

TÜRKİYE TEKNOLOJİ SAHİPLİĞİNDE NEDEN GERİ KALDI?

Gürcan Banger
gbanger@bizobiz.net

21'inci yüzyılın dünyasında bilimsel gelişme ile buna bağlı teknoloji üretme, dolayısıyla teknolojiye sahip olma kapasitesi küresel rekabetin gücünün boyut ve içeriğini büyük ölçüde belirlemektedir. Bir ülkenin ekonomik gelişmesinin giderek daha fazla oranda bilime ve teknolojiye bağlı olduğu, sürekli olarak doğrulanmaktadır. Bu nedenle gelişmişlik düzeyinin belirlenmesi, üretim hacmi olgusunun çok ötesine geçerek yüksek teknoloji ürünler geliştirip üretme ve bunların fikri mülkiyetine sahip olma kapasitesi ile ölçülür hale gelmiştir.

Teknoloji sahipliği kavramı, sadece üretilmiş bir ya da birkaç teknolojiyi kullanmak olarak tanımlanamaz. Bir ülkenin teknoloji sahipliğinden söz edebilmek için orada bazı unsurların sürdürülebilir varlığı yanında çeşitli bilimsel, teknolojik ve kültürel şartların yerine getirilmiş olması gerekir. Bunlar arasında temel bilim ve araştırma altyapısının varlığı ilk sırada gelir. İkinci olarak, patent, tasarım, yazılım hakları gibi fikri mülkiyet yapısının geliştirilmiş olması ve ilgili hakların korunması kaçınılmazdır. Üçüncü sırada, –dünya örnekleri ile de doğrulanabileceği üzere– söz konusu ülkenin teknoloji standartlarını belirleyecek güce sahip olması gelir. Dördüncü olarak; ülkenin imalat yapısı, ileri teknoloji üretim kapasitesi açısından küresel ölçekte rekabet edebilecek yeterliliği ve gelişmişliğe sahip olmalıdır. Kuşkusuz, günümüz dünyasında, üretmek, bir ürünü pazarda var etmek için sadece ilk adımdır. Bu teknolojik ve sınai yeteneğin, küresel değer zincirlerinde üst konumlarda yer alarak güçlendirilmesi gerekir. Bir ülke ekonomisi teknoloji üretmeden de sanayileşebilse bile çoğunlukla küresel değer zincirlerinin alt seviyelerinde kalır.

Dünyanın önde gelen ekonomileri ile karşılaştırıldığında Türkiye, sanayi devrimi kalkışını yakalayamamış bir ülkedir. Batı Avrupa'da Sanayi Devrimi, 18'inci yüzyılda başlayıp 19'uncu yüzyılda eğitimden üretime tüm bileşenleriyle kurumsal bir yapıya ulaştı. Osmanlı İmparatorluğu ise söz edilen iki yüzyıl boyunca tarımsal ekonomiye dayalı kalmayı tercih etmiş, zayıf sanayi altyapısı ile yetinmiş, teknolojinin üretileceği merkez ve yapıları geliştirememiştir. Cumhuriyet döneminde ciddi atılımlar yapılmış olsa da bunlar Batı'ya oranla yaklaşık 150 yıl kadar geç kalmıştı. Söz konusu gecikme, bilimsel ve teknolojik kapasitenin geliştirilmesinde önemli bir zaman kaybı oldu.

Türkiye'nin teknolojik ve sınai geçmişi incelendiğinde, sanayileşmenin büyük oranda teknoloji transferi ile gerçekleştiği görülür. Teknoloji transferi, bilimsel buluşların, teknik bilginin, üretim yöntemlerinin veya fikri mülkiyet haklarının bir kişi, kurum veya ülkeden diğerine aktarılması sürecidir. Türkiye'de bu süreç, genelde yerli firmaların makine ithalatı, yabancılar adına lisanslı üretim ve yabancı firmaların ihtiyaç duydukları teknolojiyi ülkelerinden getirip kullanmaları şeklinde gerçekleşmiştir. Ortaya çıkan sonuç, bu modelin kısa vadede sanayileşmeyi hızlandırdığı ama uzun vadede teknoloji sahipliği yaratmadığı şeklinde olmuştur. Bu durumu doğrulayan örnekler otomotiv, beyaz eşya, elektronik ve tekstil sektörlerinde görülmüştür. Değişik övücü sıfatlarla nitelenen bu sektörler, üretim açısından güçlü görünseler de, sonuçta temel teknolojinin sahibi çoğunlukla küresel yabancı şirketlerdir.

Bir ülkenin teknoloji üretimi ve sahipliği açısından konumunu doğru değerlendirebilmek için küresel değer zincirlerinde aldığı rollere

yakından bakmak gerekir. Bu bağlamda Türkiye, söz konusu zincirlerde montaj, ara parça üretimi ve orta teknoloji üretimi rollerini üstlenmiştir. Konuya istatistiksel olarak bakıldığında; Türkiye'nin imalat sanayi olarak yüzde 40'ın biraz üzerinde orta teknoloji ürünleri ve yaklaşık yüzde 5 oranında ileri teknoloji ürünleri ihraç ettiği görülmektedir. Bir değer zinciri, sırayla araştırma, tasarım, patent, üretim, montaj ve pazarlama-satış aşamalarından oluşmaktadır. Türkiye, bu zincir içerisinden çoğu durumda üretim ve montaj aşamalarında yer almaktadır. İleri teknoloji üretimi için ise ekonominin araştırma (AR-GE), tasarım ve patent (fikri mülkiyet) aşamalarında yetkin ve başarılı olması gerekir.

Türkiye, bugünkü konumu açısından teknoloji alanında girişimcilik ve inovasyon açısından bazı ilerlemeler gerçekleştirmiştir. Ülkede 113 teknopark, 1.300'den fazla AR-GE merkezi, 350 dolayında tasarım merkezi ve yaklaşık 12.000'in üzerinde teknoloji şirketi bulunmaktadır. Ayrıca 2010 yılından bu yana 85.000'den fazla teknoloji patenti başvurusu yapılmıştır. 2024 ve 2025 verilerine göre yerli patent başvurularından dünyada 10'uncu sırada yer almaktadır. TÜİK'in 2024 verilerine göre AR-GE harcamaları ise GSYH'nın yaklaşık yüzde 1,46'sı düzeyindedir. Bu değer, OECD ortalaması olarak yüzde 2,7 iken; İsrail, Güney Kore ve ABD gibi ülkelerde yüzde 3,5-5 arasındadır. Türkiye'nin yüzde 5 dolayındaki ileri teknoloji ihracatı gelişmiş ülkelerde yüzde 15-25 dolayındadır. WIPO tarafından yayımlanan 2024 raporuna göre Türkiye'nin küresel inovasyon sırası 37 iken İsviçre, ABD ve İsveç gibi ülkeler ilk 10 içinde yer almaktadır. Bu veriler Türkiye'nin teknoloji kullanan, buna karşılık sınırlı ölçüde teknoloji üreten bir ekonomi olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede Türkiye'nin bugünkü konumu, büyük ölçüde bir orta teknoloji üreticisi şeklinde tanımlanmaktadır.

Türkiye, 21'inci yüzyılın ilk çeyreğinde savunma sanayiinde önemli ilerlemeler elde etmiştir. Bu sektörde insansız hava araçları, elektronik harp sistemleri, radar teknolojileri ve bazı mühimmat alanlarında küresel ölçekte rekabet edebilir teknolojik ürünler geliştirilmiştir. Diğer yandan ileri teknoloji, sadece savunma alanından ibaret değildir. Sivil ileri teknoloji sektörlerinde savunma alanındakine benzer gelişmeler görülmemektedir. Savunma ileri teknolojilerinin en büyük müşterisi devlettir. Devlet, bu sektörlerde büyük bütçeler ayırır, uzun vadeli sipariş verir, yerli üretimi zo-

runlu tutar. Bu durum teknoloji geliştirme için garantili bir pazar yaratır.

Sağlık, genetik, finans, tarım, turizm, enerji, eğitim, imalat vb. gibi sivil ileri teknoloji alanlarında ise durum farklıdır. Sivil ileri teknoloji sektörlerinde şirketler küresel rekabetle karşı karşıyadır, büyük AR-GE yatırımlarını karşılamak zordur, pazar daha belirsizdir. Bu nedenle savunma sanayi daha hızlı gelişmiştir. Savunma projeleri genellikle 10-20 yıllık programlar, büyük bütçeler ve merkezi koordinasyon ile yürütülür. Bu tür uzun vadeli planlama sivil teknolojilerde daha zayıftır. Örneğin yarı iletken üretimi veya ileri malzeme teknolojileri gibi alanlar çok uzun vadeli devlet stratejileri gerektirir.

Savunma projeleri genellikle 10-20 yıllık programlar, büyük bütçeler ve merkezi koordinasyon ile yürütülür. Bu tür uzun vadeli planlama sivil teknolojilerde daha zayıftır. Örneğin yarı iletken üretimi veya ileri malzeme teknolojileri gibi alanlar çok uzun vadeli devlet stratejileri gerektirir. Savunma sektöründe teknoloji gelişimi çoğu zaman lisanslı üretim, ortak üretim, tersine mühendislik ve yerli tasarım gibi aşamalardan geçmiştir. Bu süreç özellikle havacılık ve elektronik alanlarında önemli bir öğrenme mekanizması yaratmıştır. Sivil teknolojilerde ise bu tür sistematik öğrenme programları daha sınırlı kalmıştır. Savunma projeleri genellikle sınırlı sayıda büyük firma, devlet araştırma kurumları ve belirli üniversiteler etrafında gelişir. Sivil teknoloji ise risk sermayesi, girişimcilik kültürü, büyük şirketler ve küresel pazar erişimi gibi unsurların var olduğu çok daha geniş bir ekosistem gerektirir. Türkiye'de bu ekosistem henüz tam olgunlaşmamıştır. Savunma sanayi yüksek maliyetli ama nispeten küçük ölçekli pazarlara sahiptir. Sivil teknolojilerde ise başarı için küresel ölçekte milyonlarca kullanıcı gerekir. Ayrıca yazılım platformları, mikroçip üretimi ve tüketici elektroniği gibi alanlarda küresel rekabet çok daha serttir.

Türkiye'nin ileri teknoloji üretimi ve sahipliği konusunda geri kalmasının en kritik faktörlerinden biri AR-GE harcamalarının ve yatırımlarının düşüklüğüdür. Ayrıca girişim sermayesi (risk sermayesi) hacmi sınırlıdır ve derin teknoloji yatırım ekosistemi yeni gelişmektedir. Bu nedenlerle daha az patent, daha az sayıda ileri teknoloji şirketi ve daha düşük katma değerli üretim durumu ortaya çıkmaktadır. Türkiye ekonomisi ihracat yapısının otomotiv yan sanayi, beyaz eşya, tekstil ve hazır giyime dayalı olması bunu doğrular

niteliktedir. Sonuçta; Türkiye’de sanayinin büyük bölümü orta teknoloji, lisanslı üretim ve dış teknoloji bağımlılığı üzerine kuruludur. Bu yapı özgün ileri teknoloji üretimini zorlaştırır.

İleri teknoloji geliştirme, sadece finansal bir mesele olarak da ele alınamaz. Bu konuda kurumsal yapılaşma ve yönetim fonksiyonları da belirleyici etkiler yaparlar. Bürokratik süreçlerin yavaşlığı, uzun vadeli ileri teknoloji politikalarının sürdürülebilir olmayışı, bilimsel kurum ve kuruluşların özerklik sorunları ve bilim insanlarının yükselmesinde karşılaşılan ve liyakatı dikkate almayan engeller ileri teknolojik gelişimin önünde durmaktadır. Yine benzer bağlamda; üniversiteler, sanayi ve devlet arasında kurulmuş olması gereken üçlü sarmal modelinin ciddi zayıflıkları, ileri teknoloji alanlarında işbirliği ve sinerji yaratmayı engelleyen bir diğer sorun kümesidir.

İleri teknoloji geliştirme ve üretiminin temeli bilim eğitimidir. Türkiye’de eğitim sistemi ezber ağırlıklı, yaratıcılığı sınırlayan ve araştırma kültürünü yeterince geliştirmeyen bir yapı eleştirisine maruz kalmaktadır. STEM alanlarında mezun

sayısı artmasına rağmen araştırmacı kalitesi, disiplinler arası eğitim ve girişimcilik kültürü henüz yeterince güçlü değildir. Bu olumsuzluklara rağmen kendini geliştirebilen bilim ve teknoloji insanları açısından Türkiye’nin önemli bir sorunu nitelikli insan gücünün yurt dışına göç etmesidir. Bunun başlıca nedenleri daha yüksek maaşlar, daha güçlü araştırma altyapıları ve daha istikrarlı kariyer imkânlarıdır. Birçok nitelikli genç mühendis, araştırmacı, tasarımcı ve girişimci Avrupa ve Kuzey Amerika’ya göç etmektedir. Bu durum teknoloji üretim kapasitesini doğrudan zayıflatmaktadır. Bir ülkenin teknoloji üretmesi için en kritik unsur insan sermayesidir.

Sonuç olarak; Türkiye’nin ileri teknoloji geliştirme, üretim ve sahiplenmede geri kalmasının başat nedenleri arasında düşük AR-GE harcamaları, üniversite-sanayi kopukluğu, beyin göçü, risk sermayesinin yetersizliği, eğitim sisteminin sorunları ve kurumsal zayıflıklar gibi yapısal faktörler sayılabilir. Ayrıca ileri teknolojik kalkınmanın sadece ekonomik değil aynı zamanda kültürel ve kurumsal bir dönüşüm süreci olduğuna dair sürdürülebilir farkındalık gerekir.

