

Ulusal İnovasyon Sistemi ve Üniversite-Sanayi İşbirliği

Aykut Göker

**Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Geleneksel Bahar Paneli IV**

**Bilimsel Araştırmada
Üniversite-Sanayi İşbirliği**

**20 Nisan 2000
Ankara**

Giriş

İleri sanayi ülkelerinde ve yeni sanayileşen ülkelerde, üniversite-sanayi işbirliğine büyük bir önem verildiğini; bunun ortamını yaratabilmek için hükümet/devlet eliyle önlemler alındığı ve işbirliğini teşvike yönelik finansman destek programlarının yürürlüğe konduğunu; üstelik, bu konuyu ele alan sayısız makale, ciltlerle kitap yazıldığını ve pek çok bilimsel toplantı yapıldığını biliyoruz. Görülen o ki, bu iki ayrı dünya, geleneksel normları dışına çıkmaya ve bir işbirliği noktasında buluşmaya adeta zorlanıyorlar. Bu buluşma niçin bu denli önemli?

Önem, üniversite-sanayi işbirliğinin, **ulusal inovasyon sisteminin temelini** oluşturmasından kaynaklanıyor. Konunun, burada, bu yönüyle ele alınmasına çalışılacaktır.

Aslında, üniversite-sanayi ilişkilerinin, “**Ulusal İnovasyon Sistemi**” kavramı çerçevesinde ele alınışını XIX Yüzyıl’ın ilk yarısına, o dönem iktisatçılarından Friedrich List’e (1789-1846) kadar geri götürmek mümkündür.

List, Almanya’nın dünya pazarlarında B. Britanya İmaratorluğu ile rekabet edebilmesi için her şeyden önce, teknolojiye yetkinleşmesi gerektiği görüşündedir. List, 1841’de yayımlanan *National System of Political Economy [Ulusal Politik Ekonomi Sistemi]* adlı eserinde, Almanya için bu yetkinleşmeyi mümkün kılacak bir teknoekonomi politikası ortaya atmıştır (Freeman, C., 1989).

List’e göre, B. Britanya’ya üstünlük kazandıran teknolojisiydi. Teknoloji, üretim makinalarında, üretim yöntemlerinde, ürünlerde ‘**yenilik**’ yaratmayı; bu yenilikler de, **üretimi artırmayı, prodüktiviteyi yükseltmeyi**, dolayısıyla da, rekabet üstünlüğü ve **kârı artırmayı** sağladığı için önemliydi. Almanya, tıpkı B. Britanya gibi, işte bu **yenilik yaratma becerisini** kazanmalıydı; bunun için de, teknolojiye yetkinlik kazanmaya ihtiyacı vardı. Yeniliği ve onun kaynağını oluşturan teknolojiyi yaratabilmek için, tıpkı B. Britanya gibi, Almanya da, bunu mümkün kılacak, kendi **ulusal sistemini** kurmalıydı.

Özetle söylemek gerekirse, **List’in Almanya için ortaya koyduğu teknoekonomi politikası, bu ulusal inovasyon sistemini kurmayı hedef almaktaydı.** Bu sistemin üç ana unsuru vardı: Sanayi, Devlet Mekanizması ve Üniversite. Bu üç unsur arasında öylesi bir sistemik ilişki kurulmalıydı ki, Almanya, **yeni teknolojiyi** -kendisinde olmayan teknolojiyi- **öğrenip özümseyebilsin; bu teknolojinin bütün ekonomik faaliyet alanlarına yayınmasını (difüzyonunu) sağlayabilsin; dahası, edindiği teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretme/geliştirme yeteneğini kazanabilsin; ve geliştirdiği**

teknolojiyi yeni ürünlere, yeni üretim yöntemlerine dönüştürebilsin. İnovasyon süreci olarak tanımlayabileceğimiz bu süreç, aslında, bugünün terminolojisi ile ve biraz da basitleştirerek söylersek, bilginin ekonomik bir faydaya (örneğin, ticari bir ürüne) dönüştürülmesini ifade eder. List'in modelinde, bilgiyi üretecek, bunun için gerekli araştırmaları yapacak olan üniversitedir; bunu ticari bir ürüne dönüştürecek olan da sanayidir. Ama, bu iki ayrı unsurun, beklenen işlevleri yerine getirebilecek düzeyde geliştirilebilmesi ve inovasyon sürecinin doğası gereği, sistemsel bir bütünlük içinde çalıştırılabilmesi için gerekli önlemleri devlet alacaktır. Ayrıca, serbest pazar güçlerinin, **bilimsel ve teknolojik ilerleme için gerekli sermayeyi gerektiği düzeyde sağlayamadıkları** durumlarda ortaya çıkan AR-GE alanındaki yatırım ve faaliyet açığını, devlet, kuracağı kamu araştırma kurumları ya da kamu finansmanı ile kapatacaktır.

Almanya bu sistemi kurmayı başardı: Üniversite ve sanayi arasında gerekli etkileşim ortamı yaratılabildi. Bütün eğitim-öğretim kurumları bu sistemin gereklerini karşılayacak bir düzeye getirilebildi. Öğretim ve üretimle tümleşik bir ulusal AR-GE ağı kurabildi ve Almanya XIX. Yüzyıl'ın ikinci yarısında B. Britanya'ya yetişti.

İnovasyonun Sistemik Karakteri

Aslında, List'in kendisi, anılan eserinde önerdiği bu ulusal sistem için, "Ulusal İnovasyon Sistemi" terimini kullanmamıştır. 'Ulusal İnovasyon Sistemi' dendiğinde neyi anlamak gerekir, List bununla neyi kastediyordu, biz bugün ne anlıyoruz, bunları, teknoekonomi ve özellikle de inovasyon araştırmalarının önde gelen ismi C. Freeman'dan yararlanarak ve mümkün olabildiğince de özetleyerek, aşağıda açıklamaya çalışacağız. C. Freeman'a göre (1995):

"National System of Innovation [Ulusal İnovasyon Sistemi]' ifadesini ilk kullanan, günümüzün iktisatçılarından Bengt-Åke Lundvall'dir. Ama Lundvall, bu fikrin, ilk kez, Friedrich List'in 1841'de yayımlanan National System of Political Economy'sinde geçtiğini kabul etmekte ve bu eserin adının 'National System of Innovation' olarak da okunabileceğine işaret etmektedir.

"List'ten, aradan geçen 150 yıllık dönemde, dünya ekonomisi ve ulusal ekonomilerde meydana gelen bütün değişiklikleri öngörmesi elbette beklenemezdi. List, özellikle, sanayinin kendi yürüttüğü 'profesyonelleşmiş' AR+GE faaliyetindeki artışı öngörmemiştir... Bu yönelim, ulusal inovasyon sistemi kavramını, List'in dönemine göre, önemli ölçüde değiştirmiştir.

"Sanayi kuruluşlarının, ilk kez, kendi AR+GE birimlerini kurdukları ülke Almanya'dır ve tarih 1870'tir. Düzenli, sistematik ve profesyonelce yürütülen

bir araştırma faaliyeti ile yeni ürünler ve kimyasal prosesler geliştirmenin kâr getireceğini ilk kavrayan Alman kimya sanayii olmuştur. Alman kimya sanayiinin kazandığı büyük başarı, daha sonra, diğer ülkelerin kimya sanayilerini, bunun ardından da elektrikli makinalar, elektrik araç ve gereçleri imal eden sanayileri aynı yönde hareket etmeye yöneltmiştir.

“XIX. Yüzyılın sonları ile XX. Yüzyılın ilk yarısında başlayan, bu kendi uzmanlaşmış AR+GE laboratuvarlarını kurma yönelimi, daha sonra, çoğu büyük firmanın karakteristik özelliği haline geldi.

*“Sanayinin bu yeni yönelimi ile birlikte devlet laboratuvarları, 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 AR+GE laboratuvarları ileriye doğru atılmış dev bir adım olarak görüldü ve İkinci Dünya Savaşı sırasında bu izlenim daha da güçlendi. Bütün dünyada, bilimin gücünü, özellikle de **büyük bilimin** gücünü asıl perçinleyen, sonucu Hiroşima’da görülen Manhattan Projesi’ydi.*

“Atom Bombası’nın (ve nükleer enerjinin), ‘temel fizik [temel bilim olarak okunabilir] ⇒ büyük laboratuvarlarda 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’ başlığını taşıyan etkileyici Raporuyla (1945) tasdik de edildi.

*“Kısacası, [temel araştırmaları yapan üniversitelerin ve uygulamalı araştırmaları yapan büyük ölçekli kamu araştırma laboratuvarlarının oluşturduğu] **AR+GE sistemi** inovasyonun kaynağı olarak görüldü. Ama, zamanla, Japonya, ABD ve Avrupa’da, sınaî AR+GE ve inovasyon konusunda yapılan incelemelerin sonuçları alındıkça, inovasyondaki başarının, yaratılan yeniliklerin yayılım (difüzyon) hızı ve buna bağlı produktivite kazanımlarının geleneksel (formal) AR+GE’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 AR+GE’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 de radikal yeniliklerde belirleyici olduğu açıkça görüldü.”

Sonuçta, inovasyonun, dolayısıyla da, bir ülkenin inovasyon yeteneğinin (yaratıcı üretkenliğinin), tek bir aktöre değil, üniversite ve sanayi gibi, birden çok aktöre ve bunların eş düzeydeki başarılarına bağlı olduğu; bu aktörlerin sistemik bir bütünlük ve belli bir uyum içinde hareket etmeleri gerektiği; bunun için de, orkestrasyonu sağlayabilecek bir başka aktöre -devletin inovasyon sürecinde rol almasına- ihtiyaç duyulduğu anlaşıldı.

İnovasyon Sürecini Açıklayıcı Modeller

Yukarıda işaret edilen tespitlerin sonucundadır ki, ulusal inovasyon sistemlerinin işleyişini; üretimin uluslararasılaştığı bir çağda, bu sistemler arasındaki eklemlenme ya da bütünleşmelerin doğasını; bu sistemlerin üç ana unsuru olan üniversitenin, sanayinin ve devletin inovasyon sürecindeki rollerini; bunlar arasındaki ilişkileri açıklayan modeller geliştirildi.

Bu modeller içinde, bilgiye dayalı ekonomide inovasyon sürecini ve bilgiye dayalı inovasyon sistemlerini çözümlemek için, evrimci iktisatçıların ulusal inovasyon sistemi yaklaşımlarını tamamlayıcı mahiyette geliştirilmiş olanlar oldukça ilginçtir. Loet Leydesdorff ve Henry Etzkowitz’in, 90’lı yılların ikinci yarısında ortaya koydukları Üçlü Helis Modeli, bu konudaki tipik örneklerden biridir (Leydesdorff ve Etzkowitz, 1998; ayrıca baknz. Viale ve arkadaşları, 1998).

Model, son yirmi-yirmibeş yıldır, pazar ekonomilerinde, bir zamanlar birbirinden çok ayrı olan üç dünya -üniversite, sanayi, devlet- arasında bir yakınsama (“convergence”), bir örtüşme, olduğu tespitinden yola çıkılarak kurulmuştur. Temelde, bu yakınsamanın da bir açıklaması olan bu modele göre, bilginin ekonomik bir faydaya dönüştürülmesi sürecinin farklı aşamalarında, bu üç dünyanın kurumları arasında, karşılıklı, ama karmaşık pek çok ilişki cereyan eder. Ve ‘inovasyon’ dediğimiz olgu, 1950’lerin lineer modeliyle açıklanmak istenenin tersine, söz konusu üç dünya arasında var olan ve ancak bir “**üçlü helis**”le temsil edilebilecek bu karmaşık ilişkilerin ürünüdür.

Başka müellifler, üniversite, sanayi, devlet üçlüsünün yanında, sivil toplum örgütlerinin de teknolojide, dolayısıyla da, teknolojik inovasyonda etkin bir rol oynadıklarına ya da oynayabileceklerine dikkat çekmektedirler ve üçlü helis modelini bu açıdan yetersiz bulmaktadırlar.

Ayrıca, üniversitenin toplumdaki doğru rolü konusundaki şu bilinen soru da, hemen her tartışma ya da modelde gündeme gelmektedir: Üniversite, bağımsız

düşüncenin üretildiği bir “fildişi kule” mi yoksa ekonomik refahın üreticisi mi olmalıdır; ya da bu ikisi arasında, ama hangisine daha yakın olduğu mevcut koşullarca belirlenen bir rol mü üstlenmelidir? Hemen belirtmek gerekir ki, pratikteki tartışma, bu iki uç arasında bir yerde olunacaktır ama, bu yerin hangi uca daha yakın olacağı noktasında yoğunlaşmaktadır.

Türkiye Açısından Mesele Nedir?

Buraya kadar ki açıklamalarımızla, bir ülkenin inovasyonda yetkinlik kazanması ve inovasyon sürecinin başarıyla işleyebilmesi için, ülkenin bilim ve teknoloji sistemiyle (temel araştırmaları yapan üniversitelerin ve uygulamalı araştırmaları yapan büyük ölçekli kamu araştırma laboratuvarlarının oluşturduğu sistem) üretim sistemi arasında bir etkileşim-iletişim ortamının yaratılması gerektiğinin altını çizmek istedik. Bu sağlanabilirse ne olurun, günümüze en yakın, iki çarpıcı örneği, Japonya ve G. Kore'dir. Sağlanamazsa ne olurun en çarpıcı örneği de, çöken Sovyetler Birliği'dir.

Japonya (ve hiç şüphesiz G. Kore) karşısında, bilim alanındaki ve belirli alanlardaki teknoloji üstünlüğü tartışmasız olan Sovyetler Birliği, bu yetkinliğini üretim sistemine taşıyamadığı, daha açık bir deyişle, bilim ve teknoloji sistemi ile üretim sistemi arasında gerekli etkileşimi yaratamadığı ya da bunun gerekli olduğunu göremediği, dolayısıyla da, üretim sistemine, kendisini teknolojik açıdan bir üst düzeyde yeniden üretme, yeni olanı yaratma becerisini kazandıramadığı için, ekonomisi çökmüştür (Göker, A. 1992). Buna karşılık II. Dünya Savaşı sonrasında, bilim ve teknoloji alanında önemli bir yetkinliğe sahip bulunmayan Japonya'sı, bilim ve teknoloji sistemi ile üretim sistemi arasındaki etkileşimin önemini ve inovasyondaki sistemik ilişkiyi çok iyi kavradığı için, dünyamızın başlıca teknolojik güç odaklarından biri haline gelmeyi başarmıştır (Freeman, C., 1995). G. Kore de, bu açıdan, Japonya'nın izlediği yoldadır.

‘Geçiş Ekonomileri’ olarak anılan, dünyanın Sosyalist Ekonomileri'nin de bugün yaşadıkları en önemli sorunlardan biri, üretim sisteminden bütünüyle tecrit edilmiş; yalnızca kendisine yeten (ya da yalnızca kendisini üreten) bir bilim ve teknoloji sistemi devralmış olmalarıdır. Bugün, bu ekonomilerde, birkaç iş ya da sanayi grubu çevresinde oluşmaya başlayan yerel inovasyon sistemleri dışında herhangi bir ulusal inovasyon sisteminin varlığından söz etmek mümkün değildir (Radošević, Slavo, 1997). Onun içindir ki, bu ekonomiler, bilim ve teknoloji sistemlerinin yadsınamayacak gücüne rağmen, gerekli etkileşim ortam ve mekanizmalarına sahip bulunmadıkları ya da bu mekanizmaları henüz kuramadıkları için, üretim sistemlerini kendileri yenileyememekte; yeni ürünler, yeni üretim yöntemleri yaratamamakta; bu yüzden, bütünleşmek istedikleri dünya sisteminde geçerli olan oyunun kuralları gereği, teknolojisi eskimiş pek çok üretim tesisini kapatmak ya da teknoloji üstünlüğüne sahip yabancı bir

firmaya satmak zorunda kalmaktadırlar. Tabii, bu ikinci şık, söz konusu yabancı firmaların kendi yatırım stratejilerine de uygunsa geçerlidir...

Açık kalplilikle söylemek gerekirse, bu tespitler, ulusal inovasyon sistemini, gerekli bütün kurumları, etkileşim-iletişim mekanizmaları ile henüz tam anlamıyla kuramamış olan Türkiye için de önemli oranda geçerlidir.

Üretim teknolojisini ya da ürettiği üründe gömülü teknolojiyi kendisi geliştirebilme ya da yenileyebilme yeteneğine sahip sanayi kuruluşlarımızın sayısının pek fazla olduğu söylenemez. Sanayi kuruluşlarımızın ülke içindeki başka sanayi kuruluşlarıyla işbirliği yaparak, örneğin, “rekabet öncesi araştırma ortaklığı” kurarak, kendilerini yenileyebilme imkanları da sınırlıdır. Zaten, bu tür ortaklıklar kurma ya da “rekabet içinde işbirliği” yapma konusu, her şeyden önce bir firma kültürü meselesidir ve böylesi bir kültür, ülkemizde, henüz son derece cılızdır.

Sanayimizin teknolojisini yenileme konusundaki yerleşik davranış normu, üretim lisansını ve buna paralel olarak da, eğer gerekiyorsa, üretim makinalarını yenilemektir. Ama, sanayi kuruluşlarımız, lisanslarını da, makinalarını da genellikle yurtdışından almak durumundadırlar. Üç nedenle bu böyledir: Birincisi, herhangi bir firmanın transfer etmek istediği yeni teknolojiye ilişkin know-how’a sahip bir başka yerli firma bulunsa bile, o firma rakibine bunu vermez. İkincisi, zaten o firma, büyük bir olasılıkla, know-how’ını yurtdışından sağlamıştır ve lisans anlaşmasında, bunu bir başka firmaya satma kısıtı vardır. Üçüncüsü, ülkemizde proses makinalarının tasarım ve üretimi pek fazla gelişmemiştir; onun için ihtiyaç duyulan makinalar yurtiçinden sağlanamaz.

Ülkemizin mevcut bilim ve teknoloji sisteminin, sanayimizin teknoloji açığının kapatılabilmesi konusunda sağlayabileceği imkanlar da, bugün için, son derece sınırlıdır. Bilim ve teknoloji sistemimizin bu imkan ya da potansiyele sahip noktalarında ise, henüz, üretim sistemiyle yeterli düzeyde bağları kurulamamış; uygun bir etkileşim-iletişim ortamı yaratılamamıştır.

Onun içindir ki, bugün pek çok sanayi kuruluşumuzun gündemindeki konu, bir zenginle (yani teknolojiye egemen bir ‘partner’la) evlilik yapabilmektir. Ne var ki, söz konusu evlilikler hep böyle tek yönlü olacaksa (teknolojide üstün, dolayısıyla da, ekonomik açıdan özgür olan ‘partner’ hep yurtdışından olacaksa), bu Türkiye için bir çıkmaz sokaktır. Aksi doğru olsaydı, dünyadaki uluslararası ya da firmalar arası yarış teknolojik inovasyonda üstünlük yarışı olmazdı. Bu kıyasıya yarış hepimizin gözleri önünde cereyan ediyor.

Sonuç Yerine...

Ne yapmamız gerekir, çıkış yolumuz nedir? Bu sorunun yanıtı defalarca verildi: **Bilim ve teknolojiye yetkinleşmek; ama aynı zamanda, bilim ve teknolojiye ekonomik ve toplumsal faydaya (pazarlanabilir yeni bir ürün, sistem ya da üretim yöntemine, ya da yeni bir toplumsal hizmete) dönüştürme (inovasyon) becerisini de kazanmak, Türkiye'nin tek seçeneğidir** (bknz. TÜBİTAK 1995; 1997). Öncelikle yapılması gerekense, bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinleşmeyi, Türkiye için, **erişilebilir bir hedef** haline getirme koşullarının yaratılmasıdır.

Unutmamak gerekir ki, üretimi temel almayan bir ekonomide bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinleşmenin bir anlamı yoktur ve bu mümkün de değildir. Onun içindir ki, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi ile Beyaz Nokta Vakfı'nın bu yıl (31Mart-1Nisan) Gebze'de, ortaklaşa düzenledikleri Arama Konferansı Sonuç Bildirgesi'nde de işaret edildiği gibi, önce, **“rant ekonomisinden üretim ekonomisine geçişin koşullarını yaratmak”** zorundayız. Bu yaklaşım paralelinde atılması gereken adımlar, yine aynı Bildiri'de işaret edildiği gibi, şöyle sıralanabilir:

- Bugünkü planlama anlayışının yerine, uzun dönemli **stratejik planlama** anlayışının benimsenmesi; planda bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinleşmenin ana eksen olarak alınması; diğer bir deyişle, planın bu stratejik değişkenler üzerine inşa edilmesi; bu çerçevede, Türkiye için, uzun erimli bir **gelecek öngörüsünde** bulunulması ve öngörülen geleceği yaratmamıza hizmet edecek, sürekli ve sistematik bir **teknoloji öngörü** [*technology foresight*] çalışmasının başlatılması;
- **Ulusal inovasyon sisteminin** bu öngörünün gereklerini yerine getirecek biçimde kurulması;
- Rekabet üstünlüğü, sürdürülebilir kalkınma ve yaşam kalitesi için tek seçeneğin, bilim, teknoloji ve inovasyonda yetkinlik kazanmak olduğu bilincinin toplumda yerleştirilmesi;
- Bu görüşün eğitim-öğretim sisteminde yerleştirilmesi;
- Ulusal/bölgesel/yerel dinamikleri/yetenekleri harekete geçirecek, katılımcı karar mekanizmalarının ve ağ yapıların [*networking*] kurulması;
- Hangi coğrafyada olunursa olunsun, bilgi kaynaklarına hızla erişimi mümkün kılacak ve bölgeler/kuruluşlar arasındaki enformasyon asimetrisini ortadan kaldıracak ağ yapıların geliştirilmesi;
- Rekabet içinde işbirliğini ve birlikte öğrenip gelişmeyi (gerekli sinerjiyi) sağlayacak sınıai kümeleşmelerin [*clustering*], teknopark ve benzeri oluşumların teşviki.

Bu sunuşumuzun ana temasını oluşturan üniversite-sanayi işbirliği meselesi de, böylesi, bütünsel bir yaklaşım çerçevesinde ele alınırsa bir anlam ifade eder ve ancak o zaman, hem tarafların bu işbirliğinden karşılıklı olarak bekledikleri fayda hem de ulusal açıdan beklenen toplumsal fayda sağlanabilir.□

Kaynakça

- Freeman, Christopher, 1989. “New Technology and Catching Up”, **The European Journal of Development Research**, June 1989, No. 1.
- Freeman, Christopher, 1995. “The ‘National System of Innovation’ in historical perspective”, **Cambridge Journal of Economics**, 1995, 19, p 5-24.
- Göker, A., 1992, “Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi”; (içinde) Göker; A., **Bilim-Teknoloji-Sanayi Üçlemesi ve Türkiye Üzerine Söyleşiler**, Sarmal Yayınevi, Şubat 1995.
- Leydesdorff, Loet and Henry Etzkowitz, 1998, “The Triple Helix as a model for innovation studies”, **Science and Public Policy**, June 1998. Leydesdorff ve Etzkowitz’in yayınları için bkz. <http://home.pscw.uva.nl/lleydesdorff/list.htm>
- 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.
- **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).
- TÜBİTAK, 1995. **Yüksek Planlama Kurulu'nca VII. Beş Yıllık Plan Döneminde Öncelikle Ele Alınması Öngörülen Temel Yapısal Değişim Projeleri Kapsamındaki BİLİM ve TEKNOLOJİDE ATILIM PROJESİ Çalışma Komitesi Raporu (24 Şubat 1995) ve Ekleri: 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.
- Viale, Riccardo and Beatrice Chiglione, Fondazione Rosselli, 1998, “The Triple Helix Model: a Tool for the Study of European Regional Socio-Economic Systems”, **The IPTS Report**, No. 29, November 1998.