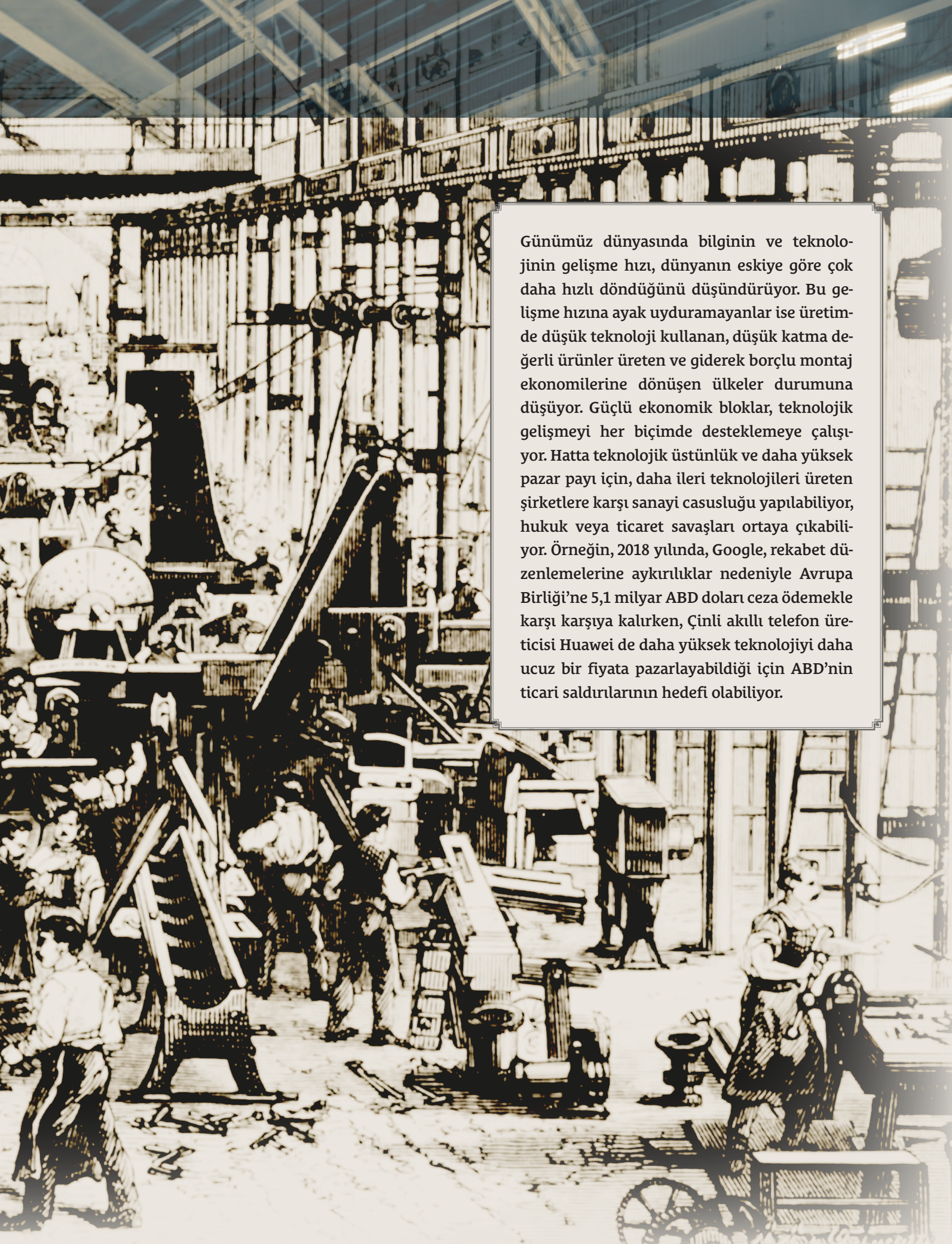


Sanayi Devrimleri ve Türkiye

Doç. Dr. Yener ÇELİKÖZ [SPK Başkentçe Üniversitesi, Sıjya Fakültesi, İktisadi İlimler Bölümü, ODTÜ konuk öğretim görevlisi]

Esra ALP [University of Huddersfield, İktisadi İlimler araştırıcısı, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İlimler Fakültesi İktisat Bölümü doktora öğrencisi]



Günümüz dünyasında bilginin ve teknolojinin gelişme hızı, dünyanın eskiye göre çok daha hızlı döndüğünü düşündürüyor. Bu gelişme hızına ayak uyduramayanlar ise üretimde düşük teknoloji kullanan, düşük katma değerli ürünler üreten ve giderek borçlu montaj ekonomilerine dönüşen ülkeler durumuna düşüyor. Güçlü ekonomik bloklar, teknolojik gelişmeyi her biçimde desteklemeye çalışıyor. Hatta teknolojik üstünlük ve daha yüksek pazar payı için, daha ileri teknolojileri üreten şirketlere karşı sanayi casusluğu yapılabiliyor, hukuk veya ticaret savaşları ortaya çıkabiliyor. Örneğin, 2018 yılında, Google, rekabet düzenlemelerine aykırılıklar nedeniyle Avrupa Birliği'ne 5,1 milyar ABD doları ceza ödemekle karşı karşıya kalırken, Çinli akıllı telefon üreticisi Huawei de daha yüksek teknolojiyi daha ucuz bir fiyata pazarlayabildiği için ABD'nin ticari saldırılarının hedefi olabiliyor.

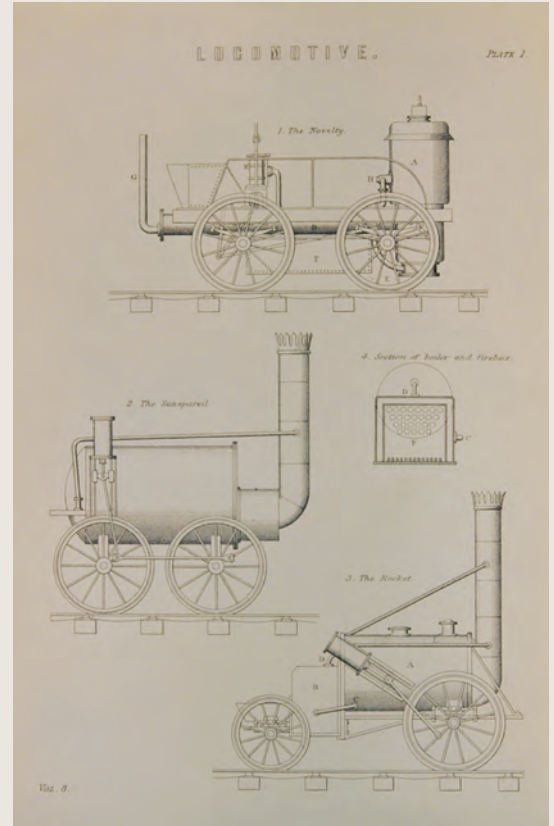
George Stephenson,

İlk buharlı lokomotif olan
"Rocket"i tasarlayan
İngiliz makine mühendisi

"Rocket" 1829 yılında,
Liverpool-Manchester hattında,
saatte 22 km hızla, 12.942 kg
yükü çekti.



Yazımızda önce ilkinden sonuncusuna sanayi devrimlerinin neden ve sonuçlarını irdeleyeceğiz. Bununla birlikte, ülkemiz ekonomisinin son endüstri devriminde nerede durduğunu ve diğer birçok ülke gibi son vagonundan bindiği ileri teknoloji treninde neler yapması gerektiğini de kısaca değerlendirmeye çalışacağız. Bu konu oldukça önemli, zira ileri teknolojiyi ulusal kaynaklarla üretilemek tarihte olduğu gibi aslında bugün de bir ekonomik verimlilik ve güvenlik meselesi.



Stephenson'un Roketi'nin model çizimi,
Manchester Museum of Science and Industry, İngiltere



Teknik İlerleme ve Sanayi Devrimleri

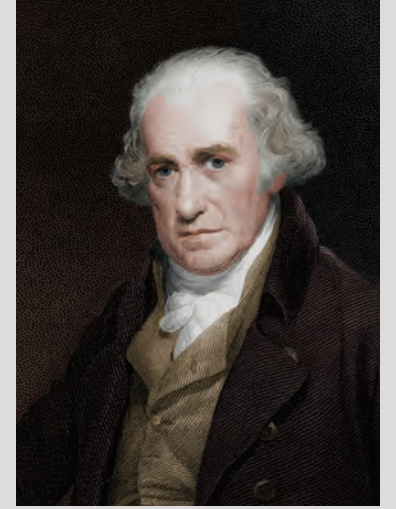
Dünya teknik ilerleme ile değişiyor. Özellikle bilgisayarların gelişmesi ile ivme kazanan bilgi çağı, değişimin hızını daha da artırdı. Oysa eskiden bu süreçler çok daha yavaş gerçekleşiyordu. Örneğin, Orta Çağ Batı toplumlarında Rönesans ve Reform'un ortaya çıkmasıyla son bulmuş olsa da tarım odaklı üretim sistemi değişimin hızlı gerçekleşmesine engel oldu ve yaklaşık bin yıl sürdü. Dönüşümü asıl hızlandıran sanayi devrimleri oldu. Tarım ve el becerisine dayalı üretim sisteminden endüstriyel-makine üretimine geçilmesi değişimin hızlanmasını da beraberinde getirdi. Böylelikle, insanlığın binlerce yıllık uzun tarihi dikkate alındığında, dünyadaki değişimin hızlanmasını yaklaşık 300 yıllık bir olgu olarak görmek mümkün.

Birinci ve İkinci Sanayi Devrimi sonrasında ülkeler arasında giderek hızlanan büyük rekabet nedeniyle sömürgecilik ve köle ticareti yaygınlaştı, milyonlarca insanın hayatına mal olan büyük paylaşım savaşları ortaya çıktı. Paylaşım, diplomasi ve vekalet savaşları üzerinden günümüzde hâlâ sürüyor. Bu nedenle, sanayi devrimlerinin nasıl ortaya çıktığını, teknik ilerlemenin küresel ölçekte neleri değiştirdiğini ve daha da neleri değiştirebileceğini iyi anlamamız gerekiyor.



Stephenson'un Roketi (Buhar lokomotifi) (üstte),
Manchester Museum of Science and Industry, İngiltere

Bessemer Konverteri (Çelik Döküm Makinesi) (sağda),
Kelham Island Museum, Sheffield, İngiltere



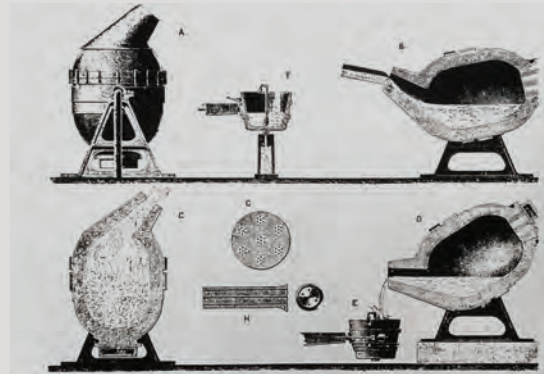
James Watt,

Modern buhar makinesinin geliştiricisi olan İskoç mucit ve mühendistir. Endüstriyel devrimin oluşmasında önemli rol oynamıştır.

Birinci ve İkinci Sanayi Devrimi'ndeki Teknik İlerlemeler

Endüstriyel üretimin geçirdiği gelişim sürecindeki dört önemli dönüm noktasından hareketle, üretim dönemleri popüler olarak 1, 2, 3 ve 4 olarak sınıflandırılır. Tarım ve el becerisine dayalı üretim sisteminden, endüstriyel-makine üretimine geçilmesi, ilk kez İngiliz tarihçi Arnold Toynbee (1852-83) tarafından, İngiliz ekonomisinin 1760 ve 1840 dönemindeki dönüşümüne işaret etmek için “Sanayi Devrimi” olarak nitelendirildi. Buharlı makineler, 1760-1830 dönemine tarihlenen Birinci Sanayi Devrimi'nin (veya bugünün popüler ifadesiyle Endüstri 1.0) sembolüydü. Buhar gücünü kullanan makineler ilk olarak 1740 yılında İngiltere'de ortaya çıktı. James Watt'ın 1764 yılında buhar makinesi üzerinde yaptığı geliştirme'nin ardından, tekstil makinelerinin üretkenliği arttı. Buharlı gemiler ve buharlı lokomotifler de sanayi devriminin geliştiği diğer alanlardı. Belli bir üretim bandı ile makineleşen tekstil üretimi, Birinci Sanayi Devrimi'nin bir diğer sembolüydü ve İngiltere'nin ardından diğer Batı ülkelerine bu şekilde yayıldı. Birinci Sanayi Devrimi'nin ve aynı zamanda Manchester tarihinin de simgelerinden biri, 1829 yılında yapılan Stephenson'un Roketi'dir. Liverpool ve Manchester arasında çalışan bu buharlı lokomotif, Birinci Sanayi Devrimi'nin bu iki önemli kenti arasında yük ve insan taşımada kullanılıyordu. Liverpool ve Manchester arasındaki bu hat, dünyanın iki şehrini birbirine bağlayan ilk tren yoluydu.

On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında, İngiltere'den Almanya'ya, Avrupa'nın gelişmiş endüstriyel bölgelerinde ortaya çıkan yeni teknolojik gelişmeler İkinci Sanayi Devrimi'nin habercisiydi. Örneğin, 1856 yılında icat edilen Bessemer konverteri ağır endüstriyel üretimdeki otomasyonu hızlandırdı. Henry Bessemer'in kitlesel çelik üretimine olanak sağlayan yeni tekniği sayesinde çeliğin üretim maliyeti hızla azaldı. Genellikle 1870-1914 dönemine tarihlenen İkinci Sanayi Devrimi, demir, çelik, kömür ve tren ile sembolize edilen ürün ve araçlarla yükselişe geçti. Bu dönemde demir yolu pazar ekonomisinin genişlemesini ve sosyal hareketliliğin Avrupa'da ve ABD'de artmasını sağlayan başlıca araç hâline dönüştü. Benzer bir gelişmenin kısmen Osmanlı İmparatorluğu'nda da ortaya çıktığı söylenebilir.



Bessemer konverterinin bir çizimi, 1860

Birinci ve İkinci Sanayi Devrimleri ile birlikte, el emeği ile üretimin yerini makine üretimi aldı. Bu gelişme üretim hızını ve verimliliği artırmanın yanı sıra üretim maliyetlerinin azalmasına ve üretici kârının da artmasına yol açtı. Batı toplumlarındaki zenginleşme, beraberinde toplumsal hayatta da büyük dönüşümlerin ortaya çıkmasına neden oldu. İngiltere’de üretim sahalarının yer aldığı kentsel alanda ihtiyaç duyulan iş gücü köyden kente göçü artırırken, uzun çalışma saatleri, kötü barınma ve sağlık koşulları ölüm oranlarını artırdı. İngiltere’de, Birinci Sanayi Devrimi sırasında çalışan kesimin içinde bulunduğu büyük yoksulluk, çocuk işçi ölümleri ve çevre kirliliği bu kurlsuz gelişmenin en yanlış yönleri olarak tarihe geçti.

İkinci Sanayi Devrimi, telgraf ve telefonun icadı ile iletişim, otomobil ve uçağın geliştirilmesiyle de ulaşım biçimlerini önemli ölçüde değiştirdi. Söz konusu icatlar büyük fabrikaların ve seri üretimin temellerini attı. ABD’li girişimci Henry Ford’un otomobil üretim sürecini seri üretim tekniği üzerinden tasarlaması, bu dönem sanayileşmesinin başlıca sembollerinden biri oldu. Birinci Sanayi Devrimi’nin sonuçlarına benzer biçimde, İkinci Sanayi Devrimi de otomobilin üretim maliyeti ve satış fiyatlarının düşmesine yol açtı. Artan ortalama gelirle birlikte orta sınıf ABD’linin otomobile erişiminin kolaylaşması örneğinden de hareketle, üretimde artan verimliliğin genele yaygın bir ekonomik fayda doğurduğu görülür.



Bir endüstriyel laboratuvar, 1900

Üçüncü ve Dördüncü Sanayi Devrimleri

Birinci Sanayi Devrimi üretim için su ve buharı kullanırken, İkinci Sanayi Devrimi elektrik enerjisi ile seri üretimi geliştirdi. Üçüncü Sanayi Devrimi ise elektronik ve bilgi teknolojileri ile üretimi otomatize hâle getirdi. Alan S. Blinder, *Foreign Affairs* dergisinde yayımlanan makalesinde, Üçüncü Sanayi Devrimi'nin bilginin ucuz olduğu ve küresel ölçekte kolaylıkla akışkanlık kazandığı bir dönem olduğuna işaret ediyor. 1960'ların sonunda üretim sürecine elektroniğin ve bilgisayarların girmeyle ortaya çıkan Üçüncü Sanayi Devrimi, tekstilden otomotive üretim sürecini bilgisayar destekli yapılabacak duruma getirdi. Diğer değişim aşamalarında olduğu gibi üretim maliyetleri dayanıklı/dayanıklı tüketim mallarında keskin biçimde düştü. Endüstri 3.0'un ilerleyen aşamalarında robotlar üretim sisteminin bir parçası hâline dönüştü. Buhar gücünün mekanize etmeye başladığı üretim süreci artık yorulmayan robotların yarattığı belki de sınırsız verimlilik artışı ve azalan maliyetlerin konusuydu.

Akış içinde yeni bir değişimi nitelendirmek genelde zordur. Ancak, Üçüncü Sanayi Devrimi'nin yaygın dijitalleşme ile ortaya çıktığı, buna karşılık internet teknolojilerinin ve akıllı makinelerin/ürünlerin kombinasyonu olarak ortaya çıkan ileri dijitalleşmenin ise endüstriyel üretimde yeni bir paradigma değişimini temsil ettiği söyleniyor. Böylelikle Almanya'nın atılım hamlesi olarak ortaya çıkan Endüstri 4.0, üretimde bir sonraki niteliksel değişime kadar insanlığın yeni gündemi hâline geldi. Şoförsüz araçlar, uçan otomobiller, kendi kendine ameliyat yapan tıp robotları, yatırım tavsiyesi veren robo-danışmanlar gündelik hayatta da yavaş yavaş gözlenen yeni bir çağın ilk habercileri olarak görülebilir. Almanya'nın öncülük ettiği ve diğer ülkelerde de uygulanan yeni ileri üretim tekniklerinin, üretim sürecinde dijital ve fiziksel teknolojiyi birleştirerek mal ve hizmet üretimi sürecini yeniden biçimlendirdiği belirtiliyor. Buna göre Endüstri 4.0 üretim, otomasyon, dijital hizmetler ve internet teknolojilerinin entegre edilmesiyle ortaya çıkan bir sistem olarak nitelenebilir. Endüstri 4.0 olarak nitelenen yeni dönemin, önceki sanayi devrimleri ile bağının olmadığı, her ülke ve endüstri kolunda doğrusal değil üssel bir gelişme hızını temsil ettiği söyleniyor.



Endüstri 4.0'ı üretim sistemindeki yeni bilgi ve teknoloji tekeli olarak görmek mümkün. Bu nedenle Endüstri 4.0 günümüz dünyasında yeni ekonomik ve ticari savaşların habercisi de olabilir.



Türkiye'nin Milli Sanayi ve Teknoloji Hamlesi Nasıl Olabilir?

İnsanlığın ilerledikçe daha doyumsuz hâle gelmesi, isteklerin karşılandıkça artması, ilerleme düşüncesini besleyen temel ekonomik etkenlerin başında geliyor. Teknolojik ilerlemenin üretimi/tüketimi demokratikleştirme ve eşitsizliği azaltması, aynı zamanda teknolojik ilerlemenin elde edilmesine de bitmeyen bir rasyonellik kazandırıyor. Kısacası insanlık uzun süredir biteviye bir ilerleme evreni içinde.

Sanayi devriminin neden İngiltere'de ortaya çıktığı hâlâ tartışılan bir konu. Coğrafi etkenler, su ve kaliteli kömür kaynakları, yüksek kaliteli tarımsal üretim, çok sayıdaki liman ve su yollarının Sanayi Devrimi'ni kolaylaştırdığı düşünülebilir. Bunlara kuşkusuz istikrarı, girişim özgürlüğünün desteklenmesini, hukuksal altyapının yeterliliğini, insan sermayesinin kalitesini, girişim becerisini ve finans kaynaklarını da eklemek gerekli.



Türkiye Birinci ve İkinci Sanayi devrimlerini, çağdaşları ile eşzamanlı olarak gerçekleştiremedi. Aslında ülkemiz 1933 yılında yapılan ilk sanayi planına kadar sanayileşme yolunun epey uzağındaydı. Benzer ülkeler gibi Üçüncü Sanayi Devrimi'nin kimi öğelerini üretim süreçlerine adapte edebilmeyi başarmış olsak bile, istatistikler üretim ve ihracat düzenimizin ileri teknoloji ve yüksek katma değerli ürünlere yeterince dayanmadığını söylüyor. Ancak dünden farklı olarak; gelişen üniversite sistemimizin, girişken özel sektörümüzün ve kamu kurumlarımızın milli teknoloji hamlesinin hakkını verecek koşulları oluşturması mümkün. Son yıllarda ulusal savunma sanayinde gözlenen umut verici gelişmeler en azından belirli sektörlerde ve ürünlerde teknoloji kullanımının artmış olabileceğini gösteriyor. Türkiye'nin Endüstri 4.0'ı yaşayan ya da kendisine uyarlayan diğer gelişmiş ülkeleri yakalaması için ihtiyaç duyduğu şey, belki de sadece ortak ve uzun vadeli bir hedefe yorulmadan yürüebilmesi.

Ekonomik kalkınma kuramında ileri sürülen önermelerden birisi de Sanayi Devrimi'nin zenginlik getirebileceği. Bu tez 19. yüzyılda İngiltere, Almanya ve ABD, 20. yüzyılda ise Japonya, Güney Kore, Tayvan ve diğer birçok ülke örneğinde ispat edildi. Günümüzde ise önce 1950'lerin Japonya'sı gibi tersine mühendislik ile üretime başlayan Çin'in, küresel bir ekonomik/siyasi güce dönüştüğünü görüyoruz. Tüm bunlar, Birinci Sanayi Devrimi'nin İngiltere'si olamayan ülkemizin başarılı bir ekonomik, toplumsal, siyasi ve kültürel örgütlenme ile son Sanayi Devrimi'nin ortaklarından biri olabileceğine işaret ediyor.

Peki, kendi yerelliklerimize önem vererek milli bir endüstriyel ve teknolojik atılım gerçekleştirmek hayal mi? Aslında değil. Buna yönelik bazı ipuçlarını çeşitli sektörlerdeki üretim süreçlerinden de gözlemek mümkün. Ayrıca, bilindiği gibi, 1980'lerde başlayan yapısal dönüşümün de etkisiyle ülkemizdeki üretim hacmi önemli ölçüde büyüdü. Bu süreçte özel sektörün öncülüğünde düşük teknoloji kullanımı da önemli ölçüde aşıldı. 1980 sonrasında ihracata yönelik yeni ekonomik kurgusu, Çin, Hindistan, Meksika ve Brezilya ile birlikte ülkemizin "yeni kaplan" olarak anılmasına yol açtı. Bardağın dolu tarafındaki bu hikâyeye, aslında ülkemizin potansiyel yeteneklerini göstermesi açısından da dikkat çekicidir.

Benzeri bir atılımı bu defa da ulusal kaynaklarımızı daha yoğun kullanarak bugün neden yapmayalım? Aslında ülkemizin sahip olduğu teknoloji, bilgi birikimi ve nitelikli insan sermayesi kendi olanaklarımızı kullanarak milli bir sanayi ve teknoloji hamlesi geliştirebileceğimizi gündeme getirmektedir. Ülkemiz bunu hayal olmaktan hızla çıkarabilecek potansiyele sahiptir. ■

Kaynaklar

Blinder, A. S., "Offshoring: The Next Industrial Revolution?", *Foreign Affairs*, s. 113-128, Mart-Nisan 2006.

Deane, P. M., *The first industrial revolution*, The Cambridge University Press, 1979.

Landes, David. S., *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*, Cambridge, New York: Press Syndicate of the University of Cambridge. ISBN 978-0-521-09418-4, 1969.

Lall, S. (2000). The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. *Oxford Development Studies*, 28 (3).

Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T. Ve Hoffmann, M., "Industry 4.0?", *Business & Information Systems Engineering*, Cilt 6, Sayı 4, s. 239-242, 2014.

Maynard, A. D., "Navigating The Fourth Industrial Revolution", *Nature Nanotechnology*, Cilt 10, Sayı 12, s. 1005, 2015.

Schwab, K., *The Fourth Industrial Revolution*, Currency, Ocak 2017

Sedláček, T., *İyi Kötü ve Ekonomi* (I. Baskı), Çev. Erdoğan, A.S., İş Bankası Yayınları, İstanbul, Mart 2017.

Toffler, A., *The Third Wave* (Vol. 484), New York, Bantam Books, 1980.

<https://www.nytimes.com/2018/07/18/technology/google-eu-android-fine.html>

<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2019-05-22/huawei-is-the-long-fuse-in-trump-s-trade-war-jvzoyj-wc>

<https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution> (Erişim Tarihi: 20.05.2019).

<https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution> (Erişim Tarihi: 23.05.2019).

https://www.bbc.co.uk/history/historic_figures/watt_james.shtml (Erişim Tarihi: 22.05.2019).

https://en.wikipedia.org/wiki/Stephenson%27s_Rocket (Erişim Tarihi: 19.05.2019).

<https://www.britannica.com/topic/history-of-Europe/A-maturing-industrial-society#ref311206> (Erişim Tarihi: 17.05.2019).

<https://www.sentryo.net/the-4-industrial-revolutions/> (Erişim Tarihi: 20.05.2019).

