

# 4. SANAYİ DEVRİMİNİN EŞİĞİNDE<sup>(\*)</sup>

(\*\*) **Heinz D. KURZ**

## ÖZ

İlgili tebliğ siber-fiziki sistemleri temel alan bazen de 'Dördüncü Sanayi Devrimi' olarak adlandırılan yapay zekâ ve nesnelerin internetine ilişkin bazı olası etkileri ele almaktadır. Yapay zekâ ve nesnelerin internetinin istihdamın hacmi ile niteliğinin yanı sıra gelir dağılımına olan etkileri üzerinde durulmuştur. Teknolojik değişime ait bu yeni dalgaların sosyal açıdan hasara yol açabilecek etkilerini en azından hafifletmeye ya da bunlardan korunmaya yönelik alınması gereken önlemler müzakere edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dördüncü Sanayi Devrimi, Yapay Zekâ

## AT THE THRESHOLD OF THE "FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION"

### ABSTRACT

The paper discusses some of the probable effects of what is sometimes called the "Fourth Industrial Revolution" based on cyber-physical systems, the internet

of things and artificial intelligence. The attention focuses on their impact on the volume and composition of employment and the distribution of income. Some measures to be taken to ward off or at least mitigate the socially detrimental effects of the new waves of technological change are discussed.

**Keywords:** Fourth Industrial Revolution, Cyber-Physical Systems

## GİRİŞ

'Teknolojik işsizlik' -e dair etrafta büyük ve kalıcı bir vesvese dolanmakta. Nedeni ise nadiren de olsa (bundan sonra 4IR) olarak adlandıracağımız 'Dördüncü Sanayi Devrimi', Siber-Fiziksel Sistemler (CPS), 'Nesnelerin ya da Eşyaların İnterneti' vb. ve bunların temsil ettiği teknik ilerleme biçimleri... (Diğerleri ise üçüncü sanayi devrimine ait olarak görülen bilgisayarlı otomasyon ve onun devamı niteliğindeki dijitalleşme). Peki, istihdam ve gelir dağılımı üzerindeki etkileri neler? Arzu edilen etkileri teşvik edecek ve istenmeyenleri

(\*) Bu metin yazarın Kasım 2017 tarihli "Auf der Schwelle zur Vierten Industriellen Revolution" isimli makalesinden alıntıdır. Çeviri: Burak EKMEKÇİOĞLU / EMUIC, ekmeckcioluburak@gmail.com

(\*\*) **Prof. Dr.** / Graz Karl-Franzens Üniversitesi ekonomi profesörü ve Graz Schumpeter Merkezi üyesidir. Halen, finansmanını Avusturya Araştırma Vakfı'nın (FWF) yapmakta olduğu "Akıllı Makineler Avusturya Ekonomisini Nasıl Dönüştürüyor? Yeni Teknolojilere ait Ekonomik Riskler ve Fırsatlara İlişkin Sistemsel bir Yaklaşım" adlı projesini yönetmektedir. / heinz.kurz@uni-graz.at

ise bertaraf edecek ekonomik ve sosyal politika önlemleri önerilebilir mi?

Bu sorulara dönmeden evvel yapılması gereken iki gözlem var.

- Birincisi teknolojinin sürekli olarak kapsamlı biçimde köklü değişim geçirmesi, imalat safhasındaki işlerin tertibi, metallerin dünyası ve yaşam şartları modern zamanların adeta birer çocuğu gibi. Bu durumun kökleri Avrupa'da atılmış bulunuyor ve 17. Yüzyılın ikinci yarısında şaha kalkan birinci sanayi devrimi ile yakından ilintili. Devrim niteliğindeki bu köklü değişim aslında hiç de öyle aşıkâr bir süreç değil; çünkü yeni bilgilerin elde edilmesi ve uygulanabilirliğine köstek olan iki önemli engel var. Bunlardan ilki yeni bilgiden ötürü kendi ekonomik ve siyasi güçleri tehdit altında olan eski bilgiye sahip kişilerin muhalefetidir. İçinde buldukları tekel pozisyonu itibariyle tekelci rantının semeresini alıyor olmaları yeni bilgi sayesinde tehlikeye giriyor. İkinci olarak, bir işletmenin (örneğin çelik imalatında kullanılan Bessemer yöntemi) gibi yeni bilgileri kullanması diğer işletmelerin de aynı bilgileri kullanmasına aykırı bir durum teşkil etmiyor. Üstelik uzun dönemde yeni bilgi bir sır

olarak saklanamayacağı gibi tekelleştirilemez de... O halde birilerinin tüm bedeli ödüyor olmasına rağmen karşılığını güç bela alabildiği mevcut durumda yeni bilgilerin yaratılmasını özendirir nedir? Bu bakımdan bilgi aynı zamanda kamu yararına olan emtia olarak ta adlandırılır ve çok iyi bilinen bir sorun olan piyasa yetersizliğini de içermektedir.

- İkinci gözlem ise Sanayi Devriminin neden Çin'de değil de Avrupa'da gerçekleştiği sorusuyla ilintilidir. Kaldı ki Çin Kuzey kökenli Song hanedanlığının son dönemi ile Ming hanedanlığı süresince teknolojik olarak birçok alanda Avrupa ile eşit hatta ondan daha ileri seviyede idi... Bu duruma ekonomi tarihçisi Joel Mokyr şu şekilde cevap vermektedir; 17. ve 18. Yüzyıllarda Avrupa Kurumları istemsiz ve planlanmamış bir takım insani eylemler sonucu olarak gelişme gösterdi. Bu da bir 'Büyüme Kültürü'nü beraberinde getirdi... Olayların mutlu bir tesadüfle sonuçlanması işe yarar bilginin üretilmesi ve kullanılmasına sıklıkla mani olan her iki engelin de üstesinden gelmiş oldu. Bunun sonrasında birçok Avrupa ülkesi sürdürülebilir kalkınma ve büyüme yoluna girdi. Kişi başına düşen reel gelirden elde edilen kesin-

tisiz yükselen eğilim olgusu zaman geçtikçe bir itme etkisi yaratarak Çin ve çok yakın geçmişte Hindistan'a sirayet etti.

Joseph A. Schumpeter (1883 – 1950) icatlar 'yaratıcı yıkım'ın süreçleridir demiştir. Yeni şeyler ortaya çıkarılırken eskiler yok olur. İcatlar ve yenilikler sadece kazanım olarak algılanmamalıdır; çünkü bu süreçte kaybedenler de vardır. İşletmeler, işler, ürünler ve bazen de endüstrinin tamamı ortadan yok olur; yerine yenileri meydana çıkar. Kısa vadede işlerin azalması ve ücretlerin düşmesi gibi bir takım aleyhte durumlar baş göstereceği ancak pek yakında kazananlar kulübününün bir üyesi olunacağı yargısına varmak suretiyle bu durumu hafife almak mümkün müdür? Yoksa bu kez her şey geçmişte olduğundan farklı mı?

### **1. TEKNOLOJİK İŞSİZLİK VE GELİR DAĞILIMI**

Bu konudaki sorular Sanayi Devrimi ve onu takip eden teknik ve örgütsel ilerleme başladığından beri soruluyor. Yeni olana göre kendini ayarlama gerekliliği toplumu şaşkına çevirebilir ve hatta bunaltabilir. Teknik ilerleme kendi izlediği mevcut yola ait sistemi bir kenara atar, kurulu olan iş bölümünü parçalar, tanıdık bilgi ağı ve şebekeler ile iyice kanıksanmış olan rutin işleri zayıflatır. Yıkıcı

teknolojik ilerleme ekonominin tüm dengesini bozabilir. Tanrı'nın lütfu üzerindeki ihtilaflar ile yeni şeylerin laneti sadece sözel anlamda birbirleriyle mücadele etmiyor. Bazı gözlemciler göre makineler belli bir takım işçi grupları ile onların ailelerinin en büyük düşmanları. Hatırlanacağı üzere, 'Seni yok edeni yok et!' sözü 19. Yüzyılda İngiltere'de endüstri devrimine karşı çıkan işçilerin savaş çığılığıydı.

İktisatçılar bu sorunla baş edilmesine yardımcı olamazlar. İskoç iktisatçı John Ramsay McCulloch 19. Yüzyıl başlarında 'Otomatik Telafi Teorisi'ni geliştirmişti. Bu teori işlerin yıkıma uğruyor olmasını inkâr etmiyor; fakat teknolojik ilerleme neticesinde çalışanların asli işlerini terk ederek başka işlere geçmesini tanımlayan 'yer değiştirme' etkisinden bahsediyordu. Ancak çığır açmakta başarılı olan işletmelerin elde ettikleri yüksek karlar ve ürün fiyatlarının düşüşe geçmesinin ürün talebini artırdığını da vurguluyordu. Bu etkenler er ya da geç yer değiştiren işçilerin ister yine eski işkollarında isterse de başka sektörlerde istihdam edilmesi olanağını sağlayacaktı. Yani sözüm ona 'telafi etkisi' insanların tekrar istihdam edilmesini temin edecekti. Endişelenmeye gerek yok! Fakat bu doğru mu?

1772 – 1823 yılları arasında yaşamış olan David Ricardo bundan yaklaşık 200 yıl önce yani 1817'de ilk baskısını çıkarttığı 'Siyasal İktisat'

tisadın Temelleri' adlı kitabında, otomatik telafi teorisini desteklemişti. Ricardo, sermayedarların mümkün olan en yüksek kar elde etme merakının istihdam düzeyini yüksek tutacağına ikna olmuştu. Ancak kendisine gelen yoğun kınamalar sonucu kitabın 1821'de çıkan üçüncü baskısında ilk baskıdaki özgün görüşünden vazgeçerek, teknolojik ilerlemenin her tür lüsünün toplumun benzer kesimlerindeki herkes için faydalı olacağını savunmuştur. İlerlemenin bazı biçimleri işçilerin menfaatinin tersine işler. Teknolojik ilerlemenin özellikle hangi çeşidi işçilere zarar verir? Ricardo bu soruya, 'insan emeğinin makine ile yer değiştirdiği, istihdam altındaki her işçinin ortaya koyduğu verimin gerçekte sabit sermayeli üretim yoğunluğu ile birlikte arttığı üretim biçimleri' şeklinde cevap vermiştir. Bu durumda toplam net kar artarken ücretler ve istihdam düşmekteydi. Ricardo bunu rakamsal örneklerle de açıklamıştır. Nobel ödüllü Paul Samuelson tam 1,5 yüzyıl sonra Ricardo'nun haklı olduğunu iddia etmiştir.

Ricardo'nun bu görüşü günümüzde halen enteresanlığını koruyor mu? Ricardo'nun ateşleşmiş olduğu tartışmaya ilişkin Schumpeter 1954'te 'Sonlanmış'ı kaleme almıştır. Schumpeter yanılıyor. Aslında, tartışma bugün geçmişte hiç olmadığı kadar canlı ve güncel. 1983'te Leontief ve Duchin ABD'de

işçilerin otomasyona geçişine ilişkin bir çalışma yayınladı. 1992'de ise Kalmbach ve Kurz 'Otomasyonun Federal Almanya üzerindeki etkileri' adında başka bir çalışma yayınladılar. Ricardo'nun son derece yerinde olan bu tümevarımı birçok gözlemciye göre mevcut teknik ilerleme dalgasının hüküm süren biçimi, sanayinin yanı sıra muhtelif üretim hatlarında sermayeden tasarruf ederken, tam anlamıyla emekten de tasarruf eden ve sermaye kullanan bir yapıya sahip. (Bu durum üretimde kullanılan ekonomik varlıkların nispeten ucuzlamasının belirli bir yatırım fonu sayesinde geçmişe nazaran daha fazla sermaye malı alınabiliyor olduğu gerçeği ile ilişkilendirilebilir. Üretim mallarının ucuzlaması da yatırım talebindeki artışın ağırkanlı olmasına sebep olan etkenlerden bir tanesidir). 1821 gibi erken bir tarihte Ricardo hızla ilerleyen otomasyonun tepe noktasına ilişkin neredeyse bir öngörüde bulunarak; 'Şayet makineler bugün emeğin yaptığı tüm işi yaparsa, işgücüne talep kalmayacaktır; Sermayedar olmayan ve bir makineyi satın alabilecek ya da kiralayabilecek konumda bulunmayan hiç kimsenin herhangi bir şeyi tüketmeye hakkı olmayacaktır.' demiştir. Öte yandan tam otomatik ekonomi angarya işlerin üstesinden gelir. Ancak bu durumda makinelerin yaptığı işleri artık yapamayacak olan işçiler yaşamlarını

nasıl sürdürüp, ailelerinin geçimini nasıl sağlayabilirler?

Geçtiğimiz üç yüz yıla bakacak olursak şunu görürüz ki, sadece işe yarar bilgiler ardı arkası kesilmeden artmamış bunun yanında insan nüfusu da artmıştır. Bu iki gelişme birbiriyle yakın ilişkili görünmektedir. Geçmişte uzun süreli işsizliğe teknolojik ilerleme mi yoksa Sanayi Devriminden bu yana Avrupa'da nüfusun artması mı yol açmıştır halen açıklanamamış değil. Aslına bakılırsa, birçok ülkede istihdam uzun süreden beri daralmamış, kayda değer nitelikteki teknik ilerleme sonucu artmıştır. Ricardo'nun konuya ilişkin endişeleri dayanaksız mıdır dersiniz? Sizce, otomatik telafi teorisini savunanlar yeterince iyimser değiller miydi?

Gelin meseleye daha yakından bir bakalım. İlgili dönemde işe alınan işçi sayısındaki artış aynı dönemde yapılan iş hacmi ile paralellik göstermemektedir. Söz konusu dönem daha ziyade kişi başına düşen çalışma zamanının hatırı sayılır derecede azalması ile nitelendirilebilir. 19. yüzyılın başlarında İngiltere'deki fabrikalarda işçiler haftanın altı günü, günde ortalama 10 ila 12 saat çalışırken, günümüzde belirtilen zamanın hemen hemen yarısı kadar çalışılıyor. Toplam reel ücretlerde ise önemli ölçüde artış var. Ricardo belirli dönemlerde artan işsizliğin uzun vadede artan istihdama yol açacağını

inkâr etmemiştir. Bununla birlikte işçilerin yer değiştirmesinin hızlıca telafi edilebilir bir durum olduğunu da reddetmiştir. İktisat tarihine bakacak olursak Ricardo'nun haklı olduğunu görürüz.

Derin teknik yeniliklerin çabucak başarılı olması durumunda bahse konu telafi daimi biçimde yer değiştirmenin gerisinde kalabilir ve gerek sosyal gerekse de siyasi anlamda kuvvetli bir gerilime yol açabilir. İşsizliğin yüksek seviyelere ulaştığı durumlarda işsizliğin üzerini örtmeye meyilli bir takım düzenekler içsel biçimde harekete geçer ve bunda da nispeten başarılı olur. Örnek vermek gerekirse, 19. ve 20. yüzyıllarda Avrupa'da geçimini temin edemeyen birçok insan ABD'ye ve diğer ülkelere göç etmiştir. Çalışabilir durumdakilerin iş gücüne katılım oranı düştükçe, görünür olan işsizlik oranı azalır. Sonuç olarak eğer kişi uzun süredir işsizse, mesleki eğitimden yoksun kaldığı için öğrenme sürecine dâhil olamayarak becerilerini yitirir. Neticede o kişi çalışma kapasitesini kaybederek, emek piyasasını terk etmek durumunda kalır. Bu yolla uzun vadede emeğin arzı kendisini talebe göre ayarlar ve işsizliğin tüm izlerini ortadan kaldırır. Sığ bir gözlemci de haliyle, ekonominin sehven neredeyse tam istihdama yakın seviyelerde kesintisiz istihdam sağladığı izlenimini edinebilir.

## 2. TEKNİK ANLAMDA İLERLEMENİN YENİ BİÇİMLERİ

Teknik ilerleme Ricardo'nun tahlil etmiş olduğu özellikleri sergilerse yıkıcıdır ve çok kısa zamanda ekonomi sisteminin tamamına ağır darbe vurur. Bu durumda üretim ve buna bağlı olarak ta tüketim sistemini etkileyerek, ekonomiyi kargaşaya sürükler. Timothy Bresnahan ve Manuel Trajtenberg 'Genel Amaçlı Teknolojiler' (GPT) kavramını icat etmişlerdir. Bu esas olarak şu üç şeyle vasıflandırılmış teknolojiler anlamına gelmektedir; geniş bir uygulama alanına sahip olmak, ilave iyileştirmelere açık önemli bir potansiyele sahip olmak ve diğer yenilikler ile teknolojilere uyumlu olmak. Dördüncü Sanayi Devrimi (4İR) tabiatıyla yaygın bir inanıştır ve gerek ekonomiyi gerekse de toplumu temelden değiştirecek bir takım GPT'ler ile nitelendirilir. Daha evvelki sanayi devrimleri (makineleşme, elektrikleştirme ve bilgisayarlı otomasyon) gibi Dördüncü Sanayi Devrimi (4İR) de yıkıcı olacak, çalışma ve yaşayış biçimimizi derinden etkileyecektir.

Teknolojik anlamda 4İR büyük ölçüde Endüstri 3,0'ı (mikro-işlemciler, bilgisayar, internet) ile CPS gibi teknolojileri temel almaktadır. CPS'ler üretim sistemlerinin kendi kendisini idare etmesine başka bir deyişle öz düzenlemeli olmasına olanak sağlayan bilgi teknolojileri (IT) ağlarıdır. Sistem geçmiştensin ders alır, özerk biçimde bilgi iş-

lem yapar ve kendisini sürekli biçimde değişen koşullara uydurur. Bu da üretimin esnekliğini artırır ve bireyselleştirilmiş seri üretimi mümkün kılar. 4İR farklı teknolojilerin bir noktada birleşmesi ve fiziki, dijital ve aynı zamanda biyolojik yer kürenin birbirine kenetlenmesi anlamına gelmektedir. Küresel dijital ağ yeniliklerin tekrardan birleştirilmesi için bir dizi fırsat sunmaktadır; şöyle ki yeni icatların eskilerinin birleşiminden meydana gelir. Zaten 1776 tarihli 'Milletlerin Varlıkları' isimli eserinde Adam Smith ve 1912 tarihli 'İktisadi Kalkınma Teorisi' isimli kitabında da Schumpeter iktisadi anlamdaki yararlı bilginin özünde edinilmiş bilgiye ait yeniden birleştirilmiş ve şekillendirilmiş parçacıklar olduğunu kavramışlardır. Schumpeter bu duruma uygun olarak 'yeni birleşmeler' tanımını kullanmıştır. Bugün ilham verici yenilikler fiziksel anlamda kendi-kendine gidebilen taşıtlar, 3 boyutlu baskı, robot teknolojisi, nesnelerin interneti, blok zinciri, teknolojiye imkân veren platformlar (isteğe bağlı ekonomi gibi...) ve biyolojik anlamda da gen teknolojisi, nöro-teknoloji ve sentetik biyolojiyi içeriyor.

Yeni cihazların hayatımıza girmesi ise genellikle 'akıllı' olarak adlandırılıyor. Endüstriyel boyuta bakıldığında ise akıllı fabrikalar karşımıza çıkıyor. Enerji sektöründe akıllı dağıtım şebekeleri, taşımacılıkta akıllı hareketlilik ve

lojistikle, sağlık hizmetlerinde dahi akıllı tanımla karşılaşıyoruz. Artık mutfaklar, evler ve hatta tüm bir şehir akıllı hale gelmiş bulunuyor. Derimizin altına ve hatta kıyafetlerimizin içlerine dahi internete bağlanan ve böylelikle satın alma ve tüketim eylemlerimizi öngören mini bilgisayarlar yerleştirilebiliyor. Her faaliyet ardında dijital bir iz bırakıyor ve bu da kar peşinde koşan koleksiyoncular ile kelepirci avcılarının gerek kendi nam ve hesapları için kullanmak gerekse de satmak için değerli bilgiye erişimlerine adeta davetiye çıkarıyor. 'Veri ekonomisi' içerisinde en önemli ham madde olan bilgi üzerinde kim en fazla kontrole sahipse bu ona muazzam ölçüde iktisadi, siyasi, kültürel ya da askeri güç sağlıyor. Fakat verilerin korunması ve güvenliği ne olacak? Bundan da önemlisi, bunların nasıl muhafaza edileceği konusudur. Güncel olaylar bilgisayar korsanlığından tutun da sanal uzayda verilen siber savaşlar ve bilgi kirliliğinden ötürü medeniyetimizin nasıl bir tehlike altında olduğunu bizlere göstermekte. Dünya Ekonomik Forumu 2025 yılına dek 'akıllı' kavramının dünyaya çok fazla nüfuz etmesine ilişkin bir dizi spekülasyon yayınladı. Örneğin bu doğrultuda sanayi üretiminin robotlaşması çok hızlı biçimde artış gösteriyor. Mali kapitalizmin yerini artık yeni bir üretim ve organizasyon biçimi olan 'veri kapitalizmi' nin aldığı tartışılıyor.

Aslına bakılırsa robotlar ve diğer sistemlerin hali hazırda insanların faaliyetlerini devraldığı yadsınamaz bir gerçek. Diğerlerine kıyasla bu durum en çok hizmet sektörünü etkilemekte. Örneğin Singapur'da taksi şoförlerinin yerini Delphi ve nuTonomy isimli firmaların başlattıkları sürücüsüz taksi hizmetleri almaya başladı. Hatta restoranların eve bırakma hizmetleri kendi kendine gidebilen küçük taşıtlarla hizmet veren Doordash firmasının azizliğine uğramış vaziyette. Google Home ve Amazon Echo Dot gibi hizmetler de kısmen de olsa ev hizmetlerinde çalışanların yerini almaya başladı. Bunlara birçok başka örnek ilave edilebilir. Öte yandan öncelikli olarak etkilenen birçok hizmetin ise makineler tarafından sağlanması pek mümkün görünmüyor. Bu teknik olarak mümkün ancak kullanıcılar özellikle bakıcılık, öğretmenlik ve de tıp alanında kurdukları şahsi ilişkiyi kaybetmek istemiyor.

Toplanan ve işlenen dijital veri miktarı artık zeta-bayt'larla ifade ediliyor (1000 bayt = 1 trilyon gigabayt) ve çoktan beridir bu miktar astronomik seviyelere ulaşmış durumda. Berkeley Bilgi Üniversitesine göre insanoğlu 1970'lerin başında bilgisayarları ilk defa kullanmaya başladığından bugüne kadar tüm insanlık tarihi boyunca kayda geçen analog veri yahut bilginin tam 85 misli ölçütünde dijital veri

işlemiş bulunuyor. Bu açıdan bakıldığında dijital veri ağı başlamadan evvel insanoğlunun geçmişinde neredeyse hiçbir şey olmamış gibi bir algı oluşmakta. Sanki her ne olmuşsa dijital çağ sonrasında olmuş... 'Economist' dergisinde çıkan yakın tarihli bir makalede verilerin en değerli kaynak olması itibarıyla artık petrolün yerini aldığı yazıldı.

### **3. TEKNİK OLARAK İLERLEME SORUNLARI ÇÖZERKEN BİR YANDAN DA YENİ SORUNLAR MEYDANA GETİRİYOR**

Teknik ilerleme sorunların çözümüne yardımcı; ancak genellikle daha sonradan kendisini belli edecek yeni sorunları da beraberinde getiriyor.

- Endüstri genelinde malzemelerin verimli kullanımı artıyor ve üretim başına düşen kirlenici madde miktarı azalıyor. Öte yandan, özellikle kimya ve elektronik sanayinde emisyonun artmasına yol açan imalat gereçlerinin kullanılmasında da bir artış söz konusu.
- Tarımda sentetik biyoloji teknolojisi bio-yakıtların imal edilmesine olanak sağlıyor. Drone'lar sayesinde suyla gübrenin daha verimli kullanımını mümkün oluyor ve afet tabiki kolaylaşıyor. Buna paralel olarak biyolojik çeşitlilik azalıyor ve haşere ilaçlarına karşı mukavemet artıyor.
- Malzeme bilimleri maddelerin

yararlı özelliklerini keşfediyor ve malzemelerin yeniden kullanılabilirliğini artırıyor. (örneğin, ısıya maruz kaldığında sertleşen plastikler). Bununla beraber atık ürünlerin çoğalmasında ise bir artış gözlemleniyor.

- Üretim ve tüketimde enerji tasarrufuna ilişkin yöntemlerin kullanılması (petrol, doğal gaz, mineraller) gibi tükenbilir kaynakların sömürülmesini yavaşlatabilmiş değil; tersine sömürünün artmasına sebep olmuş durumda. Bu ilişki William Stanley'in İngiltere'de kömür tüketimine istinaden 1865'de kaleme aldığı 'Jevons paradox' adlı makalesinde de vurgulanmıştır. Sonucu, ama bir o kadar da mühim olan iklim değişikliği, merhum Stephen Hawking gibi önemli bilim insanlarını bir yüz yıl sonra dünyanın yaşanamaz bir yer olup, olmayacağı konusuna kafa yormaya sevk etti.
- Meşhur tabiriyle gereklilik icatların anasıdır. Ancak icatlar yeterince verimli olabilecekler mi?

Kıyamet günü senaryosunu şimdilik unutalım. Bir ya da birden fazla cesur bazı kurguların da ileri sürüleceğini aklımızda tutalım. Şimdi gelin mevcut teknik değişim türlerinin istihdam üzerindeki etkileri ile dağılımsal özelliklerine odaklanalım. Fey ve Osborne ile



gerçekleştirilen söyleşilere bakılırsa, ABD'deki işlerin %47'sinin otomasyondan ötürü risk altında olduğu varsayılıyor. Avrupa ülkelerinde benzer uygulamalara bakıldığında iş kaybı oranının daha yüksek seviyelerde olduğu görülüyor. Eleştirmenler haklı olarak bu tür tahminlere sıklıkla karşı çıkıyorlar. Bazı işlerde ya da meslek dallarında sadece belli başlı görevler risk altında; yani tüm bir iş kolu değil. Bu sözü edilen görevler için bir oran verecek olursak %15 ile %30 civarı diyebiliriz. Bazı görevler tamamen ortadan kalktı; bazılarını da artık makineler yapıyor ancak yeni birtakım görevler ortaya çıkıyor. Birçok mesleğe ait görev profili önemli ölçüde değişecek ve bunlara uyum sağlayacak, bunları öğrenecek yeni çalışanlar gerekecek. Mesleklerin ve görevlerin görülür biçimdeki yer değiştirme etkisinin boyutuna ilişkin çok farklı görüşler var. Geniş ölçekli inanış bundan en fazla hizmet, ticaret, taşımacılık ve imalat gibi iş kollarında rutin ve kendisini tekrar eden işler yapan düşük ve orta gelirliilerin etkileneceği yönünde. Elbette ücretler de bu durumdan olumsuz biçimde etkilenecektir. Yaratıcılık ve sosyal zekâ gerektiren işler ise risk altında olmaktan mümkün olduğunca uzak.

Aşağıda sıralanan gözlemler yeni teknolojilerin istihdama olan muhtemel etkilerini açıklamaktadır:

1. 4IR git gide büyüyen ve gelişen bir takım yeni teknolojilere dayandığı sürece yukarıda belirtilen potansiyel tehlikeler sadece anlık birer ensantane olarak kalacaklardır. Zaman içerisinde yeniden birleştirilmiş icatlar ilk başlarda otomasyona karşı direnen işleri ve görevleri daha fazla etkileyecektir. Eninde sonunda her iş ilk tasarlandığı şekildeki gibi güvenli kalamayacaktır. Ancak bugün burada bizler için önemli olan yakın gelecekte neyin beklenebilir olduğudur. Bu bağlamda bir fikir vermesi açısından şu eski Arap deyişini hatırlatmak isterim. Olayların mevcut gidişatı tahmini doğrular biçimde olsa dahi kim olursa olsun, geleceği tahmin edebiliyormuş gibi davranan herkes yalancıdır.
2. Anılan yüzdelere ilişkin rakamlar yeni makinelerin teknik imkânlarına dayanmaktadır. Bundan başka Ricardo haklı olarak şu konuda ısrar etmiştir ki, her şey sadece teknik açıdan mümkün değil aynı zamanda karlıdır da. İktisadi açıdan Schumpeter'in sözleriyle; belirgin olan icatlar sadece piyasa sınavını veren icatlardır ve bunların iktisadi olarak bir değeri vardır. Birçok icat patent ofislerinde beklemektedir ve bunların

birçoğu ne yazık ki bu ofislerden hiçbir zaman çıkamamaktadır.

3. Rekabet maliyeti en aza indirme davranışını zorunlu kılar. Bazı işlere ait niteliklerin bedellerinin önemli ölçüde artması bu işlerin muhafazasına ilişkin güçlü bir teşvik sağlar. Yapay zekânın gelişmesini sınırlandırabilen ise vurgunu vuracaktır. Bunu kim başarabilir? Bilmiyoruz... Ancak şuna inanmak için her türlü gerekçeye sahibiz; teknik açıdan ilerlemenin gittiği yön, yüksek ücret ve maaşların ödendiği çalışan kesimi diğerlerinden ayrı tutmaktır. Avukatlar, tıp doktorları ve benzer branşlarda faaliyet gösteren birçok profesyonel daha şimdiden gelirleri ve iş güvenceleri üzerinde dijitalleşmenin etkilerine maruz kalmaya başlamıştır.
4. Toplamda kaç işin etkileneceğine ilişkin rakamlara olan ilgi beklenen yer değişikliklerinin ne zaman olacağı konusunda bilgi vermediği sürece oldukça sınırlı kalacaktır. Öte yandan ilgili rakamlar, değişimin sosyal olarak özümsemesi, yer değişikliklerinin ne süratle gerçekleşeceği ve ne boyutta olacağı gibi hususlar açısından hayati önem arz etmektedir. Emekten kuvvetli biçimde tasarruf eden

teknolojilerin hızla yayılması, gerek toplumu gerekse siyasi yapıyı önemli bir stres testine maruz bırakmaktadır. Söz konusu test bir meşruiyet krizi ve sosyal dayanışmanın erozyona uğraması ile sonuçlanabilir. Bu çerçevede bir başka önemli nokta ise, yer değişikliğine dair etkilerin hangi sosyo-ekonomik çevrelerde baş göstereceği, hangi işlerin etkileneceği ve nitelikli işçilerin çıkarlarını nasıl savunacaklarıdır.

5. Yeni teknolojiler sadece işleri ve görevleri ortadan kaldırmazlar; yenilerini de meydana getirirler. Yeni teknolojiler doğrultusunda gerekli donanım ve araç gereç imalatı, yeni işlere ve dolayısıyla da istihdama sebep olur. İşçilerin yer değiştiriyor olması pekiyi bir durum olmayabilir; ancak mesele tetkik edildiğinde, eski işler kayboldukça yenilerinin ortaya çıktığı görülecektir. Bununla birlikte yer değiştirme ve telafinin net etkisine dair etraflı biçimde fikir edinmek istiyorsak birileri çıkıp, teknik açıdan ilerlemenin beklenen iş yaratımına ne ölçüde katkı sunduğu hususunda bir kanaat oluşturması lazımdır. Gerekli olan, işçilerin beklenen yer değiştirmeye ilişkin zaman tanımı ile telafî ara-

sında bir kıyaslama yapılmamıştır. Bugün işini kaybeden herkes şikâyetçi olacak ve muhtemelen siyasi anlamda faal duruma geçecektir. Gelecekte henüz şu an bilinmeyen yeni bir işte çalışacak kişilerin teknik açıdan ilerlemeyi savunması beklenebilir. Bugünün kaybedenleri ile yarının kazananlarının söz konusu bu asimetrik tutumu, yeni şeylerin yaygın hale gelmesini zayıflatma eğilimindedir.

6. Telif etkilerine gelecek olursak, süreçlere ilişkin yenilikler ile ürünlerdeki yenilikler arasındaki mevcut oranı görmenin önemli olduğu anlaşılacaktır. Bilinen ürünlerin imalatında emeğin verimliliğinin eskiye dayanması, ürünlerin yenilenmesi konusunda görece bir istemsizlik yaratmaktadır. Ürünlerin yenilenmesi yeni pazarların doğmasına ve talebin artmasına yol açtığı kadar istihdamı da artırır. Bu bakımdan teknik açıdan ilerlemedeki bu yeni dalga ile ürünlerdeki ve süreçteki yeniliklerin ne oranda birbirine karıştığı önemlidir. Simon Kuznets'in yaptığı çalışmalara göre, her malın bir doyum noktası vardır. Haliyle iktisadi büyümenin yeterli talep olmamasından ötürü sınırlı kalmaması

için ürünlerin yenilenmesi önemlidir. (Burada kastedilen yeni ürünlerin eskilerin yerini almak için tasarlandığı anlamını taşımamaktadır ve yeni ürünler ek istihdam yaratılmasına küçük ölçekte hizmet eder). 4IR'nin yeterli derecede ürün yeniliği sağlayabileceği beklenebilir mi? Amerikalı Robert J. Gordon gibi büyüme üzerine ihtisaslaşan iktisatçılar bu meseleye son derece şüpheci yaklaşmıyorlar. Gordon'a göre robot teknolojisi ürün yeniliğine pek bir şey katmamakta ve buna ilaveten emeğin verimi açısından sağladığı artış da zayıf kalmaktadır. Buna binaen yaşam standardında ise çok küçük iyileştirmeler sağlamaktadır. Dolayısı ile Gordon ürün yeniliğinin ekonomik durgunluğun devam etmesine engel olmayacağı ya da düşük oranda büyüme sağlayacağı görüşünü taşımaktadır. Joel Mokyr ise bu görüşe şiddetle katılmamaktadır. Ona göre 'büyüme kültürü' büyüme döngülerini bilir ancak büyümenin nerede sona ereceğini kestiremez. İşletmelerin ve kamunun araştırma, geliştirme ile inovasyona yönelik gerçekleştirdikleri yüksek, mutlak ve göreceli harcamalar göz önüne alındığında, Edmund

Phelps tarafından ele alındığı gibi, kalkınma ve refahı engelleyen bir yaratıcılık eksikliği olduğu tezi diğerlerine nazaran daha kuşku ve şüpheli olarak algılanmalıdır. Bununla beraber istihdamı azaltma eğilimindeki yenilik süreçlerinin oranı ile istihdamı artırma eğilimindeki ürünlerin yenilenmesinin ekonomik büyüme ve istihdam konularında önemli bir rol oynadığı inkâr edilemez.

7. Elimizdeki ölçüm cihazları ve istatistikî kayıtlar ışığında sadece kavrayabildiğimizi görebilmekteyiz. Bu veriler geçmişte oluşturulmuştur ve değişen koşullara mükerrer biçimde uyum sağlamışlardır. Ancak yorumcuların birçoğu, ilgili verilerin günümüz gerçeğini tam olarak doğru biçimde resmetmediği kanaatindedir. Bu noktada gelecekteki gerçeklikten bahsetmeye gerek dahi yok. Dijital dünyada verimlilik yahut tüketim nasıl ölçülür? Buğdayın, kömürün ve demirin olduğu bir dünyada işler nispeten daha kolaydı. Baytların olduğu günümüz dünyasında ise işler artık öyle değil. Çünkü gördüklerimiz ekonomik ve sosyal politikayı etkiliyor. Söz konusu bu yeni gerçekliğin algılanış biçimi gerek ekonomimiz gerekse de top-

lumumuz için büyük önem taşıyor. Ölçüm araçlarımızın iyileştirilmesine ilişkin önem yadsınamaz çünkü bunlar durumun teşhisi ve tedavisi için temel teşkil etmekte.

8. Yerine getirilen işlerin niteliği ve görev tanımı önemli değişikliklere maruz kalmış ise toplam istihdamdaki gelişmeye göz kulak olmak tek başına yeterli değildir. Bu noktada son derece önemli bir başka husus ta istihdamın sürekli değişecek olan yapısını takip etmektir. Eğitim sistemi yeni işler ve yeni görevlerin gerektirdiği biçimde ayar edilmelidir. Çünkü şayet bu gerekliliklere cevap veremez ise işgücü yeni görevleri icra edemez ve işçiler ile işletmeler arasındaki rekabet yavaşlar. Bunun nedeni ise, yeni teknolojilerin yayılmasının yavaşlayacak olmasıdır. Ricardo'nun da belirttiği üzere, bazı işletmelerin rekabet edebilirliğine yönelik bir darbe bazen ülkedeki tüm sektörleri etkileyebilir. İhtiyaç olunan şey öncelikle işçilere genel anlamda beceri kazandırmak değildir. Çünkü esasında basit ve rutin faaliyetlerde çalışan birçok kişi zaten yerine getirdikleri işler için fazla niteliklidir. Örneğin taksi şoförlüğü yapan bir dilbilimci gibi... Bilakis burada

önemli olan bir taraftan yeterliliğe ilişkin gereksinim ile diğer taraftan bunların elverişliliğinin birbirine ne ölçüde uyum sağlayabildiğidir. Dijital yetkinliğe olan ihtiyaçtaki muazzam artış nedeniyle işletmelerin gerek içerisinde gerekse de dışarıda verilen her türlü eğitim ve öğretim faaliyeti gereksinim duyulan beceri ve yeteneklerin kazanılmasında yeterli oranda fırsat sunmak zorundadır.

9. Üniversiteler, liseler ve diğer eğitim kurumları ile araştırma kuruluşları pasif oluşumlar değildirler. Ancak, iktisadi açıdan işlem görmeleri ve özümsemeleri için bu kurumların mevcut yeniliklerin genişliği, derinliği, hızı ve gidişatına nüfuz edebilmeleri gerekir. Eğitim kurum ve kuruluşları özel sektör ile beraber hangi yeniliklerin işe yarayacağını, hangilerinin ise tarihe gömüleceğini tespit etmek durumundadırlar. Bazıları 'güdümlü teknik ilerleme' kavramından bahsediyor. Özel sektör ile kamu sektörünün gelişmesi birbirleriyle yakın ölçüde bağlantılıdır. Bu ikisinin birlikte evrimleşme şekli önemlidir. Zaten Schumpeter'in ve yakın zamanda da Marina Mazzucato'nun vurguladıkları üzere girişimcilik, ekonomi ge-

nelinde sadece özel sektörde karşılaşılan bir durum değildir. Daha az telaffuz edilse de girişimcilik kamu sektörü ve siyasette de mevcuttur. Buna örnek olarak Çin'in 'Yeni İpek Yolu' projesini gösterebiliriz.

#### **4. İKTİSAT POLİTİKASINA KARŞI MEYDAN OKUMALAR**

Yeni bir çağa giren herkes kendisini, fark edilebilir tehlikelere karşı korumak ve ihtiyati tedbir olarak ekonomi politikasına ait araçlarını artırmak konusunda başarılı olabilir. Burada nihai soru toplumun ve siyasetin köhne ve modası geçmiş görüşler ile inanışlardan sıyrılarak, öğrenebilmeye muktedir olup, olmadıklarıdır. Aşağıda dijital dünyanın zorlukları ile başa çıkabilmek için dikkat edilmesi gereken kurumsal, altyapısal ve yenilik politikalarına ilişkin önlemlerin yanı sıra istihdam ve vergi politikaları sıralanmıştır.

Gelecekte, yüksek beceri gerektiren işler de otomasyondan etkilenecektir. Dünya Bankası'nın şu an ki baş iktisatçısı Paul Romer'in de üzerinde durduğu gibi, mesleki anlamda başarı halen kas gücünden ziyade beyni kullanmaktan geçiyor. Şu ana dek sadece hayat boyu öğrenim sürekli değişen dijital niteliklerin kazanılmasına olanak sağlamıştır. Gerekli sosyal becerilerin edinilmesi ve geliştirilmesi açısından önemli olan sorunun nasıl anlaşılacağı ve nasıl

çözüleceğini öğrenmektir. Bunda da yaşam boyu öğrenim büyük rol oynar. Öğretilenlerdeki bir takım içerik hızlıca demode olmaya maruz kalabilmektedir. Oysaki öğrenme, yaratıcılık ve işbirliği yapabilme becerisi öyle değildir. Ezbere dayalı ve yalnızca mutlak bilgiye odaklanmış bir eğitim sistemi muhtemelen önümüzdeki zorluklarla başa çıkabilecek bireylerin yetişmesine olanak vermeyecektir. Oysa sorunun önce tespitine sonrasında da çözümüne önem veren bir eğitim sistemi zorlukların aşılması anlamında çok daha iyisini yapacaktır. Motivasyon, merak, marifet ve yetenek teşvik edilmelidir ki, matematik, bilgisayar bilimi, doğa bilimleri ve teknoloji iş kayıpları, kalıcı işsizlik ve azalan reel ücretlere karşı bir emniyet kemeri vazifesi görebilsin. Haliyle öğretim ve mesleki eğitim sistemleri bu doğrultuda yeniden şekillendirilmelidir. Bu son derece müşkül bir görevdir ve statükocuların direnişi ile karşı karşıya kalınabilir. Çünkü bu mevcut durum savunucuları tekellilik kaynaklı gelirlere kendilerine pay çıkarabilmektedirler. Öte yandan sayıları gittikçe artan bir grubun elde edeceği fırsatlar bu durumdan hiç de iyi etkilenmeyecektir.

Dijital altyapının kuruluşu ve yayılımına hız verilmelidir. Geniş bantlı internet erişimi ve tedariki de buna dâhildir. Üniversitelerin araştırma birimleri ile araştırma

kurumlarına yapılan yatırımlar artırılmalıdır. İlginç biçimde, 1776 basım tarihli 'Ulusların Serveti'nde Adam Smith 'bilgi topluluğu' kavramının ortaya çıkışından neredeyse iki yüz yıl önce bir ülkenin zenginliğinin hayati biçimde uyguladığı bilim miktarına bağlı olduğunu vurgulamıştır. Tarih de onu haklı çıkarmıştır.

İhtiyaç duyulan muazzam yatırımlar sadece vergilerden karşılanamaz. Diğer taraftan hükümet borçlanması ve kamu borçlarına karşı olan kuvvetli muhalefet genellikle, bu borçlanmaların gelecek nesillere haksız ve gereksiz yere sıkıntı yüklediği savı üzerine kurulur. Bu söz zaman içerisinde sürekli tekrarlanmaktadır ancak derinlemesine yapılmış bir inceleme tabi tutulmuş mudur? Şayet borçlar öngörüldüğü biçimde dijital altyapı ve beşeri sermayenin iyileştirilmesi için kullanılıyorsa bu topluma ait sosyal sermayenin arttığına delalet eder. Harcama varlık yaratır. (Ancak burada verimliliğe hiçbir katkısı olmayan fakat kamu borcunu muazzam biçimde artıran banka borçlanmalarından bahsetmiyoruz). Sorun sadece borç finansmanlı yatırımlara ait geri dönüşlerin kredi maliyetinden yüksek olup, olmamasında değil, verimliliğin artmasındadır ve böylelikle de sosyal mamullerin ve de vergilerin faiz oranından yüksek olmasındadır. Tam da bu durumu anlatır biçimde bugün birçok ülke-

de düşük faiz oranı uygulanmasına ilişkin kuvvetli tartışmalar var. Ekonominin ve toplumun modernleştirilmesi amaçlı kullanılan kredi finansmanlı yatırımların zararlı olduğuna dair yaygın bir efsane mevcuttur. Bu tür yatırımlardan kaçınılmasının iktisadi anlamda avantajlı olduğu hatalı bir saptamadır. Gelecek nesiller de haklı olarak, ellerindeki imkânların neden köhne bir altyapı ve indirgenmiş rekabet edebilirlikle perdelenmiş olduğunu bizlere sorarlar.

Ricardo'nun vurgulamış olduğu gibi geniş ölçekte otomasyona geçmiş bir ekonomide gelir dağılımı konusu olağanüstü önem arz eder. Çünkü gelirden yeterince pay alamayanların gerek kendilerini gerekse de ailelerini geçindirecek paraları yoktur. Sosyal dayanışmanın yok olması tehlikesinden korunmak için acil önlem alınmalıdır. İşletmelerin sermayelerine ve ettikleri kara çalışanların da iştirak edeceği sistemler geliştirilmeli ve teşvik edilmelidir. Gelirin ve servetin dağılımı alanında ünlü araştırmacılarından biri olan merhum Tony Atkinson gelir ve servet adaletsizliğinin gelecekte daha da artmasına karşı mücadele edebilmek için içlerine 'vatandaşlık geliri' (ya da eksi gelir vergisi) olarak adlandırılan kavramın da dâhil olduğu bir sürü tedbir öne sürmüştür.

Robotlardan vergi alınması (makine vergisi) birçok bilim ve iş insanı tarafından önerilmiştir. Bu

kişiler arasında Bill Gates ve top-lanan vergilerin işlerini kaybedenlere yeniden tedrisat verilmesi ve işgücüne tekrardan katılmaları için yeniden bütünleşme eğitimleri sağlanması yönünde kullanılabileceğini savunan Yale Üniversitesinden Robert Shiller bulunmaktadır. Bu tür bir vergi yeni teknolojiler ile birlikte gelen faydaların ve maliyetlerin daha etkin biçimde dağıtılmasına olanak sağlayacak ve böylelikle de bu vergilerin konmasına ve yaygın hale gelmesine yönelik muhalif tutumu da azaltacaktır. Fakat yeni olanın yaygınlaşmasının hız kesmesinden ötürü işletmelerin rekabet edebilirlikleri açısından önemli olumsuz sonuçlar doğmasını önlemek ve yeni teknolojilerin verimi artırıcı etkilerinden istifade edebilmek için sadece ehven bir vergi oranı uygulanması uygun görünmektedir. Sermayeye oranla çok yüksek kalan emek üzerindeki vergi yükünün azaltılması da aynı göreve hizmet edecektir ve bu azaltma teşvik edilmelidir.

Şayet teknolojik değişim sert bir biçimde büyük ölçekli iş kayıplarına sebep oluyorsa bunun nedeni yer değiştirme etkilerinin anında baş göstermesidir. Buna, ilgili telafi etkilerinin geç ya da zayıf kalmış olması da eşlik ediyor olabilir. Zararın sınırlandırılabilmesi için etkin bir istikrar politikası uygulanmalıdır. Elbette ki dengeli bir kamu bütçesi gerçekleştirme çalışmak

ta buna zarar verici olabilecektir ve yer değiştirmeyi bir kısır döngüye sokabilir, fiili talebi düşürebilir ve daha sonradan istihdamın azalmasına yol açabilir. Yani bu gibi birçok olası sonuç dengeli bütçe ile hedeflenenin ters etki yapması ile sonuçlanabilir. Böyle durumlarda kitlesel işsizlik ile mücadele etmek için gerekli olan etkin vergi politikalarıdır. Eğer yer değiştirme etkileri uzun bir döneme egemen olursa birileri çıkıp, kişi başına düşen ortalama çalışma zamanının düşürülmesinde geçmişte büyük rol oynayan veraset araçlarına başvurabilir.

### SONUÇ

Geleceğin ne getireceği büyük oranda onu ne derece sağduyulu ve akıllı biçimde şekillendireceğimize bağlıdır. Dördüncü Sanayi Devrimi muhteşem fırsatlar sunmaktadır ancak büyük riskler de taşımaktadır. 4IR sadece zekamıza değil, empati kurabilme kapasitemize de meydan okumaktadır. 4IR eski bir dava olan 'güzel hayat' ve 'güzel toplum' u da yeniden günümüze taşımaktadır. Fırsatların getirdiği avantajdan faydalanabilecek ve riskleri bertaraf edebilecek ya da en azından zayıflatabilecek miyiz? Yeni teknolojilerin beraberinde getirdiği tehlikelerden korunmayı başarabilecek miyiz ve toplumun

daha da kutuplaşmasını engelleyebilecek miyiz?

'Torunlarımızın ekonomik imkânları' başlıklı ve 1930 tarihli makalesinde John Maynard Keynes bugün bizleri yeniden ilgilediren bir soruna değinmiştir; 'Şu an ekonomik karamsarlığın kötü saldırısından muzdaripiz. İnsanlar sıklıkla ekonominin müthiş biçimde ilerlediği bir çağın sonuna geldiğinden bahsediyorlar. Ben olan bitenin son derece yanlış biçimde yorumlandığı kanaatindeyim. Bize ıstırap veren yaşlılık kaynaklı romatizma değil bir ekonomik dönemden diğerine geçiş için gerekli yeniden ayarlamaların sancısı; hızlı değişimler sonrası oluşan sancılar bunlar... Eğer geniş ölçekli ve artması muhtemel işsizlik sorununu çözüme ulaştırmayı başaramazsak, ekonomi kargaşaya sürüklenme tehlikesi ile karşı karşıya kalır. İnsanlar iş bulamaz ve artık gelir elde edemez duruma düşerlerse çok büyük karışıklık olur. Kendimize olan saygımız büyük ölçüde etrafa ne kadar ihtiyaç duyulan ve yararlı bir kişi olduğumuz izlenimini vermemizle ilintilidir. İşini kaybeden biri hem kayıp acısı yaşar hem de toplumda kendisine yer bulabilme tehlikesiyle karşı karşıya kalır. Şayet birçok insan bu duruma düşerse, toplumun refahı toptan tehlikeye girer.