

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI VE ELEKTRİKLİ OTOMOBİL ÜRETİMİ TEKNOLOJİK YAKALAMADA TÜRKİYE İÇİN FIRSAT PENCERELERİ OLABİLİR Mİ?

Adem DOĞAN¹

Geliş Tarihi: 09/04/2021

Kabul Tarihi: 10/05/2021

ÖZET

Yeni teknolojilerin tamamına yakını gelişmiş ülkelerde doğmaktadır. Bu yenilikler zamanla gelişmekte olan ülkelere yayılmaktadır. Özellikle üretim teknolojisinin değiştiği zamanlarda geri kalmış ülkeler yeni teknolojiye daha hızlı uyum sağlayabilmektedir. Bu durum bu ülkeler için gelişmiş ülkeleri yakalama fırsatı doğurmaktadır. Havacılık alanında insansız hava aracı, otomotiv alanında da elektrikli otomobil üretimi teknolojik bir kaymayı temsil etmektedir. Her iki sektörde teknolojik yakalama için birer potansiyel fırsatı teşkil etmektedir. Türkiye insansız hava aracı üretimi fırsatını kaçırmamış yaklaşık on yıllık bir zaman diliminde yerli insansız hava aracı ihraç eden bir ülke konumuna gelmiştir. Yerli elektrikli otomobil üretim sürecinin de başlamış olması Türkiye'nin bu fırsatı da avantaja dönüştüreceğini göstermektedir. Türkiye fırsatları avantaja çevirecek teknolojik yeteneklere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Yayılma, Teknolojik Yakalama, İnsansız Hava Aracı, Elektrikli Otomobil.

¹ Prof. Dr. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, ademdogan@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7874-8455

Can The Manufacturing Unmanned Aerial Vehicles and Electric Cars Be A Window of Opportunity for Technological Catch-up in Turkey.

ABSTRACT

Almost all new technologies are born in developed countries. These innovations are spreading to developing countries over time. Underdeveloped countries, especially when the production technology changes, can adapt to new technology more quickly. This situation creates an opportunity for these countries to catch up with the developed countries. Unmanned aerial vehicles in the aviation field and electric cars in the automotive sector represent a technological shift. It constitutes a potential opportunity for technological capture in both sectors. Turkey unmanned aerial vehicle production has come to miss the opportunity to have about ten years' time, in a country exporting indigenous unmanned aerial vehicle. Having begun in the domestic electric car production process shows that Turkey's turn to advantage of this opportunity. Turkey deals have the technological capability to translate into advantages.

Keywords: Technological diffusion, Technological catch-up, Unmanned aerial vehicles, Electric car.

GİRİŞ

Yeni teknolojiler genellikle gelişmiş ülkelerde üretilmektedir. Çünkü yeni teknoloji üretimi uzun süreli araştırma ve geliştirmeye dayanmaktadır. Uzun süreli araştırma geliştirme çalışmaları için gerekli bilgi, altyapı ve finansmana ise ekseri gelişmiş ülkeler sahiptirler. Gelişmekte olan ülkeler yeni teknolojileri teknoloji transfer kanalları aracılığıyla edinmekte, benimsemekte ve uygulamaya koymaktadır. Gelişmiş ülkelere üretilen yeni teknoloji ürünler zamanla standart ürünler haline gelmekte ve gelişmekte olan ülkelere de üretilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin bazıları beşeri ve fiziki altyapılarının uygunluğu ölçüsünde daha önce öğrendikleri/öğrencisi oldukları teknolojileri geliştirmeye çalışmakta ve teknolojik açıdan ileri ülkeleri yakalamaya çalışmaktadırlar.

Teknolojik yakalama (catching up) süreci aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerle aralarındaki gelir farkının kapanması, diğer bir ifadeyle gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere yakınsaması (convergence) süreci olarak algılanmaktadır. Aslında geriden gelen ülkelerin gelişmiş ülkelere gelir ve verimlilik açısından yakınsayabilmesinin en önemli unsurunu yeni teknolojileri benimseyebilme kabiliyet ve kapasiteleri teşkil etmektedir. Bu nedenle yakalama hipotezlerinin ekseri geriden gelen ülkelerin yeni teknolojileri elde edebilmelerinin gerekli koşulları üzerine odaklanmışlardır.

İleri ülkeleri yakalama ile ilgili çalışmalar iki ana grupta toparlanabilir. İlk grubu neo-klasik iktisat teorisi çerçevesinde yakınsamanın gerçekleşip gerçekleşmediğini test eden regresyon çalışmaları ile neo-klasik çerçevede geliştirilen içsel büyüme hipotezleri teşkil etmektedir. İkinci grubu ise, neo-klasik anlayışın dışında kalan yakalama koşullarının yapısal bir süreci ihtiva ettiğine dikkat çeken hipotezler oluşturmaktadır (Kaynak, 2007: 102).

Bu çalışma yukarıda değinilen ikinci grup hipotezler ekseninde insansız hava araçları ve elektrikli otomobil üretiminin Türkiye için teknolojik yakalama fırsatı olup olmadığını tartışmayı amaçlamaktadır. Çalışma, insansız hava aracı ve elektrikli otomobil üretiminin teknolojik yakalama için büyük bir potansiyele sahip olduğunu iddia etmektedir. Birinci grup yakınsama çalışmaları konusunda hayli zengin bir literatür söz

konusudur. İkinci grup hipotezler konusunda özellikle ulusal literatürün bir elin parmaklarını geçmeyecek kadar az olmasının ve elektrikli araç ve insansız hava araçları bağlamında değerlendirmenin bulunmayışının bu çalışmanın önemini arttırdığı düşünülmektedir.

Yukarıda belirtilen amaç ve önem doğrultusunda girişi müteakiben çalışmanın ilk kısmında kalkınma sürecinde teknolojik yayılmanın önemine dikkat çekilmiş, ikinci kısmında teknolojik yakalama hipotezleri tanıtılmış, üçüncü kısmında ise yakalama hipotezleri ekseninde insansız hava araçları ve elektrikli otomobil üretiminin teknolojik yakalama potansiyeline değinilmiştir. Sonuçta insansız hava araçları ve elektrikli otomobil üretiminin Türkiye için teknolojik yakalamada bir fırsat penceresi olabileceği iddia edilmiştir.

1. KALKINMADA TEKNOLOJİK YAYILMANIN ÖNEMİ

Teknoloji, girdilerin çıktılara dönüştüğü toplumsal bir süreç olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla girdilerin miktarı ve kalitesi, girdileri çıktıya dönüştüren sürecin özellikleri, bu süreçte kullanılan usul ve yöntemler, nihai çıktının miktarı ile karakteristikleri bir bütün olarak teknolojiyi oluştururlar (Erdil vd: 2016:7). Teknoloji basitçe makineler, yazılım ve mühendislik bilgisinden ibaret değildir. Bunlarla birlikte bütün bu unsurların bir toplumda faaliyet göstermesini sağlayan kurumlar, sözleşmeler gibi bir dizi yapı ve düzenlemelerdir. Teknoloji kavramı, günlük yaşamın basit ve rutin prosedürlerinden küçük büyük tüm firmaların organizasyon ve yönetim metotlarına, önceden çok sayıda işçinin yaptığı muazzam miktardaki üretimi yapabilen makinelerden her zamandakinden daha yeni icat ve ürünler yaratan karmaşık bilimsel araştırmalara değin bütün bilgi formlarını içerir (Malecki, 1997: 5, 310).

Teknoloji yeni işler yaratarak ve halihazır bazı işleri yok ederek ekonomik değişimde merkezi bir role sahiptir. Zengin ulusların birikimli zenginliğinin en açık nedeni teknolojidir (Malecki, 1997: 5). İktisat ve teknoloji tarihi çalışmaları, ülkelerin büyüme ve gelişme performanslarını belirleyen başlıca unsurun teknolojik gelişme faaliyetleri olduğunu göstermektedir (Erdil vd: 2016:8).

Teknolojik gelişmeler uzun vadeli küresel ekonomik büyümenin ana etmenidir. Dünya ekonomisinde Sanayi Devrimi'nden günümüze görülen hızlı büyüme buhar makinesi ve buharlı taşımacılıktan başlayıp içten yanmalı motor, elektrifikasyon, endüstriyel kimya, bilimsel tarım, havacılık, nükleer enerji ve bugün bilgi iletişim teknolojilerine (BIT) dek yaklaşık 250 yılda yaşanan teknolojik gelişmelerin sonucudur (Sachs: 2019: 27).

Sach, (2019), kalkınma sürecini hızlandıran iki tür teknolojik değişim türüne dikkat çekmektedir. İlki teknolojinin liderleri denilen ABD gibi ülkelerde meydana gelen yeni icatlar yeni süreç kombinasyonları biçiminde gerçekleşen inovasyon odaklı teknolojik ilerlemelerdir. Bu tür ilerlemeler diğer teknolojilerdeki ilerlemeleri de kısırtma eğilimindedirler. Örneğin geliştirilmiş buhar makinesinin icadından sonra bu teknolojinin tekstil, madenler, buharlı trenler, buharlı gemiler, çelik üretimi gibi alanlarda uygulama alanı bulması gibi (Sachs: 2019: 88). İkincisi günümüzde Çin ve bazı gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi teknoloji lideri ülkelerin teknolojilerinin benimsenmesi ve uyarlanması yoluyla teknolojik değişimin sağlanmaya çalışılmasına yönelik adaptasyon odaklı teknolojik ilerlemedir. Birinci tür teknolojik değişimde odak noktası inovasyon/yenilik iken, ikinci tür teknolojik değişimde odak noktası var olan teknolojilerin hızla uyarlanması ve yayılmasıdır (Sachs: 2019: 89).

Freeman ve Soete'nin vurguladığı üzere, yeni teknolojilerin tamamına yakınının temelde en gelişmiş ülkelerde doğacağını beklemek yanlış değildir. Ancak gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojinin uluslararası yayılması ve teknolojiyi yakalama potansiyelleri çok daha önemlidir. Gelişmiş ülkelerde doğan yeni teknolojilerin, eski teknoloji yüküne sahip olmayan, eskisini bilmeyen, eski teknolojiye yatırım yapmamış ve üretmemiş gelişmekte olan bir ülkede çok daha hızlı yayılabilme potansiyeli vardır. Aynı zamanda yayılma sürecinde çok kritik küçük yenilikler ortaya çıkabilir. Mesela kullanıcılardan gelen geri bildirimlerle bu yenilikler, teknolojik avantajı yeniliğin hızla yayıldığı ülke lehine çevirebilir (Freeman and Soete, 2003: 406-7). Keza, takipçi bir ekonomi teknolojinin taklidi icadından daha az maliyetli olduğu için hızlı büyüme gerçekleştirebilir. Yeni bir tekniğin gelişiminde öncü ülkenin yapabileceği hatalardan geriden gelen taklitçinin sakınabilmesi mümkündür (Ceylan, 2010: 51).

Nitekim “teknolojik açık” teoremi ve bu teoremin geliştirilmiş ve genelleştirilmiş biçimi olarak ifade edilebilecek “ürün dönemleri” teoremi teknolojik avantajın zamanla geriden gelen ülkelere kayabileceğini ileri sürer (Seyidoğlu, 2017: 108-109). 1961 yılında Posner tarafından ortaya atılan teknolojik açık teoremine göre, yeni ürün veya üretim süreci bulan sanayileşmiş ülkeler bu malların ilk ihracatçıları olurlar. Ancak zamanla taklit, öğrenme veya diğer teknoloji transfer yöntemleriyle geriden gelen ülkeler de bu teknolojiye erişirler. Daha az gelişmiş ülkeler teknolojiyi elde ettikten sonra, sahip oldukları ucuz emek ve doğal kaynak üstünlükleri gibi bir nedenle söz konusu malı ilk icat edenden daha düşük maliyetle üretirler ve ihraç etmeye başlarlar. Ürünü ilk icat edenler de sonradan gelenlerle rekabet edemedikleri için ürünü ithal eder duruma gelirler (Seyidoğlu, 2017:108). Vernon tarafından ileri sürülen ürün dönemleri teoreminde ise, bir ürünün icat edilmesinden uluslararası ticareti etkilemesine kadar geçecek süredeki hayat seyri üzerinde durulur. Buna göre bir ürünün hayat seyrinde, ilk icat aşamasıyla ürünün standartlaşması arasında çeşitli aşamalar vardır. Ürünün hayat seyrinin bulunduğu aşamaya göre üretim ve dış ticareti de değişmektedir. Başlangıçta, bir ürünü icat edip ihraç etmekte olan ülke, bu ürünün icat, olgunlaşma, standartlaşma, gibi aşamalardan oluşan hayat seyrinin sonunda ürünü ithal eder duruma gelebilir (Çelik, 2015:136).

Amsden’e göre, Japonya, Güney Kore, Tayvan, Brezilya, Hindistan, Meksika ve Türkiye gibi geç sanayileşen ülkelerin gelişmelerinin temeli teknolojiyi dışardan almaları ya da teknolojiyi öğrenmelerine bağlıdır. Birinci Sanayi Devrimi olarak adlandırılan ve on sekizinci yüzyılda İngiltere’de meydana gelen sınaileşme icat (invention) temelli iken, onu izleyen yaklaşık yüz yıl sonra meydana gelen ve İkinci Sanayi Devrimi olarak adlandırılan Alman ve ABD sınaileşmesi yenilik (innovation) temelli, Geç Sanayileşme olarak adlandırılan yirminci yüzyıl sınaileşmesi ise öğrenme (learning), temellidir. Geç sanayileşen ülkelerin büyüme hızları birbirinden farklılaşmaktadır, ancak hepsinin sanayileşmesi icat ya da yenilik yaratmaktan ziyade teknolojiyi öğrenme sürecinin bir neticesidir (Amsden, 1989: 3-4).

Teknoloji transferi 1980’li yıllardan itibaren Güney Kore firmalarının merkezi stratejisi haline gelmiştir. Yurtdışından teknoloji transfer edip kendi kapasitelerini geliştirmeye çalışmak firmalar için önemli

bir öncelikti. Çoğu ABD ve Japonya'dan olmak üzere çok sayıda teknik ve lisans anlaşması imzalanmıştır. Koreli firmaların bir diğer önemli başarısı teknolojik kapasite birikimlerini artırabilmeleriydi. Samsung, Hyundai ve LC gibi firmalar bir yandan teknoloji yaratma yeteneklerini artırırken diğer yandan da üretim sürecinde kullanılan ötesinde teknik bilgi üretebilmişlerdir (Uzun, 2010: 152-153).

Kalkınmak için teknolojik öğrenmenin kurumsallaşması gerekir (Yülek, 2019: 262). Japonya, Güney Kore, Tayvan gibi Doğu Asya ülkelerinde sınai üretim açısından Batı ülkelerindeki öncülerinin gerisinden gelen firmalar, orijinal malzeme üreticiliği ve alt yüklenicilik yapmaları sırasında taklit ederek öğrenme ve AR-GE ile öğrenme süreçlerinden yararlanmışlardır. Bunlar firmaların pazara girişteki engelleri aşmalarına ve firmaların üretim ve tasarım teknolojilerini özümsemelerine yardımcı olan bir nevi eğitim yerleri görevi üstelenen mekanizmalar olmuştur (Yülek, 2019: 263). Mathews ve Cho, Doğu Asya firmalarının yüksek teknoloji endüstrilerine dahil olabilmek için temel strateji olarak AR-GE kaynaklı bir yenilik stratejisini takip etmekten daha ziyade gelişmiş teknolojileri elde etmeyi benimsediklerine dikkat çekmektedir. Yüksek teknolojili endüstrilere dahil olabilmek için gelişmiş teknolojileri kaldıraç olarak kullanma stratejisi hem kamuyu hem de özel sektörü kapsayan kurumsal bir çatının inşası üzerine temellendirilmiştir. Bu sadece ithal edilen teknoloji ve onunla ilgili bilgiyi alma kapasitesiyle sınırlı değildir, aynı zamanda yerli mühendisler ve teknoloji uzmanlarının çabalarıyla ithal edilen gelişmiş teknolojiyi, benimseme, özümseme ve yaygınlaştırmayı içerir (Mathews ve Cho, 2000:4).

Gelişmekte olan ülkelerin durgunluğa sürüklenmemesi için mevcut kapasitelerinin üretime dönüşmesi hayati önemdedir. Bu dönüşüm değişik tarzlarda olabilir, fakat temelinde teknolojik yetenekler bulunur. Geç sanayileşen ülkelerin başka yerlerde rutin olarak kullanılan teknolojileri kullanmayı ve değiştirmeyi nispeten kolay öğrenebilecekleri varsayılır. Aksine, bu bir gecede veya çaba sarf etmeden edinilen bir şey değildir. Vasıflı insan kaynağı ve fiziki yatırım kaynaklarından daha fazlasını gerektirir (Hewitt ve Wiold, 1992: 220). Teknolojik yetenek kalkınma için önemlidir ve geniş bir teknoloji anlayışının oluşturulması insanların

hayatlarını etkileyen ve değiştiren teknolojik süreçlere dahil olmalarının anahtar bileşenidir. (Hewitt ve Wield, 1992: 221).

Yabancı, ithal edilmiş teknolojinin doğrudan kullanılması yoluyla sanayileşmenin kestirme bir yoldan gerçekleştirilebileceği düşünülebilir. Ancak, yabancı teknolojinin gerçekten etkin biçimde özümsemesi güç ve karmaşık bir süreçtir. Burada kritik olan ülkenin ve yerli firmaların özümseme kapasiteleridir. Teknoloji yakalama süreci, nihai olarak yabancı teknolojinin iyice öğrenilip iletilmesi amacıyla etkin kullanımı anlamına gelir (Freeman ve Soete: 2003: 407).

Geriden gelen ülkelerin teknolojik gelişme sağlayabilmesinin yolu ürünleri ve süreçleri icat etme yeteneğinden daha ziyade mevcut teknolojiyi kullanma, daha verimli üretim yapma, daha modern üretim tesisleri kurma becerisi kazanma ve üretim ve yatırımda edindiği tecrübeyi mevcut teknolojiyi geliştirme becerisine dönüştürmekten geçmektedir (Dahlman, Ross-Larson ve Westpal, 1998: 439). Bütün bunların başarılabilmesinin için dışarıdan transfer edilen teknolojiyi temel alarak ulusal ve yerel yeteneklerin geliştirilmesi zorunludur. Tüm yetenekler aynı anda geliştirilemez. Herhangi bir yeteneğin birikimi zaman ve tecrübe icap ettirir. Bu nedenle ulusal teknolojik gelişme politikasının merkezinde seçicilik yer almalıdır. Hangi sektörlerin özendirileceğini ilgili sektördeki birikmiş yetenekler belirler (Dahlman, Ross-Larson ve Westpal, 1998: 439).

Tiryakioğlu (2011: 177, 180, 188), teknolojiyi üretemeyen veya ülkenin üretim yapısına uygun teknolojiyi doğru biçimde transfer ederek üretim süreçlerine dahil edemeyen ülkelerin teknoloji yoksulluğundan kurtulamayacaklarına dikkat çekmektedir. Keza, ülkelerin ve firmaların ihtiyaç duydukları teknolojileri üretmek için gerekli ve yeterli beşeri, fiziki ve mali kaynaklardan yoksunluğu şeklinde tanımladığı teknoloji yoksunluğundan kurtulmanın öğrenme temeline oturtulmuş iktisadi ve toplumsal kararlılık ve fedakârlıkla mümkün olabileceğini ileri sürmektedir.

Elbette ki yeni teknolojilerin benimsenmesi ve geliştirilmesinde devletin yadsınamaz bir rolü bulunmaktadır. Teknolojinin geliştirilmesinde devlet pasif bir rol yerine bizzat piyasayı ilk oluşturan aktör olarak aktif bir rol icra edebilmektedir. Gündelik hayatta kullanılan pek çok temel teknolojiyi bizzat devletler geliştirmiş ya da geliştirme evresini fonlamıştır.

ABD’de bilgi iletişim teknolojileri ve nanoteknoloji, Almanya’da kimya, Güney Kore’de otomotiv ve elektronik, Brezilya ve Çin’de, temiz enerji ve bio-teknoloji sektörleri bizzat devletler tarafından yaratılmıştır (Akçomak ve Emiroğlu, 2020: 74).

2. TEKNOLOJİK YAKALAMA HİPOTEZLERİ

Bu başlık altında Moses Abramowitz’in “yakalama hipotezi”, Alexander Gerschenkron’un “geç sanayileşen ülkeler” tezi ile Carlota Perez ve Luc Soete’nin “fırsat pencereleri” yaklaşımının yakalama sürecinde modern teknolojilerin edinilmesi ve uygulamaya konulmasının önemine dikkat çeken yönleri özetlenmektedir.

Abramowitz göre teknolojik bakımdan geri kalmış ülkeler, toplumsal yeteneklerini gelişmiş ülkelerde kullanılmakta olan teknolojiyi etkin kullanabilecek kadar geliştirebilmişlerse gelişmiş ülkelere yetişme potansiyeline sahiptirler. Bu potansiyelin belirli bir dönemde gerçekleşme hızı ve düzeyini, bilginin yayılımını, yapısal değişimin hızını, sermaye birikimini ve talep artışını engelleyen etmenler belirlemektedir. İleri ülkelere yetişme süreci kendi kendini sınırlayan bir karaktere sahiptir. Fakat bu olumsuzluğun üstesinden, en azından belli dönemler boyunca, toplumsal yeteneğin içsel olarak artırılması ya da üretim biçimlerinin önder ülkelere yakınsaması yoluyla gelinebilir (Abramowitz, 1998: 41).

Bir ülkenin hızlı gelişme potansiyeli, sadece teknolojik bakımdan geri kalmışlığına değil, teknolojik bakımdan geri ancak toplumsal olarak gelişmiş olmasına bağlıdır. Ülkenin toplumsal gelişmişliğini toplumsal yeteneği belirlemektedir. Toplumsal yetenek ise, eğitim düzeyi ile temsil edilen teknik becerinin ve ülkenin politik, ticari, endüstriyel ve finansal kuruluşlarının bileşiminin bir yansımasıdır (Abramowitz, 1998: 39). Bir ülkenin nüfusunun eğitim durumu ve mevcut kurumsal düzenlemeleri, o ülkeyi teknoloji seçiminde belli kararlara zorlamaktadır. Fakat teknolojik fırsatlar da kurumsal değişim yönünde baskı oluşturur. Sonuçta ülkeler, deneyim kazandıkça kurumsal düzenlemelerini değiştirme ve geliştirmeyi de öğrenebilirler (Abramowitz, 1998: 41).

Abramowitz, önder ülke ile geriden gelen ülke arasındaki teknoloji ve verimlilik farkı ne kadar büyükse, geriden gelen ülkenin verimliliği artırma potansiyelinin de o kadar büyük olacağını iddia etmektedir. Geride

gelen ülkeler, başlangıçta ne kadar geride iseler o kadar hızlı yetişebilirler. Geriden gelen ülkeler, önder ülkelere yetiştikçe son teknolojiyle ikame ettikleri teknolojinin yaşı düşmektedir. Sonuçta, yakalama süreci, kendi kendini sınırlayan bir niteliğe sahiptir. Takipçi ülkelerin büyüme potansiyelleri, önder ülkenin verimlilik düzeyine yakınsadıkça azalmaktadır (Kaynak, 2007: 1099).

İleri teknolojileri özümsemeye yetecek toplumsal yeteneğe sahip ülkeler için, verimlilik düzeyinde başlangıçtaki farklılıklar, daha sonraki dönemlerde güçlü bir yakınsama potansiyeli meydana getirmektedir. Bununla birlikte, toplumsal yeteneğin kurumsal yapı ve beşeri sermaye bileşenleri, ancak eğitim ve kurumsal düzenlemelerin teknolojik gelişmelere bağlı olarak değişmesiyle yavaş yavaş gelişebilir. Kurumsal yapı ve beşeri sermaye bileşenlerinin gelişme düzeyi teknolojiyi özümseme potansiyelini sınırlar. İlave olarak, verimliliği önder ülkelere yetişecek hızda artırma fırsatlarının değerlendirilebilmesi, bilginin yayılımını, üretim faktörlerinin hareketliliğini ve yatırım oranını belirleyen başka birtakım koşullara da bağlıdır (Abramowitz, 1998: 55).

Abramowitz ön görülebilir gelecek için yakınsama eğilimlerinin baskın görüldüğünü vurgulamakta ancak bilgi ve iletişim çağının potansiyelinin henüz tam olarak açığa çıkmadığına dikkat çekmektedir. Güney ve Güney Doğu Asya'nın sınaileşmesinin sanayi ve ticaret dünyasında kalıcı değişmelere yol açabileceğini öngörmektedir. Ona göre modernleşmeyle birlikte Doğu Avrupa, Güney ve Güneydoğu Asya ve Latin Amerika ülkeleri hızlı büyüme için büyük fırsatlara sahiptirler (Abramowitz ve David, 1998: 411-412).

Gerschenkron'un 'geç sanayileşen ülkeler' tezinin temel iddiası geri kalmış veya geç sanayileşen ülkelerin sanayileşme sürecinin önder ülkelerin sanayileşme süreçlerinden dikkate değer farklılıklar içerdiğidir. Bu farklılıklar sadece kalkınma hızı ya da endüstriyel büyüme oranıyla alakalı değil, aynı zamanda endüstriyel yapıların verimlilik ve organizasyon bünyeleriyle de alakalıdır. Dahası, sınai gelişmenin hızı ve niteliğindeki farklılıklar önemli ölçüde önder sanayi ülkelerinde çok az muadili olan veya hiç muadili olmayan kurumsal araçların uygulamaya konulmasının bir sonucudur. İlave olarak, sanayileşme sürecinin entelektüel iklimi ya da

sanayileşme ideolojisi ileri ve geri ülkeler arasında dikkate değer farklılıklar içermektedir (Gershenkron, 1998: 219-220).

Gershenkron'a göre, bir ülkenin ekonomisi ne kadar geri kalmışsa sanayileşme süreci için gerekli koşulların yerine o kadar çok ikame edici öğeler, diğer bir ifadeyle o ülkeye özgü kurumlar ve kurumsal nitelikler geçmektedir (Polat, 2016: 11). Örneğin sanayileşmenin öncüsü olan İngiltere'de endüstrileşmenin finansmanında temel rolü yerli kapitalistlerin sahip olduğu özel sermaye oynarken, İngiltere'ye göre geri kalmış Almanya'da sanayileşme sürecinin finansmanında temel rolü yatırım ve ticari bankacılığı birlikte gerçekleştiren bankalar oynamışlardır. İngiltere ve Almanya'ya göre daha geri kalmış olan Rusya'da ise, endüstrileşme devletin çabalarıyla finanse edilmiş, piyasanın etkin olmayışı nedeniyle devlet bizzat piyasanın yerine geçerek vergilerden elde edilen gelirleri ve yabancı yatırımcılar kanalıyla ülkeye gelen sermayeyi bankalar ve endüstriyel girişimler arasında dağıtmıştır (Polat, 2016: 11).

Gershenkron, teknolojik yakalama konusunda iyimserdir. Sanayileşme sürecine geç başlayan ülkelerin, gelişmiş ülkelerde bulunan teknolojileri edinerek yüksek büyüme hızlarına ulaşabileceklerini ve önder ülkelerle aralarındaki gelişmişlik farklarını kapatabileceklerini savunur. Orijinal teknolojiye sahip olmadıkları için geri kalmış ülkelerle alay etme eğilimi her zaman var olsa da ödünç alınan teknolojinin, sanayileşme aşamasına yeni giren geri kalmış bir ülke için yüksek kalkınma hızı sağlayan temel faktörlerden biri olduğuna dikkat çeker (Gershenkron, 1998: 220). Kalkınma sürecinin tabiatında teknolojinin ödünç alınması unsuru vardır. Özellikle gelişmiş ülkelerin rekabetiyle karşı karşıya kaldıklarında, geri kalmış ülkelerin başarıya ulaşabilmeleri en modern ve etkin tekniklerin ödünç alınması ve uygulanmasıyla mümkündür (Barsby, 1969: 459).

Bir ülke ne kadar geri kalmışsa kalkınması o kadar hızlı olacaktır. Çünkü geri kalmış ülkeyle ilerlemiş ülke arasındaki teknolojik açık o kadar büyük olacaktır. Böylece ilerlemiş ülkeden ödünç alınan teknolojiden elde edilecek potansiyel faydalar artacaktır. Dahası görece geri kalmış bir ekonomide endüstriyel gelişme daha gelişmiş bir ekonominin sanayileşmesinin başlangıç safhasındaki endüstriyel gelişme sürecinden daha yaygın ve hızlı yaşanacaktır (Barsby, 1969: 459).

Geç sanayileşen ülkelerde modern teknolojinin kullanılmasını engelleyecek yerleşik çıkarlar bulunmadığından bu ülkeler ileri teknolojik bilgi ve donanımların tümüne ulaşabilme şansına sahiplerdir. Özellikle teknolojinin birikimli bir süreç şeklinde değil de sıçramalar şeklinde ortaya çıktığı süreçlerde eski üretim yöntemlerini içeren sermaye teçhizatına sahip olmayan geri kalmış ülkeler, yeni teknolojinin kabul edilmesinde daha hızlı ve esnektirler (Polat, 2016: 14). İlaveten geç sanayileşen ülkeler erken sanayileşen ülkelerin geçmişte katlanmak zorunda kaldıkları mali, fiziki ve beşeri sermaye birikimini etkinleştirmeye yönelik öğrenme maliyetlerine katlanmadan teknolojik gelişme yoluna girebilmektedirler. Bütün bu süreçlerin sonucu olarak erken sanayileşen önder ülkelerle geç sanayileşen ülkeler arasındaki teknolojik açık, geç sanayileşen ülkelerin erken sanayileşmiş ülkelerin teknolojik birikimlerini değerlendirmeleri ve araştırma geliştirme maliyetlerinden kurtulmaları nedeniyle zaman içinde kapanmaktadır (Polat, 2016:14).

Perez ve Soete'ye göre, ileri teknolojileri yakalama bakımından geç kalan ülkelerin önlerinde iki fırsat penceresi bulunmaktadır (Kaynak, 2007:114). Daha önce değinilen Teknolojik Açık ve Ürün Dönemleri teoremlerinde ileri sürüldüğü gibi, bir ürün olgunlaştıkça teknolojsi de standartlaşır ve bu nedenle de karşılaştırmalı üstünlük geliştirmekte olan ülkelere kayar. Bu geç kalan ülkelere standartlaşmış ürünlerin üretimlerine girmeleri yoluyla önder ülkeleri yakalama yönünde açılan birinci fırsat penceresidir. Geç kalan ülkeler için ikinci ve asıl fırsat penceresi ise, teknolojik paradigma kaymalarının meydana geldiği dönemlerde açılmaktadır. Çünkü yeni bir teknoloji sistemini kabullenme hususunda geç kalan ülkeler önder ülkelere göre daha esnek ve daha hızlıdır. Teknolojik sistemin geçiş dönemlerinde, geçmişin teknolojik ve kurumsal yapıları, önder ülkeler için gerçekleştirmeyi istedikleri yapısal değişiklikler için fiziki ve mali yükler oluştururken, geç kalan ülkeler için bu tür yükler söz konusu değildir (Kaynak, 2017: 114). Hangi nedenlerden kaynaklanırsa kaynaklansın, yeni bilgi ve becerilere sahip olan geriden gelen ülkeler yeni teknolojik sistemlere dahil olmada daha 'hafif ve hızlı'dırlar. Bu nedenle teknolojik paradigma değişikliği dönemleri bazı ülkelerin önceki lider ülkeleri yakalamasına hatta onları geride bırakmasına izin vermektedir (Perez ve Soete, 1988: 477).

Bir tekno-ekonomik paradigmanın ‘yaşam devresi’ bir dizi, birbirine bağlı teknoloji sistemlerinden oluşur. Teknoloji sistemleri arasındaki karşılıklı bağlantılar, bilgi ve becerilerin yaratılmasına, deneyimlerin biriktirilmesine ve bütün bu unsurların yayılarak genel kullanıma açılmasına yol açar. Bu nokta-i nazardan bugünkü geçiş dönemi daha önceki paradigma altında gelişmiş ve olgunlaşmış tüm teknoloji sistemlerini etkileyecek bir tekno-ekonomik paradigma değişikliği olarak da tanımlanabilir (Freeman ve Soete: 2003: 413). Yeni enformasyona yoğun, esnek, sistemik, mikroelektronığe dayalı paradigma, tüm üretim sistemlerine yayılırken teknoloji sistemlerinin çoğunu köklü bir dönüşüme zorlayacaktır. Olgun sanayiler değişecek, olgun ürünler yeniden tasarlanacak, yeni ürünler ve sanayiler ortaya çıkacak ve büyüyecektir. Sonuçta yeni bilgi, beceri, kuruluş yeri ve altyapı avantajları gerektiren ve bunları da dönüştüren yeni teknoloji sistemleri doğacaktır (Freeman ve Soete: 2003: 413).

Bunun geriden gelen ülkeler için anlamı paradigma değişimi sırasında yeni sanayilere girmek için bu ülkelere geçici bir fırsat penceresinin açılmasıdır. Bunun en meşhur örneği, yoğun ABD ve Japonya rekabetine rağmen Güney Kore, Tayvan, Singapur gibi bazı Doğu Asya ülkelerinin mikroelektronığe girmeleridir. ABD teknolojisinin orijinal yenilikten bir yıl hatta daha kısa zamanda bu ülkeler tarafından transfer edildiği gözlenmektedir (Freeman ve Soete: 2003: 413).

İlk bakışta geç kalan ülkeler için yeni teknolojilere bir giriş noktası olarak olgun ürünlerin seçimi muhtemel bir teknolojik geliştirme sürecini başlatmak için mevcut olan tek seçenek gibi gözükmektedir. Ancak olgun ürünler teknolojik dinamizmin tam olarak tükenmesi anlamına geldiğinden bu tür bir tercih düşük ücret, düşük büyüme ve kalkınma sürecine sabitlenme riski barındırmaktadır. Gerçek bir teknolojik yakalama süreci olgun ürünlerin üretilmesinden daha ziyade teknolojinin üretimi ve iyileştirilmesine katılabilme kapasitesinin kazanılmasıyla gerçekleştirilebilir. Bu yeni ürünlerin veya süreçlerin erken taklitçileri veya yenilikçileri olarak sürece dahil olma anlamına gelir (Perez ve Soete, 1988: 459).

Perez ve Soete, yeni teknoloji sistemlerine erken dahil olmanın teknolojik yetişme süreci için çok önemli bir bileşen olduğuna dikkat çekmektedirler. Onlara göre, olgun teknolojiler tanım gereği daha az dinamik bir karaktere sahiptir. Hızlı büyüme birbiriyle ilişkili teknolojik

dinamizme, geniş bir teknoloji yelpazesinde art arda iyileştirmeler yapmaya ve daha geniş yelpazedeki faaliyetler için dışsallıklar üretme kapasitesine dayanmaktadır (Perez ve Soete, 1988: 477).

Perez ve Soete teknolojik yakalama konusunda iyimserdirler. Bir teknoloji sistemine erken evrede dahil olmak için gereken bilginin çoğunun aslında kamuya açık bilgiler olduğunu iddia etmektedirler (Perez ve Soete, 1988: 476). Gerekli becerilerin çoğu uygulama aşamasında icat edilir. Teknolojik sistem geliştikçe yeni bilgi ve beceriler meydana getirir. Zamanla hem bilgi hem de beceriler kamuya açık olma eğilimindedir. Başlıca sanayileşmiş ülkelerin dışındaki ülkelerde elektronik yeniliklerin meydana gelmesi kısmen bu türlü bir sürecin sonucudur. Sorun teknoloji sistemi evrildikçe içsel olarak üretilen bilgi ve becerilerin iş hayatında kalmaya yeterli olup olmayacağıdır. Bu sadece sürekli teknolojik çabayı değil aynı zamanda büyüyen bir yatırım akışını da gerektirir. Kalkınma bireysel ürün başarılarından ziyade kendi kendini sürdüren büyüme süreçleri için sinerji yaratan birbiriyle ilişkili teknolojik sistemleri kurma kapasitesiyle ilgilidir (Perez ve Soete, 1988: 477).

Teknolojik yön değişiminin yaşandığı süreçte ortaya çıkan fırsatlardan ve elverişli koşullardan yararlanabilmek için bu fırsatları tanıma kapasitesine, uygun bir strateji tasarlama yeteneğine ve hayal gücüne, elverişli sosyal koşullara ve siyasi iradeye ihtiyaç vardır (Freeman ve Soete: 2003: 414).

Yukarıda özetlenen üç yaklaşımın ortak vurgusu teknolojik yakalama konusundaki iyimserlikleridir. Geriden gelen ülkelerin önder ülkeleri teknolojik açıdan yakalayabilecekleri ileri sürülmektedir. Ancak teknolojik yakalamanın gerçekleşmesi için Abramovitz ileri teknolojileri özümsemeye yetecek toplumsal yeteneğe sahip olmaya, Gerschenkron, yakalama sürecini hızlandıracak özgün kurumlar yaratılabilmesine, Perez ve Soete ise, yeni ürünlerin ve yeni süreçlerin erken taklitçileri veya yenilikçileri olabilmeye özel önem atfetmektedir.

3. TEKNOLOJİK YAKALAMADA FIRSAT PENCERELERİ OLARAK TÜRKİYE’NİN İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI ÜRETİMİ ve ELEKTRİKLİ OTOMOBİL ÜRETİMİ

İnsansız hava araçları (İHA) üretimi savunma sanayi için elektrikli otomobil üretimi ise otomotiv sanayi için Perez ve Soete’nin ifade ettiği anlamda bir teknolojik kayma ya da teknolojik sistemin bir geçiş dönemini temsil etmektedir. Nitekim günümüzde dünyada özellikle silahlı insansız hava aracını (SİHA) az sayıda ülkenin üretebilmesi, fosil yakıtlı otomobil üreticilerinin elektrikli otomobil üretime yakın zamanlarda başlaması bu iddiayı desteklemektedir. Dolayısıyla geriden gelen ülkeler için bu iki alan önder ülkeleri teknolojik olarak yakalama için fırsat penceresi olma özelliğine haizdir. Elbette ki bu fırsatları değerlendirebilecek ülkeler Abromivitz’in işaret ettiği gibi ileri teknolojileri özümsemeye yetecek toplumsal yeteneğe sahip olan ve Perez ve Soete’nin işaret ettikleri gibi tasarlanan stratejileri fiiliyata dönüştürme kararlığında olan siyasi iradesi bulunan ülkeler olacaktır. Türkiye yerli insansız hava araçları üretimine fiilen başlamış, yerli elektrikli otomobilini prototip olarak üretmiş ve seri üretim için projeksiyonunu yapmış bir ülke olarak sözü edilen iki alanda da fırsatı değerlendirme potansiyeli yüksek bir ülkedir.

Havacılık endüstrisi ülkelerin yeni teknolojileri edinme ve geliştirme seviyelerinin bir aynası olarak görülmektedir. Bu endüstri kapsam itibarıyla çok kompleks bir yapıya sahiptir. Buradaki bir teknolojik kazanım birçok sektörü etkisi altına alarak teknolojik yeniliklerin yayılmasına sebep olmaktadır (Bakır, 2019: 130). Savunma sanayii firmalarının teknoloji ediniminde Ar-Ge’ye dayalı olarak firma içerisinden veya yurtiçi diğer firma ve kuruluşlarla yapılan ortaklıklarla teknoloji edinimi genel bir eğilim olarak ortaya çıkmaktadır (Eren, Kılıç ve Balcı, 2015). İHA teknolojisini üretebilme ve gerektiğinde ihraç edebilme yeteneğini kazanmak teknolojik yayılda önemli bir çarpan etkisine yol açacaktır. Bu gelişimin içerisinde günümüzün üzerinde çokça durulan bir konusu olarak görülen yapay zekâ da bulunmaktadır. Yapay zekâ uygulamaları ise insansız hava uçakları üretimi için ayrı bir öneme haizdir.

Günümüzde insansız hava araçları askeri alanda keşif, gözetleme ve operasyon faaliyetleri, sivil alanda ise lojistik taşımacılığı, haberleşme ve eğlence faaliyetleri gibi birçok sahada kullanılmaktadır (Bakır, 2019: 128).

İnsansız hava araçlarının daha küçük boyutlu bir türü olan ‘drone’lar ise, küresel ölçekte en yaygın olarak emlak ve inşaat, fotogrametri (havadan ölçme), film/hava fotoğrafçılığı, tarım ve havadan izleme alanlarında kullanılmaktadır (Yeşilay ve Macit, 2020: 241).

İnsansız hava araçları insanlı hava araçları ve haberleşme uydularına göre daha düşük maliyetle daha uzun süre hizmet verebilme, insan kaynaklı hata riskini asgariye indirme, kaza durumunda insan kaybına yol açmama, dinamik görevlendirmeye imkân verme, daha yüksek manevra kabiliyetine sahip olma, daha doğru ve kaliteli verilere ulaşmayı olanaklı kılma gibi avantajlara sahiptir (Bakır, 2019: 128).

Askeri insansız hava aracı üretiminde öncü ülkeler İsrail ve ABD’dir. Önce İsrail sonra ABD 1970 ve 1980’li yıllarda insansız hava aracı üretimine girişmişlerdir. Daha sonra yeni nesil İHA üreticileri olarak Çin, Fransa ve Türkiye gibi ülkeler ön plana çıkmaya başlamışlardır (Gettinger, 2020a). Gettinger’in geliştirdiği İHA Veritabanı adındaki çalışmaya göre, Mart 2020 itibariyle değişik kategorilerde aktif askeri insansız hava aracına sahip bulunan ülke sayısı 102’ye ulaşmış durumdadır (Gettinger, 2020b).

Türkiye İHA üretimine 2007 yılında BAYKAR makine firmasınınca üretilen mini İHA ile başlamıştır. Daha sonra üretimde öncü bir diğer firma olan TUSAŞ (Türkiye Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş.) 2010 yılında ANKA isimli İHA’ları üretmeye başlamıştır. Adı geçen firmaların web sitelerinden elde edilen bilgilere göre Türkiye İHA ihracını ilk olarak 2012 yılında Katar’a gerçekleştirmiştir (<https://www.baykarsavunma.com/tarihce.html>, 02.04.2020). 2018 yılından itibaren ihracat yapılan ülke sayısı artmıştır. Nitekim Katar’la birlikte Ukrayna, Tunus ve Pakistan’a İHA ihracatı gerçekleştirilmiştir (Düz, 2020: 16-17). Yeni bilgi tabanlı teknoloji ve ekonomilerin eski ağır sanayinin yerini almaya başlamasıyla birlikte özellikle insansız sistemler, ülkelerin savaş alanında personele dayalı operasyonların maliyetinden kurtulabilmesi için bir fırsat olarak görülmeye başlanmıştır. Türkiye için insansız havacılığa geçiş diğer ülkelerle aradaki farkı kapatmanın yanında farkı avantaja çevirmek için de bir fırsat oluşturmuştur (<https://www.baykarsavunma.com/vizyon.html>, 05.04.2021).

İnsansız hava araçları pazarının yüzde 60'ından fazlası ABD şirketlerinin elindedir; Avrupalı şirketler yüzde 6,5 paya sahipken geri kalan dünya ülkeleri ise yüzde 4,7 civarında paya sahiptir. Piyasaya giriş maliyetinin düşük olması nedeniyle, bir çok ülkede küçük ve orta ölçekli insansız hava aracı programı planlamaktadır (Bakır, 2019: 132).

Özellikle küçük boy insansız hava aracı olarak kategorize edilen drone üretim maliyetlerindeki kademeli düşüş ve yeni üreticilerin küresel pazara dahil olmasıyla birlikte drone maliyetlerinin %7-27 arasında düşmesi beklenmektedir. Bu durum, pazarın büyümesine katalizör etkisi yaratacaktır. ABD, İngiltere, Çin, Japonya, Rusya, Hindistan, Malezya ve Türkiye drone üretiminde ve bu alanda yapılan yatırımlarda lider konumdaki ülkelerdir (Yeşilay ve Macit, 2020: 242). Türkiye'de özellikle güvenlik ve haritalama amaçlı drone üretimi yapılmaktadır. Drone üretimi konusunda yerlileşme çalışmaları devam ederken, Çin gibi drone üretim merkezi bir ülke haline gelmek hedeflenmektedir. Son çalışmalar özellikle elektrikli donanımlar ile yazılımların yerlileştirilmesine yönelik olarak devam etmektedir (Yeşilay ve Macit, 2020: 248).

Yakın gelecekte fosil yakıtların tükeneceği endişesi insanoğlunun elektrikli araçlara yönelimini son yıllarda hızlandırmıştır. Elektrikli araç denildiğinde bir elektrik motoru ile tahrik edilerek hareketi sağlanan her türlü araç kastedilmektedir. Günümüzde çok popüler olan elektrikli araçların tarihi aslında 1800'lü yıllara kadar uzanmaktadır (Kocabey, 2018:16).

Elektrikli araçların asıl gelişimi ise, 1990'larla birlikte yeni geliştirilen batarya teknolojileri ile olmuştur. 1997 yılında Toyota firması PRIUS isimli hibrid aracını piyasaya sürmüştür. Bu araç tüketicilerin beklentilerine büyük oranda cevap vermiş ve böylece ilk büyük ölçekli seri üretim elektrikli araba olma unvanını kazanmıştır (Kocabey, 2018:17).

Tesla Motors şirketi tarafından 2008 yılında piyasaya sunulan gerçek manada ilk elektrikli otomobil olan Roadster modeli tahminlerin üzerinde bir satış başarısına ulaşmıştır. Tesla, 2008'den bu yana 140 bin araç satmıştır ve 2020'de 1 milyon aracı yakalamayı hedeflemiştir (Yılmaz, 2017). Dünyada 2020 yılında elektrikli araç satışı önceki yıla göre %43 düzeyinde artış göstererek 3,2 milyon adede ulaşmış durumdadır (Dünya Gazetesi, 10 Şubat 2021). Otomobil üreticilerinin öngörülerine göre; 2022 yılına kadar dünya

genelinde 100 yeni elektrikli taşıt modeli satışa sunulacak, 2030 yılında ise dünya taşıt imalatının %40'ı elektrikli, %46'sı ise hibrid taşıtlardan oluşacaktır (Demir,2020: 27).

Türkiye'de ilk olarak TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Grubu) tarafından 2003 yılında hibrit ve elektrikli araç projeleri geliştirilmeye başlanmıştır. Ayrıca üniversiteler tarafından bağımsız proje ya da sanayi-üniversite iş birliği projeleri olarak elektrikli araçlar ve alt sistemlerinin geliştirmesi araştırmaları da devam etmektedir. Türkiye'de elektrikli otomobil ilk kez 2012 yılında Renault firması tarafından piyasaya sürülmüştür. Ancak, hedeflenen satış rakamlarına ulaşamadığından 2013 yılı sonunda üretimine son verilmiştir (Ustabaş ve Simav, 2018: 215). Aralık 2019 da ise tüm fikri ve sınai mülkiyet hakları tamamıyla TOGG'a (Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu) ait olan Türkiye'nin ilk yerli elektrikli otomobilinin prototipi kamuoyuna tanıtılmıştır. 2022 yılının sonunda banttan çıkması hedeflenen otomobilin bataryasının da Türkiye'de üretilmesi planlanmaktadır (<https://www.togg.com.tr/content/uretim>, 08.04.2021).

Türkiye'nin yerli otomobil üretimine tam elektrikli bir araçla başlaması önemlidir. Tam elektrikli araçların teknoloji ve uygulamaları güncel ve hızlı gelişim aşamasındadır. Dolayısıyla konvansiyonel otomobil üretiminden elektrikli otomobil üretim teknolojisine geçiş döneminin yaşandığı günümüzde bu sürecin çok gerisinde kalınmış sayılmaz. Süreç doğru değerlendirildiğinde teknolojik sıçrama gerçekleştirilebilir. Ancak sürecin gecikmeye tahammülü yoktur (Demir, 2020: 42).

Türkiye'de elektrikli araçların üretimi söz konusu olduğunda, tedarikçilerin inovasyona son derece açık olan batarya ve batarya alt sistemlerini geliştirme alanlarında doğrudan desteklenmesi elzemdir. Çünkü tedarik zincirinde yer alan firmaların gerekli inovasyonu gerçekleştirememeleri halinde, günümüzde motor ve motor aksesuarlarındaki dışa bağımlılığın benzerinin, gelecek yıllarda batarya ve elektrik makinesinde dışa bağımlılık şeklinde yaşanması riski vardır (Ustabaş ve Simav, 2018: 218).

SONUÇ

Teknolojik yenilikler uzun vadeli ulusal ve küresel ekonomik büyümenin ana etmenidir. Yeni teknolojiler zengin ulusların birikimli zenginliğinin en açık nedenidir. Geç sanayileşen ülkelerin hemen hemen tümünün sanayileşmesi de icat ya da yenilik yaratmaktan ziyade teknolojiyi öğrenme sürecinin bir neticesidir. Elbette bugünün teknolojisi öğrencisi yarının teknoloji icatçısı veya teknoloji öğreticisi olacaktır. Bu nedenle gelişmekte olan ülkeler yeni teknolojileri edinmeye özel önem vermektedirler. Verimlilik ve refah açısından gelişmiş ülkelere yetişebilmek ancak bu durumda mümkün gözükmemektedir.

Önder ülkeleri teknolojik açıdan yakalayabilmek için sadece yeni teknolojilerin ve bu teknolojilerle ilgili bilgilerin transfer edilmesi yeterli değildir. Aynı zamanda ithal edilen gelişmiş teknolojinin, yerli mühendisler ve teknoloji uzmanlarının çabalarıyla ulusal ölçekte benimsetilmesi, özümsetilmesi ve yaygınlaştırılması gerekir. Ancak bu takdirde ülkenin teknolojik kapasite birikimi artırılabilir. Elbette ki yabancı teknolojinin gerçekten etkin biçimde özümsemesi kolay değil, güç ve karmaşık bir süreçtir. Geç sanayileşen ülkelerin teknoloji önderi ülkelerde rutin olarak kullanılan teknolojileri kullanmaları ve geliştirmeleri, bir gecede veya çaba sarf etmeden edinilecek bir şey değildir. Vasıflı insan kaynağı ve fiziki yatırım kaynaklarından daha fazlasını gerektirir. Burada kritik olan ülkenin ve yerli firmaların özümseme kapasiteleri diğer bir ifadeyle teknolojik yetenekleridir. Tüm yetenekler aynı anda geliştirilemez. Herhangi bir yeteneğin birikimi zaman ve tecrübe icap ettirir. Bu nedenle ulusal teknolojik gelişme politikasının merkezinde seçicilik yer almalıdır.

Gelişmiş ülkelerde kullanılmakta olan teknolojiyi etkin kullanabilecek kadar teknolojik ve toplumsal yeteneğe sahip olan gelişmekte olan ülkeler gelişmiş ülkelere yetişme potansiyeline sahiptirler. Bu ülkelerin toplumsal yeteneği, beşeri sermaye birikimlerinin ve kurumsal yapılarının bir yansımasıdır. Kurumsal yapı ve beşeri sermayelerinin gelişmişlik düzeyi de yeni teknolojileri özümseme kapasitelerini belirlemektedir.

Teknolojik sistemin geçiş dönemlerinde, geçmişin teknolojik ve kurumsal yapıları, önder ülkeler için gerçekleştirmeyi istedikleri yapısal değişiklikler için fiziki ve mali yükler oluşturmaktadır. Oysaki geç kalan

ülkeler için bu tür yükler söz konusu değildir. Özellikle teknolojinin birikimli bir süreç şeklinde değil de sıçramalar şeklinde ortaya çıktığı süreçlerde eski üretim yöntemlerini içeren sermaye teçhizatı yüküne sahip olmayan geri kalmış ülkeler, yeni teknolojinin kabul edilmesinde daha hızlı ve esnek davranabilmektedir. İlaveten bu ülkeler sanayileşmiş ülkelerin mevcut teknolojik düzeye ulaşabilmek için geçmişte katlanmak zorunda kaldıkları öğrenme maliyetlerine katlanmamaktadırlar. Bu süreçler geriden gelen ülkelerin önder ülkeleri yakalaması için bir fırsat teşkil etmektedir. Sonuçta teknolojik paradigma değişikliği dönemleri bazı ülkelerin önceki lider ülkeleri yakalamasına hatta onları geride bırakmasına izin vermektedir.

İnsansız hava araçları (İHA) üretimi savunma sanayi için elektrikli otomobil üretimi ise otomotiv sanayi için bir teknolojik paradigma kaymasını ya da teknolojik sistemin bir geçiş dönemini temsil etmektedir. Nitekim günümüzde dünyada özellikle silahlı insansız hava aracını (SİHA) az sayıda ülkenin üretebilmesi, fosil yakıtlı otomobil üreticilerinin elektrikli otomobil üretime yakın zamanlarda başlaması bu iddiayı desteklemektedir. Dolayısıyla geriden gelen ülkeler için bu iki alan önder ülkeleri teknolojik olarak yakalama için fırsat penceresi olma özelliğine haizdir.

Türkiye bu fırsat pencerelerinin ikisini de yakalamış görünmektedir. On onbeş yıllık bir zaman diliminde yerli insansız hava araçlarını üreten ve ihraç eden bir ülke konumuna yükselmiştir. İnsansız hava araçları üretimi Türkiye'nin yeni teknolojileri edinme ve geliştirme seviyesinin bir aynasıdır. Bu alandaki teknolojik kazanımlar birçok sektörü etkisi altına alarak teknolojik yeniliklerin yayılmasına sebep olacaktır. Aralık 2019 da ise tüm fikri ve sınai mülkiyet hakları Türkiye'ye ait olan ilk yerli elektrikli otomobilin prototipi kamuoyuna tanıtılmıştır. Yerli elektrikli otomobilin 2022 yılının sonunda banttan çıkması, bataryasının da Türkiye'de üretilmesi planlanmıştır.

KAYNAKÇA

ABRAMOVITZ, Moses, (1998), "Cathing Up, Forging Ahead and Falling Behind", İçinde, Industrialisation: Critical Perspectives on The World Economy, Volume II, (Edited: O'Brien, Patrick), Routledge, London, ss: 36-58.

ABRAMOVITZ, Moses and DAVID, P.A., (1998), “Convergence and Deferred Catch-Up”, , İçinde, Industrialisation: Critical Perspectives on The World Economy, Volume III, (Edited: O’Brien, Patrick), Routledge, London, ss: 380-426.

AKÇOMAK, İ. Semih ve EMİROĞLU, A. Ulaş, (2020), “Devlet Kaynaklı Teknolojik Gelişme: Girişimci Devlet ve Doğurgan Devlet”, İçinde, Devlele Kalkınma: Fikret Şenses’e Armağan, (Derleyen: Tiryakioğlu, Murat), İletişim Yayınları, İstanbul, ss: 73-103.

AMSDEN, Alice, (1989), “Asia’a Next Giant: South Korea and Late Industrialization”, Oxford Universty Press, Oxford.

BAKIR, Görkem, (2019), “İnsansız Hava Araçlarının Savunma Sanayi Harcamasındaki Yeri ve Önemi”, ASEAD, Cilt, 6, Sayı, 2, ss: 127-134.

BARSBY, Steven L., (1969), “Economic Backwardness and Characteristics of Development”, The Journal of Economic History, Vol: 29, No:3 ss: 449-472.

CEYLAN, Reşat, (2010), “Yakınsama Hipotezi: Teorik Tartışmalar”, Sosyo Ekonomi, Ocak-Haziran, 2010-1, ss: 48-60.

ÇELİK, Kenan, (2015), “Uluslararası İktisat”, 6. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.

DAHLMAN, C. J., ROSS-LARSON, B. and WESTPHAL, L. E. (1998), “Managing Technological Development: Lessons from the Newly Industrializing Countries”, İçinde, Industrialisation: Critical Perspectives on The World Economy, Volume II, (Edited: O’Brien, Patrick), Routledge, London, ss: 412-441.

DEMİR, Abdullah, (2020), “Türkiye’nin Otomobili’nin GZFT Analizi”, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi Cilt: 1, Sayı: 1 ss: 24-46.

DÜZ, Sibel, (2020), “The Ascension of Turkey As a Done Power: History, Strategy, and Geopolitical Implications”, July, SETA. <https://setav.org/en/assets/uploads/2020/07/A65En.pdf> (08.04.2021).

ERDİL, Erkan, PAMUKÇU, M. Teoman, AKÇOMAK, İ. Semih, TİRYAKİOĞLU, Murad, (2016), “Bilgi, Bilim, Teknoloji ve Yenilik:

Kavramsal Tartışma”, METU-TEKPOL, Working Paper Series, STPS-WP-16/01, https://stps.metu.edu.tr/en/system/files/stps_wp_1601.pdf (16.02.2021).

EREN, Hakan, KILIÇ, Ali ve BALCI Hakan, (2015), “Savunma Sanayi İçin Teknoloji Transfer Yöntemi Seçimi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 4.

FREEMAN, Chris, ve SOETE, Luc, (2003), “Yenilik İktisadı”, 2. Basım, (Çev: Türkcan, Ergun), TÜBİTAK, Ankara.

GERSCHENKRON, Alexander, (1998), “Economic Backwardness in Historical Perspective”, İçinde, Industrialisation: Critical Perspectives on The World Economy, Volume I, (Edited: O’Brien, Patrick), Routledge, London, ss: 218-238.

GETTINGER, Dan, (2020a), “Five Good Questions: Dan Gettinger by Inside Unmanned Systems”, April 27, <https://insideunmannedsystems.com/five-good-question-dan-gettinger/> (02.04.2021).

GETTINGER, Dan, (2020b), “Drone Databook Update: March 2020”, Center For Study The Study of The Drone At Bard College.

HEWITT, Tom and WIELD, Dave, (1992), “Technology and Industrialization”, İçinde, Industrialization and Development, Oxford in Association With Open University, Oxford University Press, Oxford, ss: 201-221.

KAYNAK, Muhteşem, (2007), “Kalkınma İktisadı”, 2. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.

KOCABEY, Süreyya, (2018), “Elektrikli Otomobillerin Dünü, Bugünü ve Geleceği”, Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, Cilt: 1, sayı: 1, ss: 16-23.

MALECKI, Edward J, (1997), “Technology and Economic Development: The Dynamics of Local, Regional and National Competitiveness”, Second Edition, Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh Gate.

MATHEWS, John A and CHO, Dong-Sung, (2000), “Tiger Techonoljy: The Creation of a Semiconductor Industry in East Asia”, Cambridge University Press, Edinburgh.

PEREZ, Carlota and SOETE, Luc, (1988), “Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity”, İçinde, Technical Change and Economic Theory, (Ed: G. Dosi et al), Francis Pinter, London, pp: 458-479.

POLAT, Ayda, (2016), “Gerschenkron’un Yaklaşımında Genç Endüstrileşen Ülkelerde Devlet Politikalarının Rolü”, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, acikerisim.uludag.edu.tr/bitstream/11452/10557/1/445184.pdf (11. 03.2021).

SACHS, Jeffrey D, (2019), “Sürdürülebilir Kalkınma Çağı”, Çeviren: Barış Gönülşen, Yeditepe Üniversitesi Yayınevi, İstanbul.

SEYİDOĞLU, Halil, (2017), “Uluslararası İktisat”, 21. Baskı, Güzem Can Yayınları, İstanbul.

TİRYAKİOĞLU, Murad, (2011), “Teknoloji Transferi, Teknoloji Yoksulluğu mu?”, Ankara Üniversitesi, SBF Dergisi, Cilt:66, No:2, ss: 169-199.

USTABAŞ, Ayfer, (2014), “Mikro ve Makro Etkileri Yönünden Elektrikli Otomobiller (Türkiye Ekonomisi Örneği)”, Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi Yıl 2014, Cilt: xxxvi, Sayı: 1, ss: 269-29.

USTABAŞ, Ayfer ve SİMAV, Osman, (2018), Otomotiv Endüstrisindeki Dönüşüm ve Türkiye, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 3, (2), ss: 211-231.

UZUN, Ayşe Meral, (2010), Kore’nin Yükselişi: Kozmik Dairenin Sırları Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

YEŞİLAY, R. Barış ve MACİT, Armağan, (2020), Dünya’da ve Türkiye’de Drone Ekonomisi: Geleceğe Yönelik Beklentiler, Beykoz Akademi Dergisi, 8(1), ss:239-251.

YILMAZ, Fevzi, (2017), “Elektrikli Otomobil, Küresel Rekabet ve Gelişmeler”, 24 Aralık 2017, Dünya Gazetesi.

YÜLEK, Murat, (2019), “Ulusların Yükselişİ: İmalat, Ticaret, Sanayi Politikası ve Ekonomik Kalkınma”, 2. Baskı, (Çev: Şahin Karaca, Gökçen), Kronik Kitap, İstanbul.