ed. E. Mendelsohn, P. Weingart, R. Whitley, Dordrecht Reidel, 1977. Ayrıca, " *Shaping Technology Building Society, Studies in Sociotechnical Change*, Wiebe Bijker, John Law, MIT Press, 1992, ve " *The Social Construction of Technological Systems*", ed. Wiebe Bijker, Thomas P. Hughes ve Trevor Pinch, MIT Press, 1994. Ayrıca bkz. Thomas P. Hughes, " *Emerging Themes in the History of Technology*". *Technology and Culture*, 20(697)1979.

⁴ Andrew Feenberg, " *Technology and the Politics of Knowledge*", Indiana University Press, 1995.

⁵ Harry Braverman, " *Labour and Monopoly Capital*", Monthly Review Press, 1974.

⁶ David Noble, " *Forces of Production; A Social History of Industrial Automation*", Oxford University Press, 1984.

aynı diğer toplumsal, kültürel olgular ve kurumlar gibi siyasi mücadelenin öznesi olabilirlerdi. Aslında bu kavrayış, kuşkusuz sosyoloji alanındaki herhangi bir gelişmeyi beklemeden ortaya çıkmıştı bile. Kapitalizmle yaşıt işçi sınıfı mücadeleleri bunun ilk örnekleriyse, çevre hareketlerinin ürünlere ve üretim teknolojilerine, feminist hareketlerin kadın sağlığı ve doğum kontrol tekniklerine müdahaleleri, teknolojilerin toplumsal olarak şekillendirildiği sahnenin daha görünür bölümleriydi.

Yaşamlarımızın giderek daha büyük kısımlarına hükmeden teknolojilerin ve bunların ürünlerinin aldıkları son şekillerin, bilim adamları ve mühendislere ve özellikle özel şirketlerin kararlarına bırakılmayacak kadar önemli olduğunu bugün artık biliyoruz. Teknolojiler de herhangi bir kültürel nesne gibi yoruma tabi tutulabiliyorsa, determinist yaklaşımın hangi tür toplumsal işlevler üstlendiği de incelenmelidir. Bu da bizi toplumsal hegemonya ya da tahakküm biçimleri üzerinde düşünmeye götürmektedir.

4. Modern Toplumsal Tahakküm Biçimleri

Teknik rasyonelite kurgusu, tek tek teknolojiler ve ürünler üzerindeki varsayımlar ve araştırmaların ötesinde, daha genel anlamda toplumsal önemi olan bir değer sistemi olabilir mi? Feenberg burada toplumsal tahakkümün modern bir biçimi olarak ‘kültür ufku’ kavramını tartışmaktadır⁷. Başka bir deyişle, tahakküm altındakilerin doğal varsayımları, toplumsal yaşamda, günlük yaşamın sorgulanmayan rutinlerinde derin kökleri olan ve toplumsal kültürün tüm gücünü arkasında taşıyan bir kavrayış ufku. Kültür ufku, feodal toplumlarda herkesin ‘tanrının evreninde’ yerini bilmesini sağlar, kast sisteminin sürekliliğini sağlamlaştırırken, köylülüğün isyan ettiğinde bile, toplumsal gücün yegane kaynağı olarak gördüğü tanrı ya da kral adına isyan etmesine yol açar.

⁷ Andrew Feenberg, "Alternative Modernity; The Technical Turn in Philosophy and Social Theory", University of California Press, Londra 1995.

İşte, modern kültür ufkunun en önemli bileşenlerinden biri de teknik rasyonalite ve bunun kaçınılmazlığıdır. Foucault , modern tahakkümün yalnızca kültürel araçlarla değil, ‘mikro-teknikler’ olarak adlandırdığı günlük yaşamın her anını denetleyen kontrol mekanizmaları yoluyla da gerçekleştiğini savunmuştur⁸ . Teknolojik rasyonalitenin dayattığı kültür ufkunda, nesnenin özündeki teknik olarak açıklanabilir bağımsız *işlevin*, onun *toplumsal anlamından* ayrı olarak yer aldığı savlanır. Bu ikilik, modern ekonominin gereği olan işlevsel mesleki işbölümü kültürünün de pekiştirdiği bir olgudur. İşlevin tanımladığı ‘amaç’ , teknolojinin özündeki toplumsal içeriği defeder, onu içeriksiz bırakır. Bu içeriği teknolojiye yeniden kazandıracak olan ‘yeniden-içerik kazandırma çabası’ , modern tahakkümün canalıcı, meşrulaştırıcı müttefiki olan teknolojik rasyonalitenin ve dolayısıyla kültür ufkunun belirginleşerek algılanmasına, zorunluluk gizeminin kırılmasına ve hakim olan teknolojik seçimlerin göreliliğinin teşhir edilmesine olanak verir. Braverman, Noble ve diğerlerinin gösterdiği gibi kültür ufkunu belirleyen teknik akıl savı, bir felsefi düşünce, inanç ya da ideoloji olmanın çok ötesinde makinelerde, teknolojilerde, teknik nesnelere içerilmektedir.

Öyleyse, modern sanayi toplumlarının kalbi olan modern teknoloji ve onun gelişme karakteri, mülkiyet ilişkileri eleştirisinden daha derinde bir ‘yeniden-içerik kazandırma eleştirisine’ tabi tutulmalıdır. Dolayısıyla, çevre dostu ürünler ve teknikler, insan onuruna yaraşır sağlık sistemleri, yaşanabilir kentler, çalışanların yaratıcılıklarına değer veren çalışma şekilleri ve teknolojileri ve benzeri talepler, özünde modern teknolojinin yeniden inşasını talep etmekten başka bir şey değildir.

⁸ M. Foucault, “Discipline and Punish”, Vintage 1979.

5. Şu Ele Avuca Sığmaz 'Enformasyon'

Bu noktada ve yukarıda anlatılanlar ışığında son yılların en popüler kavramlarından biri olarak ortaya çıkmış olan 'enformasyon' sözcüğüne ve yüklendiği anlamlara bakmak yararlı olacaktır. Türkçeye aktarılışının düpedüz yanlış bir biçimde 'bilgi' olması, bu sözcüğün sorunlarının belki de en hafifidir. Sözcük, bugünkü kullanımıyla o kadar farklı ve geniş anlamlar taşımaya başlamıştır ki, bütün bir toplumsal dönüşümü enformasyon ile ifade etmek pek çoklarına uygun görünmektedir; enformasyon toplumu, enformasyon ekonomisi ya da Türkiye'de söylendiği gibi bilgi toplumu, bilgi ekonomisi vb. Kavramsallaştırılmasının bugün taşıdığı anlamları çözmek için, bu sözcüğün öyküsünü izlemek yararlı olacaktır.

Enformasyon, bilimsel kuramlara sibernetiğin popülerleştiği 1940'lı yıllarda girmeye başlamıştır. İletişim alanında sinyal işleme konusunda kullanılmaya başlanılan enformasyon teorisi, Claude Shannon ile bilimsel bir temele kavuşmuştur. Matematiksel olarak basitçe bir sinyalin gidiş gelişini tanımlamak için kullanılan bu teori, soğuk savaş yıllarında iletişim akademik disiplini içinde çıkış noktasından uzaklaşmaya başlamış, insanlararası anlam taşıyan alışverişte ve insan davranışlarının değişimini ölçülebilir kılmaya yarayacak yarı-bilimsel kuramlarda yer bulmaya başlamıştır. Saf bir soyutlamayla başlayan sinyal işleme modellemesi, anlam ve davranışın modellenmesinde kullanılmaya başlanmıştır.

Ancak, sözcüğün anlamındaki asıl sıçrama çok sonraları, sanayi-ötesi ya da post-endüstriyel toplum kuramcılarının elinde gerçekleşmiştir. Enformasyon toplumu kavramının popülerleşmesinde baş köşeyi sanayi-ötesi toplum kuramcılarında en şöhretlisi olan Daniel Bell'e vermemek haksızlık olur. Bell, 'Kapitalizmin Kültürel Çelişkileri' ve 'Sanayi-Ötesi Toplumun Gelişi' adlı kitaplarıyla kendisinden sonrakilerin sözcükle ilişkilerini belirlemiştir. Shannon'un teorisinin taşıdığı bilimsellik zırhının yardımıyla Bell, enformasyona atfedilen anlamı çok daha ileri götürmüş hatta, Shannon'un hiç bir zaman amaçlamadığı şekilde hemen bütün toplumsal ilişkileri açıklamaya

elverecek bir kavramsallaştırmaya tabii tutmuştur. Ekonomik ve toplumsal hayatta sürmekte olan değişimler; artan sayısallaşma, değişen işgücü yapısı, bilgisayarın yaygın kullanımının getirdiği otomasyon ve bilimsel-teknik değişime hakimiyetin görünür güç artırıcı etkisi, bütün gelişmelerin merkezine enformasyon analizinin yerleştirilmesini Bell'e göre kaçınılmaz kılmıştır. Ancak bu enformasyon, bütün toplumların en genel geçer özelliği olan enformasyon işlemedeki enformasyondan farklı olmalıdır. Sanayi-ötesi kuramcılara göre, modern toplumun bilimsel-teknolojik bilgi ya da enformasyonla sembiyotik ilişkisi, bütün geçmiş toplumsal yapılara göre, sanayi-ötesi toplumda yapının ve sosyal örgütlenmenin temel belirleyicisidir. Sözcüğün öyküsü işte böyle, sinyal işlemeye ilişkin matematiksel bir soyutlamadan başlamış ve toplumun özünü açıklayıcı bir üst-anlama vararak son bulmuştur. Enformasyona atfedilen bu özgüllük kuşkusuz, başlangıç noktasındaki bilimsel teorinin tarafsızlığını ve paradigmatik gücünü taşımaktadır.

Burada en dikkat çekici nokta, toplumsal tarihin yükünün sözcükten uzaklaştırılmış olmasıdır. 'Enformasyon'u bu bağlamda örneğin, 'kültür'le karşılaştırmak ilgi çekicidir. Kültür ne kadar tarih ve toplum kokuyorsa enformasyon o kadar steril, dezenfekte ve tarafsızdır. Hiçbir tarihsel ve toplumsal referansa başvurmaz. Adeta bilimin ışığında yıkanmış ve kutsanmış, günahlarından arınmıştır. Buna karşılık toplumsal tarih, 'kültürü' anlamlandırır. Kültür emperyalizmi, karşı-kültür, hatta kültürel devrim kelimelerini anlamlarından kuşku duymadan rahatlıkla kullanırız. Ama 'enformasyon emperyalizmi' biraz gerçekdışılık kokar. Sözcüğün bu kullanımı aslında sanıldığı kadar 'gerçek dışı' değildir. Bağımsızlık savaşlarının ve Bağlantısızlar hareketinin yükseldiği günlerde, üçüncü dünya ülkeleri tam da bu kelimeye toplumsallığını geri verecek başarısız bir girişimde bulunmuşlardı. Sömürgeci dünyanın haber içerikleri üzerindeki tekeline karşı başlatılan mücadelenin adı, Yeni Dünya Enformasyon Düzeni idi. Bu girişim ulusların bağımsızlığı yolunda en ciddi tehditlerden biri olarak algılanan enformasyon tekeli hedef almakta, Birleşmiş Milletler'de Bağlantısızların sayısal üstünlüğü sayesinde

çeşitli yönerge antlaşmalara dönüşmekteydi. Bu mücadele hızla bastırıldı ve belleklerden silindi.

İşte, enformasyonun içeriğinin böylesine boşaltılması, yani bir çeşit içeriksizleştirme operasyonu, onu tam da sanayi-ötesi kuramlarının pivot kavramına yaraşır hale getirir. Tarihin, sınıfların, toplumsal mücadelenin sonunun geldiği savlandığı bir çağda, Toffler'ın üçüncü dalgada sözünü ettiği enformasyon toplumu, bize bütün sorunlarından arınmış, tüm dertlere deva bir 'enformasyon çağı' vadetmektedir! Enformasyon otoyolu, yeni ekonomi, internet, siber uzay bu arada tabii küreselleşme, özelleştirme ve liberal demokrasi.

'Enformasyon'un bu şekilde kavramsallaştırılması, onun toplumsal analizini, 'kültür' ile sağlanabilen zengin çağrışımlardan kopartır ve içeriksizleştirir. Bir başka içeriksizleştirme operasyonunun kurbanı olan 'ekonomi' sözcüğü ile izdivacını kolaylaştırır. Enformasyon Ekonomisi, yeni bilişim teknolojilerinin de ateşlemesiyle, büyüme iktisadına veciz katkılarda bulunur.

Enformasyonun bu şekilde kavramsallaştırılmasının önüne geçmek için yapılması gereken, yukarıda örnekleri verilen teknolojik sistemlere benzer biçimde enformasyonun toplumsallığını geri vermek, gerçek dünyada yaşanan hayata ilişkin referanslarını kazandırmaktır. Bunu gerçekleştirmek için enformasyon sözcüğünü meta sözcüğü ile beraber düşünmek, enformasyonun meta özellikleri üzerine kafa yormanın yanısıra, metalaşma sürecinin aldığı biçimleri betimlemek gerekir. Ancak bu şekilde, yani ücretli emek tarafından piyasaya arz için üretilen bir 'şey' olarak kavramsallaştırılan enformasyon sözcüğü, tanık olduğumuz toplumsal dönüşümü açıklayıcı bir nitelik kazanır. Enformasyonun metalaşması bağlamında bugün sergilediği özellikler; üretimi, dağıtımı ve tüketimine ilişkin nitelikleri, kendisinden kaynaklanan, tarih-dışı niteliklerinden kesinlikle kaynaklanmaz. Durmaksızın yeni piyasalar, yeni meta alanları ve birikim fırsatları arayan sistemin şaşmaz ekonomi-politik mantığı, dünün zanaat üretimini ücretli emeğe, sanat eserlerini de piyasaya mallarına dönüştürür.

6. Teknolojik Tasarımı Biçimlendirmeye Doğru; Duyarlılıktan Bilince

İnsanlığın 'ilerlemeye' ya da 'gelişmeye' (geç sanayileşmede kalkınma) inancının iki temel gerekçesi oldu: ilerleme teknik gerekliliğinin dayattığı bir çizgidir ve bu çizginin başlıca belirleyicisi daha yüksek verimliliklerdir. Bu yazıda her iki gerekçenin de sorgulanabilir oldukları, ama daha da önemlisi, çoğu kez sanayi toplumunun en canalıcı organlarına ve kurumlarına demokratik katılım olanaklarını sınırlamak ya da yok etmek için ideolojik bir araç olarak kullanıldıkları ortaya konulmaya çalışıldı. Teknolojik tahakkümü kırmanın ve farklı toplumsal değerleri teknik tasarıma dahil etmenin en belirgin çözümü, bu sürece toplumsal müdahaleyi olanaklı kılmaksa; bu çözümün, toplumsal bir müdahale ve katılım kültürünün yaratılabilmesi, yaşatılabilmesi ve geliştirilebilmesi, çeşitli grupların teknolojik tahakküme direniş deneyimlerinin ve birikimlerinin bu kültürü zenginleştirilmesiyle mümkün olacaktır. Teknoloji bugün ve gelecekte, bireysel ve toplumsal yaşam şartlarının en canalıcı belirleyenlerinden ise, bu alanın özgürlükler tarihinin çeşitli evrelerine benzer bir biçimde, duyarlılık düzleminden bilince ve dolayısıyla düzenlemeye sıçraması/yönelmesi kaçınılmazdır. Bu aynı zamanda NASIL? sorusunun yanıtlarının aranmaya başlanmasıdır.

Sorunun çeşitli bilim alanlarının bilgilerinden faydalanmayı gerektiren mülti-disipliner bir karakteri olduğu ortadadır. Kendine özgü politik/ekonomik/felsefi/teknik/kültürel boyutları gözden kaçırılmadan bütüncül, tutarlı bilinçli bir yaklaşım ve politika için, insan hak ve özgürlüklerinin dinamik ve ilerlemeci özelliğini gözden geçirmek, sağlam bir hareket eksenini sağlamak bakımından yararlı olacaktır.

İnsan haklarının gelişim sürecine bakıldığında üç dönem kaydedilir.

Bu dönemler insan haklarının üç kuşağı olarak da adlandırılır⁹. Birinci kuşak, hak ve özgürlüklerin hukuk belgeleri ile tanınıp güvence altına alındığı bir dönemi ifade eder. Bu dönem doğal hukuk ve kutsallık bağlamında bireycilik değer sistemine yaslanır ve merkezinde siyasal iktidarın ve üçüncü kişilerin müdahale edemediği, kişilerin özerklik alanına giren özgürlükler yer alır. Bu hak ve özgürlüklerden herkes, maddi koşul ve yeteneklerine göre yararlanır. Bu yönüyle soyut olarak nitelendirilebilecek bu kuşak haklar ve özgürlükler, kişiliğin korunması, ailenin, konutun ve özel yaşamın dokunulmazlığı, hareket ve dolaşım özgürlüğü, dernek ve toplanma özgürlüğü gibi konuları kapsar. Siyasal haklar da yurttaş hakları olarak bu grupta yer alır.

Birinci kuşak haklardan ancak belli bir kesimin yararlanabildiği gerçeği, herkes için 'somut' özgürlükleri gerçekleştirme gereği, borçlusu devlet olan ikinci kuşak insan haklarının kavranmasını beraberinde getirmiştir. Eşitliğin öne çıkması, özgürlüklerin toplumsallaşması, toplumsal mücadelelerin ve sosyal devlet kavramının yükselmesiyle gerçekleşmiştir. Sendika özgürlüğü, grev hakkı, çalışma ve dinlenme hakları, sosyal güvenlik, sağlık, eğitim ve kültür hakları bu kuşakta yer alır.

İnsan haklarının sadece devletlerin iç sorunu olmadığı, evrensel ve dayanışmacı boyutları olduğunun kavranmasında, sömürgecilik, savaşlar, büyük uluslararası eşitsizlikler ve bilimsel teknik gelişmenin yol açtığı çevresel bozulma etkili olmuştur. Bu nedenle dayanışma hakları olarak da adlandırılan üçüncü kuşak haklar, barış, gelişme ve çevre hakları ekseninde gelişmiştir. İnsanlığın ortak mirasına saygı, bugünkü ve gelecek kuşakların tam gelişmelerine olanak tanıyan bir doğal ve toplumsal ortamı sağlama ve koruma gerekliliği kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Bu kuşaktaki hakların, aynı zamanda diğer bütün hak ve özgürlüklerin ortak temeli ve gerçekleştirilebilmelerinin koşulu olduğu açıktır. Dünya refahından meşru ve adil pay alma bilincinin gelişmesi, insan hak ve özgürlüklerine yeni ve özgün boyutlar kazandırmıştır. Böylece, hak ve

⁹ Bu konuda özellikle Kaboğlu, İ., "Çevre Hakkı, İmge Kitabevi Ankara 1996, s.9.

özgürlüklerin özne, konu ve araçlarına, genel ve özel menfaatlerin yeniden dengelenmesine, ödev ve sorumluluklara ilişkin dinamik bir yaklaşım geliştirilebilmekte, toplumsal yaşamın güvence altına alınması gereği daha berrak bir biçimde kavranabilmektedir. Bu gelişme, çevre koruması bağlamında geliştirilen ve bugün çevre hukukunun temel ilkelerini oluşturan yaklaşım ve tekniklerde açık bir şekilde gözlenebilir,¹⁰

- Önleyicilik(prevention): Kalkınma sürecinde bozulmanın kaçınılmaz olduğunu öngören ve örneğin kirliliği artırmaya çalışan pasif yaklaşımın yerine, alınacak önlemlerle kirlenmenin önüne geçme stratejilerine öncelik verilmesi. Ortaya çıkabilecek olumsuzluklara değil kaynaktan; en erken aşamada müdahale.
- İşbirliği/Eşgüdüm(Cooperation/Coordination): Yerel, bölgesel, ulusal ve evrensel düzeylerde görüş alışverişi, bilgi, belge, teknik vb. paylaşımı için caba gösterilmesi. İlgili plan, program ve hukuk kurallarının oluşmasında, uygulanmasında ve uyumazlıkların çözümünde dayanışma sağlanması.
- Entegrasyon(Integration): Çevrenin korunması düşüncesinin kamu yönetiminin diğer bütün politikalarının oluşturulmasında dikkate alınması
- Katılma(Participation): Tüm sürecin tümüne katılma. Etkide bulunma, rol oynama, yönlendirme. Katılma olanaklarının ve yollarının sağlanması, kazanılması.
- İhtiyat(Precaution): Bilimsel belirsizlik durumlarında zarar riskine girilmemesi.

Bütün bu mülahazalar, tüm diğer özgürlüklerin gerçekleşme koşullarını yarattığı için katılma haklarının esas unsur olduğu düzenlemelerin, biçimsel değil gerçek ve katılımcı demokratik bir

¹⁰ Bu konuda özellikle bkz. Turgut, Nükhet, Çevre Hukuku, Karşılaştırmalı İnceleme, 3. Baskı, Savaş Yayınları, Ankara 2004

toplumun korunması ve geliştirilmesinde kilit rol oynadıklarını açık bir biçimde göstermektedir.

Yukarıda değinilen kuramsal ve uygulanabilir gelişmelerin toplumsal mücadelenin sonsuz gelgitinde ne zamanda ne de mekanda evrensellik kazanmadığı iddia edilebilir. Irkçılığın, dini fanatizmin, vahşi kapitalizmin ilkel birikime dayalı eski hukukunun hortladığı günümüz dünyasında bu yargının gerçekliğini sorgulamak güç görünmektedir. Bugüne kadarki kazanımların dahi tehlikede olduğu bir dönem yaşanmakla birlikte, yine de insan uygarlığının en kayda değer ortak mirası olan evrensel hak ve özgürlüklerin tüm toplumsal gelişmenin ortak zeminini oluşturduğu açıktır. Bu çerçevede, dünün bireysel ve kolektif insan haklarının, bugünün dayanışma hakları çerçevesinde çevre hakkının, giderek, teknik tasarıma katılım haklarının gelişip güvence altına alınacağı öngörülebilir.

7. Toplumsal Müdahale/Denetim Denemeleri

Buraya kadar anlatılanlardan aşağıdaki yalın akıl yürütme mümkün olmaktadır;

1. *İnsan ve yurttaş haklarının çağdaş gelişim düzeyi hiçbir kuşkuya yer vermeksizin, bireylerin içinde yaşadıkları toplumsal koşulları etkileme hakkına sahip olduklarını teslim eder. Bu varsayım, modern siyasal sistemlerin payandasıdır.*
2. *Teknolojiler, günümüzde insanların içinde yaşadıkları toplumsal koşulların en önemli belirleyicilerinden biridir. Dolayısıyla,*
3. *Teknik değişim, toplumsal denetim ve katılımın vazgeçilmez olduğu bir alandır.*

Bir önceki kısımda NASIL ? sorusuna verilen yanıtın ve ' araçlar' bağlamında sözkonusu edilen katılım süreçlerinin toplumların tarihsel gelişme özelliklerine uygun biçimler alacağı tartışılmaz. Zamanla değişen ve dönüşen teknoloji - toplum ilişkisinin toplumsal müdahale boyutunda alacağı şekilleri ancak post-facto değerlendirebiliriz. Buna

karşılık, henüz tasarımı aşamasında teknik tasarıma yönelik bir kriterler dizgisi ortaya koymak ve geliştirme sürecinin başlarında müdahaleye olanak vermek kuşkusuz, sonradan oluşabilecek olumsuz maliyetleri en aza indirmek için gerekli görünüyor. Bu amaçla yola çıkan bir çalışmayı Sclove'da bulmak mümkündür¹¹. Sclove, toplumsallığının çeşitli boyutları bakımından katılımcı ya da demokratik bir teknik tasarımın ilkelerini/kriterlerini ortaya koymayı denemektedir. Buna göre gelişme anında bir teknoloji için şu sorular sorulabilmektedir;

A. Toplumsal ilişkiler bakımından

- *Eşitlik: Güç ilişkileri açısından bakıldığında, paylaşımında eşitlemeye mi yoksa eşitsizliklerini artmasına mı yol açıyor?*
- *Kültürel çeşitlilik: Kültürel çeşitliliğe saygılı mı? Başka bir deyişle, çeşitli topluluklar ve kültürler arasında ilişkilerin gelişmesine mi yoksa zayıflamasına mı olanak veriyor?*
- *Bireysellik ve ortaklık: Teknoloji bu ikisi arasında makul bir dengeye mi yoksa bireysellik boyutunun artmasına mı katkıda bulunuyor?*
- *Toplumsal yaşama katılım: Toplumun zayıf ve olanakları kısıtlı kesimleri açısından bakıldığında bu grupların toplumsal yaşamda daha fazla ve eşit bir biçimde yer almalarına yol açıyor mu?*
- *Örgütlenme: Toplumsal örgütlenme, çeşitli kesimlerin sesini duyurması bakımından etkisi nedir?*
- *Çalışma yaşamı: İnsanca çalışma koşulları sağlıyor, işte kendini zenginleştirme ve geliştirme gibi olanaklar veriyor mu?*

B. Bireysel gelişme ve öğrenme bakımından

- *Kişisel gelişme: Bireylerin kişisel tercihlerini ve yaşamdan*

¹¹ Sclove, R., "Democracy and Technology", Guilford Press 1995, New York.

umduklarını gerçekleştirme olanağı veriyor mu?

- *Ağır iş:Toplumsal işbölümünde can sıkıcı, rutin ve tehlikeli tür işlerin en aza indirilmesine yönelik bir tarafı var mı?*
- *Yurttaşlık: Bireylerin kendilerini sorumlu yurttaşlar olarak geliştirebilmelerine olanak veriyor mu?*
- *Toplumsal öğrenme: Bireylerin kendilerine ve dünyaya yönelen öğrenme isteklerine ve meraklarını gidermeye bakımından fırsatlar yaratıyor mu?*

C. Yönetim bakımından

- *Merkeziyetçilik/ademi merkeziyetçilik: Hangi yönde bir yönelim sağlayacaktır?*
- *İdari yapılanma: Uluslararası, ulusal, bölgesel ve başka idari coğrafyaların ilişkilerini nasıl etkilemektedir? Kullanımdan doğabilecek çeşitli olumsuzlukların nakledilmesi nedeniyle çatışma yaratma olasılığı var mıdır? Yerel şovenizmlere yol açabilecek midir?*
- *Ekonomik kendi kendine yeterlilik: Çeşitli coğrafi bölünmeler açısından kendi kendine yeterlilik olgusunu desteklediği söylenebilir mi?*
- *İdari şeffaflık : Yönetimlerin dıyarlılığını, hesap verme yeteneklerini olumlu bir biçimde etkiliyor mu?*

D. Sürdürülebilirlik bakımından

- *Bugünün ihtiyaçlarının, gelecek nesillerinkileri tehlikeye atmayacak biçimde karşılanmasına olanak veriyor mu?*
- *Hiç hesaba katılmayan etkiler nedeniyle yapılmak istenecek değişikliklere olanak verecek kadar esnek mi?*

Bu kriterleri çeşitlendirmek; aslında belirli toplumlara ya da teknolojilerin etkileme alanlarının özelliklerine uygun hale getirmek kuşkusuz olasıdır. Ancak, kuramsal olarak ayrıntılandırmak yerine

günümüzün gerçek toplumlarında olan bitene göz atmak çok daha öğretici olabilir.

Bugün genel eğilim olan uzmanlaşma ve gerçekliği daha da küçük parçalara ayırarak tanımaya çalışma eğiliminin, akademik disiplinler ailesine en son kazandırdığı bireylerden biri, herhalde Teknoloji Yönetimi alanıdır. Bu alanın bir parçası olarak gelişen teknoloji değerlendirme ya da teknolojik öngörü faaliyeti, ilk kez 1976'da , ABD'de hızla yaygınlaşmakta olan bilgisayarlı tomografi, by-pass operasyonları ve fetus gözleme gibi, çok pahalı tıbbi tekniklerin değerlendirmesini yapmak üzere başlamıştı¹². Sağlık politikaları konularında genel fikir birliği sağlamayı amaçlayan 100 'e yakın konferans düzenlenirken, hükümet bünyesinde bir Teknoloji Değerlendirme Ofisi'nin kurulmasına karar verilmişti. Bu ofis daha sonra lağvedildi.

Katılımcı teknolojik tasarıma daha iyi örnekler Danimarka'da başlayıp bir kaç Avrupa ülkesinde de düzenlenmeye başlayan Kamuoyu (Consensus) Konferanslarından görülebilir. Avrupanın demokrasi geleneği daha köklü ülkelerinde bu faaliyet farklı anlamlarla kullanılmaya başlandı. Bilimsel, teknolojik konuların kamuoyunca daha iyi öğrenilmesi, ve özellikle politikacıların halkın çeşitli tartışmalı teknik konulardaki değerlendirmeleriyle bilgilenmelerini hedefleyen 'Kamuoyu Konferansları' (Consensus), Danimarka Parlamentosu Folketinget'e bağlı çalışan Danimarka Teknoloji Üstkurulu tarafından 1980'de düzenlenmeye başlandı. Bu toplantılar kamuoyunu derinden ilgilendiren, tartışmalı konularda ABD'dekinden çok farklı bir karakterde düzenlendi. Kamuoyu Konferanslarında temel faaliyet, bilim adamları, teknologlar, firmalar ve basın arasında şiddetli anlaşmazlıkların olduğu konularda ya da henüz tartışılmaya başlanan yeni teknoloji alanlarında, teknolojinin ticarileşmesinden çıkarımların, çeşitli tarafları savunan bilim adamları ve mühendislerin, bazen politikacıların bir halk jürisi

¹² Kuban, B., "Teknoloji Değerlendirmenin Değişen Yüzü, Toplumsal Denetime Doğru", KRİTEK, Kritik Teknolojiler Sempozyumu, Tübitak MAM, 2002.

tarafından (ön bilgilendirme süreçleri ardından) kıyasıya sorgulanmalarıydı. Danimarka'da bu konferanslar tarımda biyoteknoloji (1987), gıdalarda radyasyon yöntemlerinin kullanılması (1989), insan genetik haritaları projesi (1989), hava kirliliği(1990), eğitimde kullanılacak teknolojiler (1991), hayvan kopyalaması (1992), otomobille ulaşımının geleceği (1993), kısırlık (1993), kimlik kartları (1994), ulaşımda enformasyon teknolojileri(1994), tarımsal entegre üretim (1994), çevrede ve gıdalarda kimyasal kirlilikte risk değerlendirmesi (1995) ve genetik terapi (1995) alanlarında olmak üzere tam 13 kez düzenlendi¹³.

Kamuoyu konferanslarında uygulanan yöntemlere, çıktılarının faydalarına ve çeşitli zaaflarına ilişkin pek çok şey söylenmekle birlikte¹⁴, bütün toplumu yakından ilgilendiren konularda sıradan insanların seslerinin duyurulabildiği forumlar haline gelmesi bu toplantıların en belirgin yararı olarak görünmektedir. Ancak, en az bunun kadar önemli yanı sıradan, (uzman olmayan) insanların, kısa sürelerde, belirli, tartışmalı teknik konuların günlük hayattaki izdüşümlerini kavrayabildiklerini kanıtlamalarıdır. Danimarka örneğinde, iyi duyurulma, televizyonlarda canlı olarak yayınlanma yoluyla gelişen ilginin, teknik konularda ortalama bilinç düzeyinin yükselttiği ve bu konferansların tavsiyelerinin, Arge fonları dağıtımından, vergilendirmeye, firmaların yenilik yönelimlerinden çevre kirliliğine ilişkin düzenlemelere doğru yayılan geniş bir alanda ciddi bir etki yarattığı saptanmıştır. Bu tür faaliyetlerin Hollanda, Norveç, İngiltere, ABD ve Fransa gibi ülkelerde de yapılmaya başlanması, hem seçilmiş hükümetlerin politik tavrı belirleme ihtiyaçları hem de bu alanda da toplumsal mücadelelerin asgari tavrı belirlemeye başlaması olarak yorumlanabilir.

¹³ Lars Kluver, "Consensus Conferences at the Danish Board of Technology", "Public Participation in Science", içinde ed. Simon Joss, John Durant, Science Museum, Londra 1995.

¹⁴ "When Science Becomes Culture: World Survey of Scientific Culture", ed. B. Schiele, University of Ottawa Press 1994. Ayrıca "Democracy and Deliberation; New Directions for Democratic Reform", Yale University Press 1991. Avrupa Birliği'nin biyoteknolojiye ilişkin değerlendirmesi ve kamuoyu konferansları için bkz. AB, DG XII'nin yayınladığı Eurobarometer 39.1, Biotechnology and Genetic Engineering, Avrupa Komisyonu 1993.

Daha önce de vurgulandığı gibi, teknoloji değerlendirme faaliyetleri bugün ciddi bir teknoloji öngörüsü boyutu da taşımaktadırlar. Çeşitli ülkelerde farklı özellikler göstermekle birlikte, bu çalışmalarda görülen en belirgin değişim, herhalde öngörülerin toplumsal paydaşlarca ortaya konulması yönünde ortaya konulmaya başlanan iradedir. Teknoloji öngörüsü, gelecekte kullanılacak teknolojilerin tahmin edildiği ya da kestirildiği faaliyetlerden, gelecekte yaşanması arzulanan toplumsal düzenin teknik karakterine dair betimlemelere doğru evrilmiştir. Bu öylesine belirgin bir eğilimdir ki, teknoloji öngörü çalışmalarının adı bile toplumsal-teknoloji öngörü faaliyeti haline gelmiştir. Bu gelişmede 'katılma hakları' olarak yukarıda vurgulanan dinamiğin mevcut toplumsal uygulamalardaki izini görmek mümkündür. Teknoloji öngörüsünün, teknik tasarımın denetlenmesi bakımından giderek yaygın ve katılımcı bir araca dönüşmesi ihtimal dahilindedir. Ancak, buraya kadar yazılanlardan da açıkça anlaşılabilceği gibi, bu 'teknik' de tek tek toplumların, kültürlerinin ve toplumsal mücadelenin damgasını taşıyacaktır.