

TEKNOLOJİ EKONOMİ POLİTİKA I

Musa Yaşar

Günümüzde teknolojik alanda yaşanan hızlı değişim, iktisadi gelişmenin en önemli itici gücü haline gelmiştir. Endüstri çağının kaynak üstünlüğüne dayanan yapısı, bilgi çağına geçişle birlikte, yerini bilgiye -teknolojik bilgiye (know-how)- bırakmakta ya da üstünlüğü paylaşmaktadır. Bilim ve teknolojinin maddi üretimdeki rolü ve yoğunluğu artarken; teknolojik yenilenmenin de üretkenlik artışındaki payı giderek yükselmektedir. Teknolojik yenilikler, ürün ve hizmet üretiminin miktar ve kalitesini arttırmakta, yeni endüstri dallarının ve yeni iş alanlarının doğmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, teknolojik yenilikler, ekonominin gelişmesini, toplumsal refah düzeyinin yükselmesini ve yaygınlaşmasını doğrudan etkilemektedir. **(1)**

Bütün bu gelişmelere paralel olarak ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesindeki kriterler de değişmektedir. Örneğin, bir ülkenin gelişmişlik düzeyinin belirlenmesinde, artık ihracat malları içindeki sınai ürünü oranından ziyade, yüksek teknoloji ürünü oranına bakılmaktadır. Yine, yüksek teknoloji ürünlerindeki dış ticaret dengesi, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyici bir kriter olarak ele alınmaktadır. **(2)** Nitekim, ABD, Japonya ve AT ülkeleri arasında yapılan karşılaştırmalarda teknoloji seviyesi, teknoloji açığı, teknoloji geliştirme hızı ve potansiyeli gibi kavramların kullanılması dikkat çekicidir.

GELİŞMİŞ ÜLKELERDE BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI

Günümüzde, gelişmiş ülkelerdeki ekonomik, sosyal ve endüstriyel gelişme, büyük ölçüde bilim ve teknolojiye dayalıdır. Bu ülkeler, AR-GE faaliyetlerini, endüstriyel yeniliğin özü, cevheri olarak görmekte ve bu bağlamda yoğun bir AR-GE faaliyeti içinde bulunmaktadırlar. **(3)**

Diğer yandan, bilim ve teknolojinin üretimdeki, dolayısıyla ekonomideki artan önem ve etkisi, ülkelerarası rekabeti de arttırmaktadır. Bu durum, ülkeleri, teknoloji tabanında arayışlara ve açılımlara yöneltmektedir. Ülkeler, rekabet güçlerini arttırabilmek için, ulusal bazda bilim ve teknolojinin gelişmesine büyük destekler verirken, uluslararası düzeyde de, -kendisini bloklamayla gösteren- güç birliklerine gitmektedirler.

Bilim ve teknolojinin ulusal ekonomiler ve uluslararası rekabet üstünlüğü açısından kazandığı bu önem, gelişmiş ülkelerin bilim ve teknoloji yönetim sistemlerini de biçimlendirmektedir. Gelişmiş ülkelerin bilim ve teknoloji sistemlerinde farklılıklar olmakla birlikte; temelde ortak noktalar bulunmaktadır. Bu ortak noktalar şunlardır: **(4)**

1) Devlet ekonomi alanında öngörülen ulusal hedeflerin gerçekleştirilmesi için bilim ve teknoloji alanına yönelik, düzenleyici önlemler almaktadır. Söz konusu önlemler, genellikle kamu kaynaklarının (kamu fonlarının);

- daha yetkin ve daha büyük bir beyingücü potansiyeli yaratılması,
- ülkenin AR-GE hacim ve yetkinliğinin arttırılması,
- bu yetkinliğin, özellikle de ulusal ekonomi açısından öncelikli alanlarda odaklanması ve sonuçta bütün ekonomik faaliyet alanlarına aktarılmasının sağlanması,
- ülkenin teknoloji yeteneğini yükseltecek ama aynı zamanda yeni istihdam alanları ve ekonomide canlılık yaratacak, teknoloji-yoğun büyük ölçekli projelerin yürürlüğe konması ve bu projeler için finansman desteği sağlanması

gibi amaçlara yönelik olarak kullanılmasına ilişkin düzenlemeleri kapsamaktadır.

2) Yürütme erkini, bir başka deyişle siyasi erki temsil eden, üst düzeyde en az bir kurum, bilim ve teknoloji politikasını oluşturma, fon yönetimi ve planlama, uygulamayı stratejik düzeyde izleme, değerlendirme ve yönlendirme sürecinde, düzenleyici otorite olarak yer almaktadır. Sistem içinde merkezi role sahip bir ya da birkaç bakanlık olsa bile, başta üniversite ve sanayi çevreleri olmak üzere, konu ile ilgili bütün tarafları politika oluşturma sürecine katmayı ve uygulamada eşgüdümü sağlamayı mümkün kılan, bu bakanlıklara bağlı ya da onlardan bağımsız, üst düzey danışma, değerlendirme ve eşgüdüm organları bulunmaktadır.

3) Bilim ve teknoloji yönetim sistemleri, son derece etkin, fon destek ve yönetim mekanizma ve kurumları içermektedir. Daha çok kamu fonlarına dayanan bu mekanizma ve kurumlar, aynı

zamanda, ulusal politikaların hayata geçirilmesinin en etkin araçları olarak kullanılmaktadırlar.

4) Kamuya ait AR-GE kurum ve birimleri, ülkelerin bilim ve teknoloji sistemlerinde, özellikle de bilim ve teknolojinin bazı kritik alanlarında ülkenin yetenek düzeylerini belirleyici bir role sahip bulunmaktadır. Temel araştırmalar genellikle üniversitelerde yer alırken, belli bir amaca yönelik temel araştırmalar ile büyük harcamaları ve geniş laboratuvar olanakları gerektiren ya da sonuçları ancak orta ve uzun vadede alınabilecek türden uygulamalı araştırmalar, büyük ölçüde, kamunun AR-GE birimlerinde gerçekleştirilmektedir. Hatta, jenerik teknoloji alanlarındaki pek çok deneysel geliştirme de, yine içerdiği ekonomik risk ve gerektirdiği pahalı laboratuvar donanımı gibi nedenlerle, kamunun araştırma birimlerinde yürütülmektedir. Özetle, kamu AR-GE birimleri, bilim ve teknoloji politikaların hayata geçirilmesini sağlayabilmek için kurumsal altyapıyı oluşturmaktadır.

Teknoloji alanında büyük gelişmeler gösteren ülkelerde, AR-GE belirli bir plan dahilinde teşvik edilmekte, hatta AR-GE hususunda bazı zorunluluklar da getirilmektedir: **(5)**

- G. Kore’de, “AR-GE için Vergi İndirimi ve Muafiyeti Kontrol Akdi (Ulusal Temel Vergi Akdi)” adlı bir kanunla, teknoloji araştırmaları ve geliştirmeleri teşvik edilmektedir. Bu teşvikler, %5’ten %70’e, bazı hallerde %100’e varmaktadır. Ayrıca, bütün büyük firmalara AR-GE laboratuvarı kurma zorunluluğu, küçük ve orta ölçekli işletmelere de ortak araştırma laboratuvarı kurma zorunluluğu getirilmiştir.
- İsrail’de AR-GE harcamalarının, Araştırma Komitesince tespit edilmek üzere %30-66’sı devlet tarafından karşılanmaktadır.
- Japonya’da AR-GE teşvik uygulamaları ilk defa 1967’de başlamış, 1985 ve 1993 yıllarında yeni ilave tedbirler getirilmiştir. %20’ye varan vergi indirimleri sağlanmaktadır.
- Singapur’da AR-GE harcamaları %10-66’lık vergi indirimleri ile teşvik edilmekte, araştırma elemanlarının ücretleri %100 mahsup edilmektedir.

Benzer gelişmeleri, Avrupa ve ABD’de de görmek mümkündür. Örneğin, Avrupa Birliği bünyesinde, Avrupa endüstrisini ABD ve Japonya’ya karşı yenilik üreterek rekabetçi kılabilmek ve şirketlerden üniversitelere kadar araştırma kurum ve endüstrilerin birlikte proje yapabilmelerini sağlamak amacıyla, 1985 yılında EUREKA (Avrupa Araştırma Koordinasyonu Komisyonu) kurulmuştur. **(6)** Avrupa’dan bir başka örnek ise, Fransız Thomson ve Hollanda Philips elektronik firmalarının, Japon rekabetine karşı -hükümetlerin desteğiyle- yatırım birliğine gitmeleridir. **(7)** ABD’deki gelişmeler ise, ABD Başkanı Clinton ve Yardımcısı Gore tarafından 22 Şubat 1993 günü açıklanan, ABD’nin yeni teknoloji politikasında somut olarak görülmektedir. “Amerika’nın Ekonomik Büyümesi İçin; Ekonomik Güç Sağlamak İçin Yeni Bir Yön” başlığı altında açıklanmış bulunan, Clinton-Göre Politikası diye de adlandırılan politika ile, teknolojik yenilik ve yatırım yapmaya uygun bir ortam yaratabilmek için AR-GE faaliyetlerine devlet desteği sağlanmakta ve bütün Amerikalıların sürekli öğrenim görme fırsatını güvence altına alan bir öğretim ve eğitim programının uygulanması planlanmaktadır. Ayrıca, somut olarak, enformasyon (bilişim) altyapısı, ileri imalat teknolojisi ve esnek imalat, taşımacılık ve maglev teknolojisi, yeni bir otomobil kuşağı, öğretim ve eğitim teknolojisi alanları ve işgücünün niteliğinde gelişme hedeflemektedir. Dış ticarete, Japon rekabeti nedeniyle giderek daha korumacı bir politika izleyen ABD, bu politika ile, ulusal düzeyde teknoloji yönetimini mümkün kılacak yapısal/kurumsal düzenlemeleri getirmekte ve devletin AR-GE faaliyetlerinde destekçi, finansör ya da doğrudan riski paylaşan girişimci-ortak bir “rol” üstlenmesiyle “yeni bir firma” modeli de gündeme gelmektedir. **(8,9)**

Bu gelişmeler, serbest pazar ekonomilerinde, esasen piyasa felsefesine meydan okuyan **(10)** (yeni) bir yönelimin hakim olduğunu göstermektedir. Bu yönelimin özü, artan uluslararası rekabet koşullarında, devletlerin ve devletlerin oluşturduğu üst kurumlar olan birliklerin kendi şirketlerini korumaları, uluslararası paylaşımında daha fazla pay alma yönünde desteklemeleridir. Temelinde tekno-ekonomik paradigmadaki değişim yatan bu yönelim, özellikle katma değeri daha yüksek ve diğer sektörlerle etkisi nedeniyle stratejik öneme sahip jenerik teknolojilerde kendini göstermektedir.

TEKNO-EKONOMİK PARADİGMA VE JENERİK TEKNOLOJİLER

Bir tekno-ekonomik paradigma (teknolojik paradigma), büyük ölçüde doğa bilimlerinden

türetilen seçilmiş ilkelere dayanan, seçilmiş tekno-ekonomik problemlerin bir çözüm tarzıdır. Uluslararası ekonomide, özellikle gelişmiş ekonomilerdeki verimlilik düşüşü biçimindeki bir kriz, tekno-ekonomik paradigma değişimine ortam hazırlar. Bu genel krizi aşmaya yönelik yapısal uyum düzenlemeleri, teknoloji geliştirme çabalarını ve teknolojik yenilikleri tetikler. Sonuçta, gelişmiş teknolojilerin teknik iktisadi boyutlarında ortaya çıkan kritik problemlerin uyardığı teknolojik yeniliklerin ekonomiye hakim üretim ve yönetim tarzını değiştirmesiyle, tekno-ekonomik paradigmada bir değişim gerçekleşmiş olur **(11)**. Bu tür bir değişim, sadece yeni ürün ve hizmetlerin ortaya çıkmasıyla sınırlı kalmayıp, üretim ve dağıtım faaliyetlerinin yapısı ve maliyetlerinde, dolayısıyla tüm ekonomide ciddi bir etki ve değişim yaratır. **(12)**

Söz konusu türde bir etki ve değişimi yaratan, jenerik teknolojilerdir. Jenerik teknolojiler, ekonomik faaliyet alanlarını bütünüyle değişime uğratma ve hatta, daha önce var olmayan yeni ekonomik faaliyet alanları yaratma yeteneğini içeren teknolojilerdir. Bunun yanı sıra, jenerik teknolojiler, sosyo-ekonomik gelişme ve katma değer yaratmada öncülük etme, rekabet gücünde stratejik önem taşıma ve "bilim ve AR-GE yoğun" olma özelliklerine de sahiptir. **(13)** Son derece kapsayıcı ve yayılğan etkileriyle günümüz jenerik teknolojileri, şu kategorileri kapsamaktadır: **(14)**

- enformasyon teknolojisi (mikroelektronik, telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojilerinin bileşimi olarak),
- enformasyon teknolojisinin bir türeği olan esnek üretim/esnek otomasyon teknolojileri,
- tabanını enformasyon teknolojisinin oluşturduğu yeni organizasyon teknolojileri,
- ileri malzeme teknolojileri (polimerler, üstün iletkenler, optik lifler, teknik seramik malzemeler, kompozitler, karbon lifler, biyomedikal malzemelerle ilgili teknolojiler v.b.),
- biyoteknoloji ve gen mühendisliği,
- uzay ve havacılık teknolojileri,
- nükleer teknoloji.

Günümüzde, bu jenerik teknolojiler içinde, ekonomiye hakim üretim ve yönetim tarzında ciddi değişikliği yaratan ise, enformasyon teknolojisidir. Yani, mevcut tekno-ekonomik paradigma, enformasyon teknolojisine dayalıdır. **(15)** Enformasyon teknolojisi ile diğer jenerik teknolojilerin yarattığı ekonomik etkiler karşılaştırıldığında, 1990'larda yalnızca enformasyon teknolojisinin "tekno-ekonomik paradigma" değişimi olarak nitelenebileceği çok açık olarak görülmektedir. **(16)** Bu durum, dört jenerik teknolojinin bazı faktörlere duyarlılıkları açısından yayılma hızlarının gösterildiği aşağıdaki tabloda görülmektedir. Tabloya göre, enformasyon teknolojisi, verimliliğe olan potansiyel etkileri açısından, 1980-1990'ların teknolojileri içerisinde en fazla yayılğan ve dışsalıkları olan teknolojidir. Enformasyon teknolojisinin dışında kalan nükleer teknoloji, uzay ve havacılık teknolojisi ve biyoteknolojinin, yayılımı ve dolayısıyla diğer endüstrilere ve teknolojilere sunduğu dışsalıklar, faktörel değerlendirme sonucunda sınırlı kalmaktadır. **(17)**

Enformasyon endüstrisinde ve bu teknolojinin uygulama alanında yer alan diğer endüstrilerde teknolojik değişim çok hızlıdır. Bu hız, enformasyon teknolojisini diğer jenerik teknolojilerin önüne geçirmektedir. Büyük ölçekli elektronik devrelerde ortaya çıkan sürekli gelişmeler ve fiber optiklerin kullanımı, performans ve maliyetlerde çok önemli iyileşmeler sağlamıştır. Neticede, bilgisayar tabanlı telefon santrallerinin kullanımına olanak tanıyan yeni telekomünikasyon altyapısı ile birlikte, dünya çapında görüntü, ses ve data iletimi çok ucuz bir biçimde yapılabilir hale gelmiştir. **(18)** Bu teknolojik değişimler, enformasyon endüstrileri yanı sıra, diğer endüstrileri de etkileyen bir hızla yayılmaktadır.

DÖRT JENERİK TEKNOLOJİNİN YAYILIM HIZINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER

| Etkileyen faktörler | Nükleer Teknoloji | | Uzay Teknolojisi | | Enformasyon Teknolojisi | | Biyoteknoloji | |
|----------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|----------------------|--------------|
| | Elektrik Gücü | Diğer | Sivil İletişim | Diğer | Elektronik Sanayi | Diğer | İlaç Sanayi | Diğer |
| Kârlılık | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2-5 | 2 | 1 |
| Rekabet Baskısı | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 5 | 4 | 2 |
| Yatırım Ölçeği | 1 | 1 | 2 | 1 | 2-5 | 1-5 | 2 | 2 |
| Çevresel Etki | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| Emniyet | 3 | 2-4 | 4 | 2 | | | | |

