



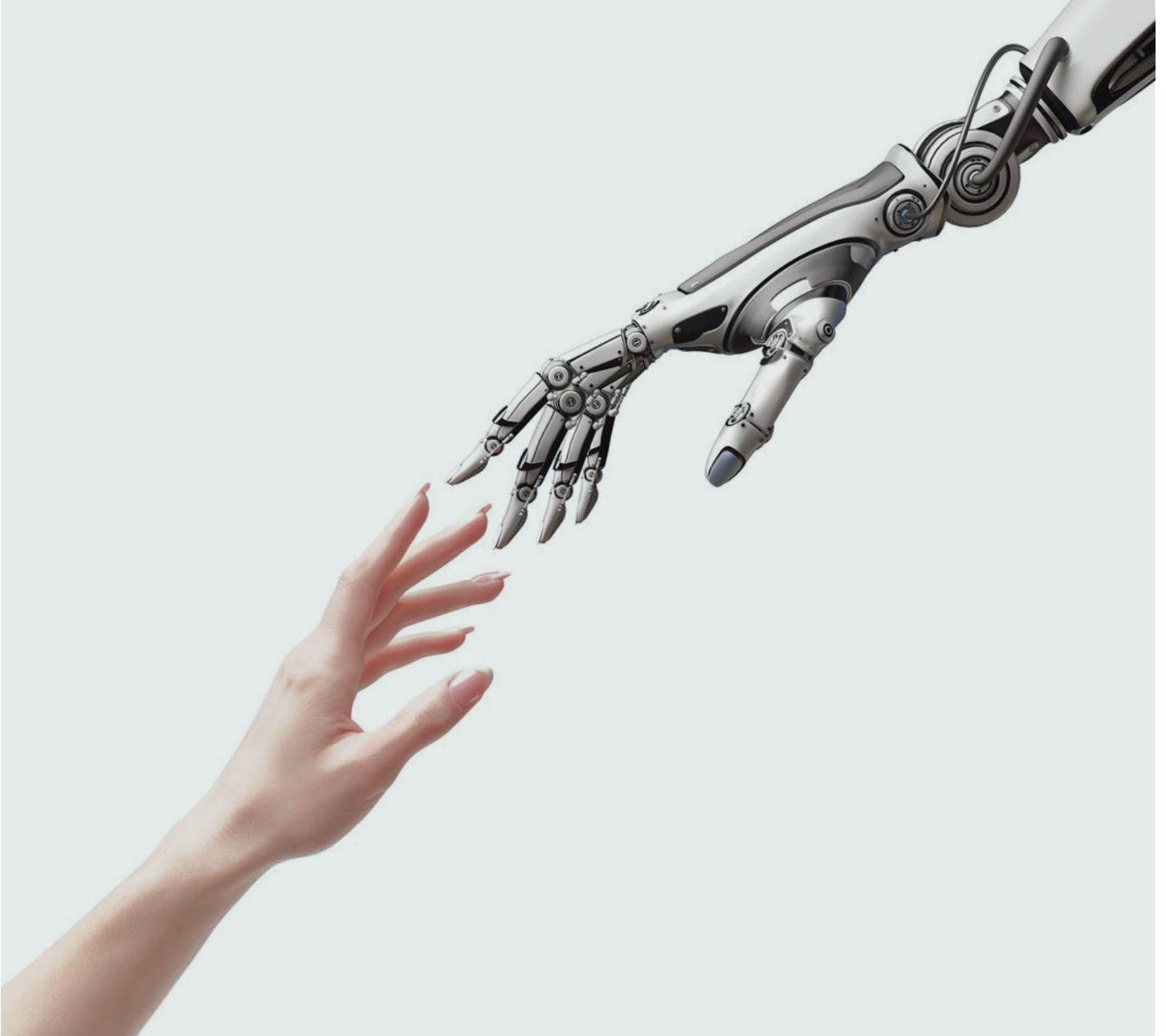
SESLab Bülten

Sayı 5

FEYZİYE MEKTEPLERİ VAKFI'NIN 139. YILINA ARMAĞAN

Robotik Teknolojiler ve İnsan İşgücünün Geleceği: İktisadi Bir Değerlendirme

Sürdürülebilir Ekonomik Sistemler Araştırma Laboratuvarı
Işık Üniversitesi İktisat Bölümü



İÇİNDEKİLER

1. Giriş	3
2. Robotik Teknolojilerin Yükselişi: Kavramsal Çerçeve ve Güncel Durum	3
3. Teknolojik Gelişme ve İşgücü Piyasası Etkileşimi	7
4. İşgücünde Robotik Teknolojiler ve İnsanlar Gerçekten Karşı Karşıya mı?	8
5. Sonuç	9
Notlar	10
Kaynaklar	10

Robotik Teknolojiler ve İnsan İşgücünün Geleceği: İktisadi Bir Değerlendirme

Doç. Dr. Selda Görkey

İşık Üniversitesi İktisat Bölümü Öğretim Üyesi

SES Lab Araştırmacı

1. Giriş

Üretim süreçlerinde giderek artan teknolojik gelişmeler, kendini en çok yapay zekâ, otomasyon ve robotların yaygınlaşmasıyla gösterir oldu. Bu durum ise, birkaç yüzyıldır var olan, teknolojinin insan işgücünün yerine geçip geçmeyeceği endişesini daha belirgin hale getirdi. Teknoloji hayatın her alanını köklü bir biçimde etkilemekteyken, bu endişenin ön plana çıkmasının temel nedeni, konunun merkezinde bireylerin gelir elde etme ya da edememe durumlarının bulunmasıdır.

Günlük dilde, “robotlar insanların yerini alacak mı?” sorusuyla duymaya alışkın olduğumuz bu endişe, esasen Sanayi Devrimi’ne dek uzanıyor. Üretimde el işçiliği yerine makine kullanımının giderek yaygınlaşması sonucunda işçiler, makineleri hedef alan eylemler başlatmışlar. Ned Ludd önderliğinde başladığı düşünüldüğünden, bu hareketler Ludizm terimi ile anılmaktadır. Günümüzde bu terim, yalnızca erken sanayileşme dönemindeki direnişleri içermekle sınırlı kalmayıp, teknolojik ilerlemelerden kaygı duyma ve teknik gelişmelere direnç gösterme durumlarını da kapsamak üzere çok daha geniş bir çerçeveyi ifade etmektedir.

Sanayi Devrimi’nin ilk yıllarında ortaya çıkan Ludizm hareketinin ötesinde, birçok iktisatçı ve düşünür, teknolojik gelişmenin işgücü piyasalarıyla etkileşimine dair derinlemesine analizler yaparak kapsamlı çerçeveler geliştirmişlerdir. Bu yaklaşımların incelenmesi, İktisat disiplininin ilgili konuya birbiri ile taban tabana zıt iki bakış açısı ile yaklaştığını göstermekte. Bu görüşlerin ilki, teknolojik ilerlemenin emek tasarruf edici özelliğinden dolayı işsizliğe neden olacağını savunuyor. Teknolojik işsizlik olarak bilinen bu yaklaşım ayrıca, iş yıkımı ya da iş kaybı (job-destruction) etkisi olarak da adlandırılmakta. İyimser bakış açısına sahip ikinci görüş ise, teknolojik ilerlemenin, kimi işleri tahrip ederken, daha fazlasına olanak sağlayarak ek istihdam olanakları sağladığını ileri sürüyor. İyimser bakış açısına sahip bu görüş, iktisat terminolojisinde iş yaratma (job-creation) etkisi ifadesi ile anılıyor. (Dosi vd., 2019).

Günümüzdeki teknolojik gelişmelerin en somut çıktıklarından biri olarak kabul edilen sanayi robotlarındaki son yıllarda meydana gelen artış, başta İktisat bilimi olmak üzere, birçok disiplinde uzun yıllardır tartışma konusu olan insan işgücünün geleceğine yönelik kaygıların neden daha belirgin hale geldiğini gözler önüne seriyor. Uluslararası

Robotik Federasyonu (IFR - International Federation of Robotics) (2024) istatistikleri, dünya genelinde fabrikalarda yer alan sanayi robotu stoğunun, 2023 yılı itibarıyla yaklaşık 4,282,000 adete ulaştığını gösteriyor. Bu sayı, 2013 yılındaki 1,332,000 adetten çok üzerinde. Bu son on yıldaki artışın, 2020 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisi ve 2023 yılında yaşanan küresel enflasyon ve yüksek faizler sonucunda artış hızı yavaşlayan yatırım harcamalarına karşın gerçekleştiğinin altı çizilmelidir.

SES Lab Bülten’in beşinci sayısında, teknolojik ilerlemelerin işgücünün geleceği üzerindeki etkileri iktisat disiplini perspektifinden ele alınıyor. Bu yazıda, yapay zekâ, otomasyon ve bunların gelişimi ile hızlı ilerleme gösteren robotik teknolojilerin, insan işgücü ile ilişkisine odaklanılıyor. İlk olarak, bu teknolojilerin üretim süreçlerindeki yaygın kullanımı güncel verilerle inceleniyor. Daha sonra, teknolojik gelişmenin işgücünü nasıl etkilediğine dair farklı iktisadi yaklaşımlar teorik bir çerçevede aktarılıyor. Robotik teknolojilerin insan işgücüne destek mi olduğu, yoksa onun yerini mi aldığı konusundaki değerlendirmenin ardından yazı sonuçlandırılıyor.

2. Robotik Teknolojilerin Yükselişi: Kavramsal Çerçeve ve Güncel Durum

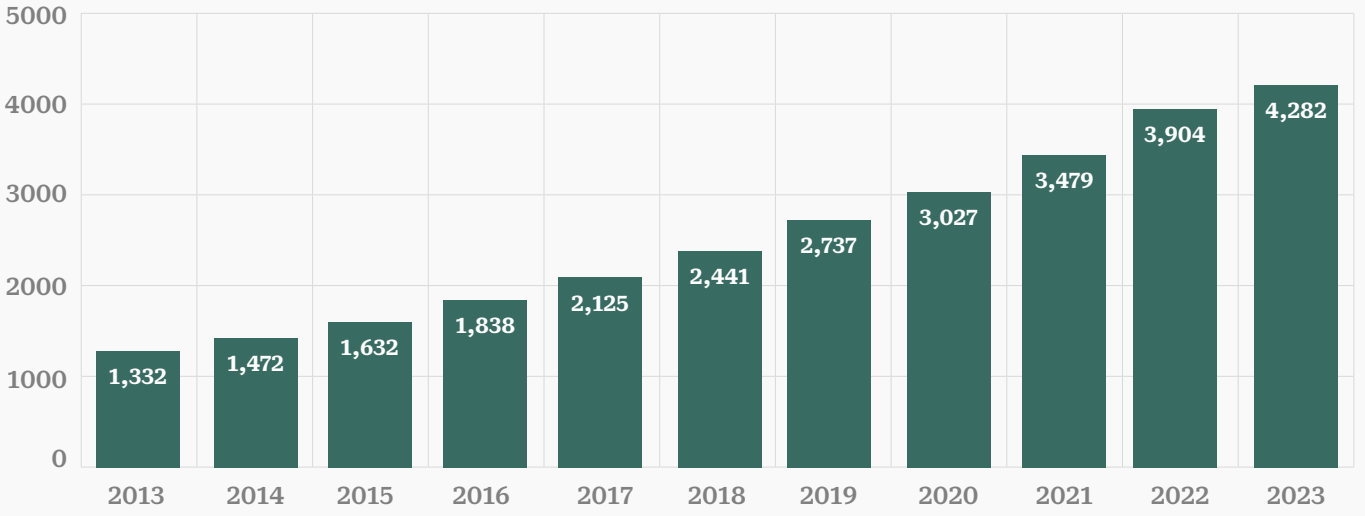
Üzerinde sıklıkla durulan yapay zekâ, otomasyon ve robot sözcüklerinin anlamlarına yer verilmesi, bu üç terim arasındaki sıkı bağlantıya ışık tutarak neden bir arada anıldıklarını belirgin hale getirmekte. Yapay zekâ; insan benzeri akıl yürütme biçimini taklit eden gelişmiş bir bilgisayar programlama dili (OECD, 2008), otomasyon ise belirli işlerin makineler ve sistemler tarafından otomatik bir biçimde insan müdahalesi olmaksızın gerçekleştirilmesi (International Society of Automation, 2018) olarak tanımlanabilir. ChatGPT, bir yapay zekâ sistemine örnek olarak gösterilebilirken, bir üretim hattı ise otomasyonun somut bir örneğidir. Robot ise, ISO 8373:2012 standardına göre, programlanabilir bir sistem ile belirli görevleri kendiliğinden yerine getirebilen çoğunlukla mekanik bir cihaz olarak tanımlanırken, en bilinen örnekleri olarak endüstriyel kollar ve insansı robotlardan bahsedilebilir.

Bu tanımlar, robotik teknolojilerin büyük ölçüde yapay zekâ ve otomasyon alanlarında meydana gelen gelişmelerin sonucu olduğunu göstermektedir. Robotların öğrenip karar verebilmesi yapay zekâ ile gerçekleşirken, bu uygulamaların pratiğe dökülmesi otomasyon ile gerçekleşmektedir. Bu tanımların en dikkat çekici ortak yanı ise, her üç teknolojinin de - üretimlerinin ardından - insan müdahalesine gereksinim olmaksızın işlerliklerini sürdürmeleridir. İşte tam da bu ortak kesişim, insan işgücünün geleceği konusundaki endişelere neden oluyor. Endişenin boyutunu tam olarak anlayabilmek için öncelikle, yapay zekâ ve otomasyondaki gelişmeleri büyük ölçüde kapsadığı kabul edilen robotik teknolojilerdeki gelişmeleri incelemekte fayda var.

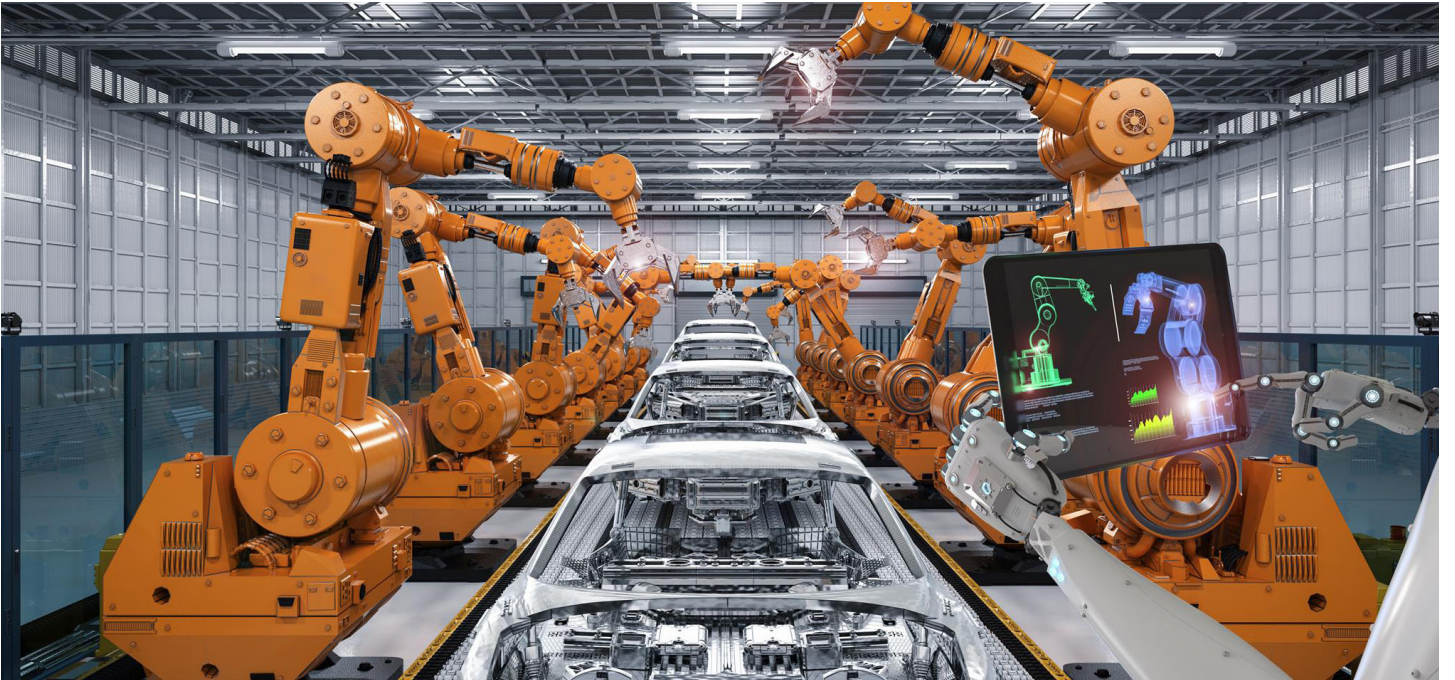
Robotların üretimde kullanımına ilişkin istatistikler en temelde sanayi robotu^[1] kurulumları (ve satışları) ile toplam sanayi robot stoğu olarak iki grupta incelenebilir^[2]. Bu ayırım, iktisadi göstergelerde sıklıkla karşılaşılan akım ve stok değişkenlere karşılık gelmektedir. Robot stoğu, isminde de net bir biçimde ifade edildiği gibi, toplam robot sayısını ifade ederken, bu stoğa yapılan ilaveleri, bir akım değişken niteliğinde olan robot kurulumları temsil etmektedir. Yazının “Giriş” kısmında bahsedilen, 2023 yılında sayısı 4 milyonu aşan dünya genelinde fabrikalarda bulunan sanayi robotu stoğunun 2013 ve 2023 yılları arasındaki

yıllık istatistikleri Grafik 1’de sunulmaktadır. Özellikle 2017 yılı sonrasında gözlenen sanayi robot stoğundaki hızlı artış dikkat çekici olarak değerlendirilebilir. Son on yılda meydana gelen bu hızlı yükselişin yalnızca sanayi robotlarına yönelik olduğu, hizmet robotları gibi diğer robot türlerinin bu sayılar arasında yer almadığının altı çizilmelidir. IFR (2024), verilerine göre, küresel çaptaki robotların %90’ı geleneksel sanayi robotu iken yalnızca %10’luk gibi oldukça sınırlı bir oranı, insanlarla aynı alanı güvenli bir şekilde paylaşabilen işbirlikçi robotlardan oluşmaktadır (IFR, 2024).

Grafik 1: Sanayi Robotu Stoğu (1,000 birim), Dünya Geneli, 2013-2023



Kaynak: IFR, 2024.



Robot kurulumlarının coğrafi dağılımı, en yüksek kurulumların açık ara farkla Asya ve Avustralya'da gerçekleştiğini göstermekte. 2023 yılı itibarı ile küresel çaptaki tüm robot kurulumlarının %72 gibi oldukça önemli bir payı buralarda gerçekleşirken, en yakın takipçi olan Avrupa'nın payı %17, Kıta Amerika'sının payı ise yalnızca %11'i oluşturuyor. Ülke bazında incelemeler, beklenebileceği gibi, en geniş pazarın Çin olduğunu ortaya koyuyor. 2023 yılında dünyadaki tüm sanayi robotu kurulumlarının %51'i ile yarısından fazlası Çin'de gerçekleşiyor. Çin'i, %46.1 ile Japonya, %37.6 ile ABD, %31.4 ile Kore Cumhuriyeti ve %28.4 ile Almanya takip ediyor. Bu ülkeler, toplam sanayi robot kurulumlarının %79'unu elinde bulunduran küresel çaptaki en geniş beş pazarı oluştururken, Türkiye aynı yıl verilerine göre, %4.4 pay ile 11. sırada yer alıyor (IFR, 2024).

Sanayi robotlarının hangi endüstriler tarafından tercih edildiği incelendiğinde, otomotiv ile elektrik ve elektronik endüstrilerinin başı çektiği görülmekte. Büyük bir fark ile ilk iki sırayı oluşturan bu endüstrileri, metal ve makine sanayi izlemektedir. Tablo 1, ilgili istatistikleri en güncel üç yıl için sunmaktadır.

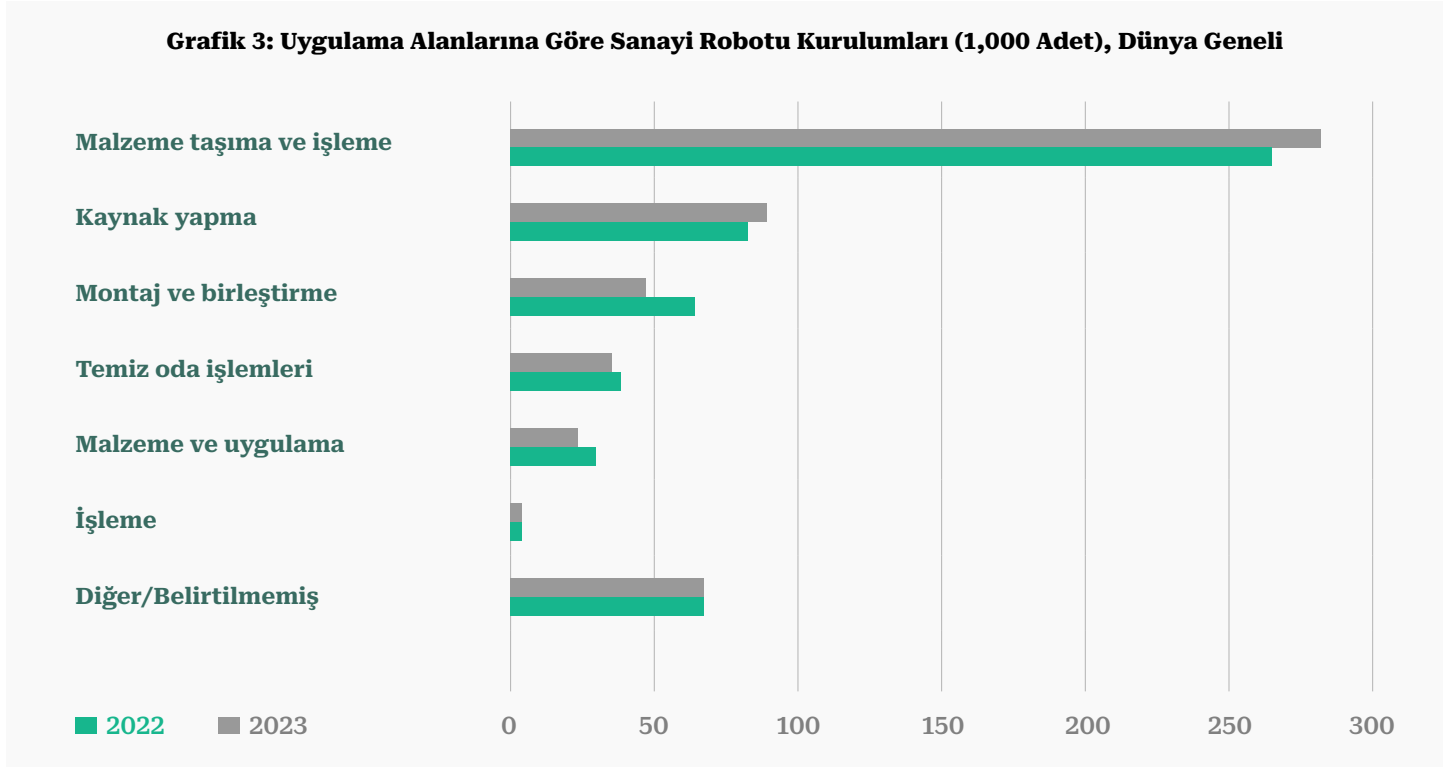
Sanayi robot kullanım yaygınlığının araştırılmasında bir diğer önemli göstergiyi, uygulama alanına göre kullanım istatistikleri oluşturmakta. Grafik 3'te sunulan en güncel iki yıl verilerine göre, küresel ölçekte fabrikalarda bulunan sanayi robotları, en çok malzeme taşıma ve işleme amacı ile kurulmakta. İkinci ve üçüncü sırada ise kaynak yapma ile montaj ve birleştirme işlemleri yer alıyor.

Tablo 1. Talep Edilen Sanayiye Göre Sanayi Robotu Kurulumları (1,000 Adet), Dünya Geneli

	2021	2022	2023
Otomotiv	117	136	135
Elektrik ve Elektronik	143	157	126
Metal ve Makine	68	66	77
Plastik ve Kimyasal Ürünler	25	24	22
Gıda	15	15	15
Diğer	55	61	75
Belirtilmemiş	102	94	91

Kaynak: IFR, 2024. Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 3: Uygulama Alanlarına Göre Sanayi Robotu Kurulumları (1,000 Adet), Dünya Geneli



Kaynak: IFR, 2024. Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Sanayi robotu kurulumlarının hangi sanayiler tarafından ve hangi kullanım alanları için talep edildiğini gösteren Tablo 1 ve Grafik 3, bu yazının konusu açısından kritik öneme sahiptir. Birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmesi gereken bu bilgiler, bahsedilen sanayilerde ve uygulamaları gerektiren işlerde insan işgücüne duyulan gereksinimin azalmakta olduğuna işaret ediyor olabilir. Daha kapsamlı ve doğru bir değerlendirme, emek-sermaye oranlarındaki değişimlerin incelenmesi ile yapılabilir.

3. Teknolojik Gelişme ve İşgücü Piyasası Etkileşimi

Yapay zekâ, otomasyon ve robotik teknolojilerinin istihdam ve işsizlik üzerindeki etkilerini anlayabilmek için konuya geniş bir perspektiften bakmak önemlidir. Bu nedenle, yazının bu bölümünde teknolojik gelişmenin işgücüne etkisi iktisadi bir bakış açısıyla incelenmektedir.

İktisat disiplini uzun yıllardır kritik önemini koruyan teknoloji ve emek piyasası etkileşimi, birbirinden tamamen zıt iki yaklaşıma dayanmaktadır. Bu yaklaşımlardan kötümser olan bakış açısına sahip olanına göre, teknik ilerlemelerin sonucu, yoğun makine kullanımının emeğin yerine geçmesidir. İktisat terminolojisinde, makine ile emeğin ikame edilmesi olarak ifade edilen bu durum, ileri teknolojilerin emek tasarruf edici etkilerine referansta bulunmaktadır. Nihai olarak, emeğin işgücünde daha az yer almasına yol açan teknolojik gelişmeler, iş yıkımına, bir başka deyişle, işsizliğe neden olmaktadır. Esasında bu yaklaşımın savunucuları, teknolojik ilerlemenin aynı zamanda iş yaratıcı etkisini de kabul etmekte ancak bu etkinin iş yıkımı etkisinden daha az düzeyde olduğunu öne sürmektedirler. Tam da bu noktada yeni yaratılan işlerin, çoğunlukla yüksek beceri düzeyi gerektirdiğini belirtmek önemlidir. Emek talebinin yüksek beceri düzeyine sahip işçilere yönelmesine karşın mevcut emek arzının becerileri, aranan düzeyi karşılayamaz hale gelmektedir (Dosi vd., 2019). Ortaya çıkan bu beceri uyumsuzluğu, teknolojik gelişmenin işsizlik yaratmasının bir diğer nedeni olarak gösterilmektedir. Toplumlar için faydası şüphesiz bir biçimde herkes tarafından kabul edilen teknolojik ilerlemenin bu istenmeyen iktisadi etkisi, teknolojik işsizlik olarak adlandırılmakta olup, aralarında Marx (1867), Ricardo (1821) ve Schumpeter'in (1939) de bulunduğu birçok kuramsal çalışmanın ana odağında yer almıştır.

Teknolojik gelişmelerin emek piyasasına olumlu etkilerinin bulunduğunu savunan ikinci yaklaşım, iyimser olarak nitelendirilebilir. Bu bakış açısına göre, ileri teknolojiler, belirli bir işi yapmak için yeni yöntemlerin icat edilmesine olanak sağlar. Bulunan yeni yöntemler, ilk olarak emeğin tasarruf edilmesi sonucunu doğursa da bu yalnızca geçici bir durumdur. Çünkü yeni yöntemler, aynı zamanda maliyetlerin ve ücretlerin düşmesine neden olarak işgücü talebini artırır (Dosi vd., 2019). İleri teknolojiler, yeni

yöntemlerin icat edilmesine ek olarak, yeni ürünlerin icat edilmesini de (product innovation) sağlar. Üretim ve tüketim üzerindeki tüm bu değişimler, ekonomide yeni işlere duyulan gereksinimi arttırarak yeni işlerin yaratılmasını mümkün hale getirir (Schumpeter, 1912).

Birbiri ile çelişen iki iktisadi yaklaşıma yönelik tüm bu açıklamalar, esasen her iki teorik çerçevenin de teknolojinin iş yaratma ve iş yıkımı etkilerini benimsediklerini ancak hangi etkinin diğerine göre baskın olduğu konusunda anlaşmaya varamadıklarını göstermektedir. Diğer etkiyi domine edebilme açısından incelenmesi gereken bir husus kuşkusuz, ilgili etkilerin ne kadar süre ile geçerli olabileceğinin tespit edilebilmesine dayanmaktadır. Ünlü "yaratıcı yıkım" terimini yazına kazandıran Schumpeter'e (1939) göre teknolojik işsizlik, friksiyonel işsizlik türlerinden olup kısa dönemde etkilidir. Uzun dönemde ise, teknolojinin iş yaratma etkisi daha baskın hale gelir. Keynes (1930) de sorunun kısa dönemli olduğunu, uzun dönemde kamu politikaları yardımı ile giderileceğini savunur. Neisser (1942) ise konuya hâkim bakış açısının tersine yönelik bir çerçeve sunarak "kalıcı teknolojik işsizlik" teorisini geliştirmiştir. 1929 Büyük Buhran sonrası döneme referans veren Neisser'e göre (1942) teknolojik işsizlik, kısa sürede ortadan kaldırılması mümkün olmayan, dolayısıyla da geçici olarak nitelendirilemeyecek, uzun dönemli bir meseledir ve birçok filozof ve iktisatçı bu kalıcı sorunu görmezden gelmektedir.

Görüldüğü gibi, iktisat disiplini, teknolojik gelişmenin işgücü piyasaları üzerindeki etkisi konusunda farklı yaklaşımlar sunuyor. Söz konusu teorik çerçevenin geliştirildiği yıllardan günümüze dek geçen, pek de kısa olmayan zaman zarfında, bu etkileşime yönelik ortak bir fikir birliğine varılabilmiş değil. Son yıllarda yapay zekâ ve otomasyon alanında görülen ilerlemeler neticesinde üretimde robotik teknolojilerin payının artması, bu etkileşimin yeniden incelenmesine ve insan işgücünün üretimdeki ağırlığının ne denli kalıcı olduğunun sorgulanmasına neden olmakta. Bu yönüyle teknolojik işsizlik, iktisat disiplini son yıllarda en üzerinde durulan konulardan birini oluşturmaktadır. Konu yalnızca, büyüme ve kalkınma iktisadı kapsamı ile sınırlı kalmayıp; çalışma ekonomisi, endüstriyel organizasyon ve iktisadi tarih başta olmak üzere iktisat biliminin oldukça çeşitli alt dallarını da doğrudan ilgilendirmektedir.

4. İşgücünde Robotik Teknolojiler ve İnsanlar Gerçekten Karşı Karşıya mı?

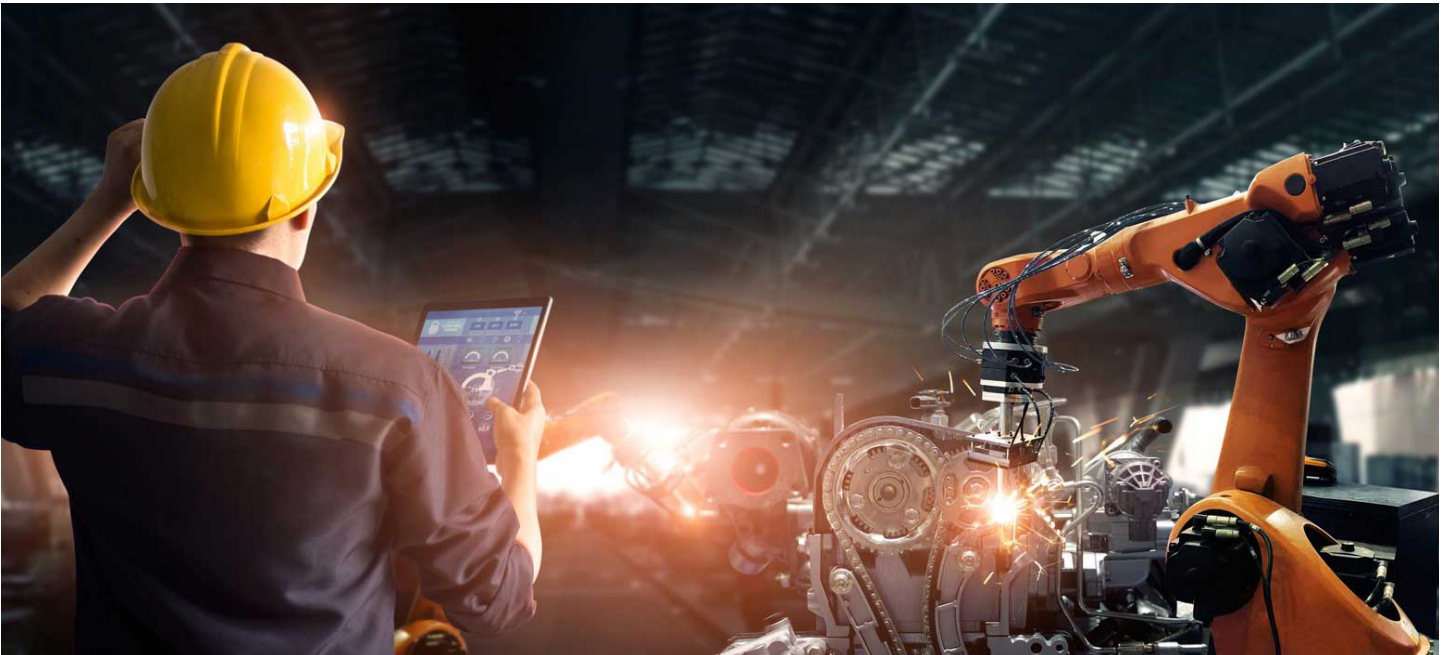
Teknolojik işsizliğe yönelik endişeler, en güncel teknik ilerlemeler ile daha kritik hale gelmiştir. Günümüzde makineleşme, insan davranışı ve akıl yürütme biçimini taklit eder niteliğe sahip. Bu durum, yakın zamana kadar insanlar makineleri kontrol ederken, artık tam tersine yönelik korkuları beraberinde getirmekte.

Söz konusu endişelerin var olma sebebi elbette asılsız değil. Makineler, insanların akıl yürütme biçimlerini taklit etmeye ek olarak; çok uzun saatler ve hızlı çalışabilme ile oldukça yüksek ve giderek artan verimliliğe sahip olma gibi, insanlara göre birçok üstün özelliğe sahiptir (Acemoğlu ve Autor, 2011). Buna ek olarak, yeni teknolojiler için gerekli altyapı ile ilk yatırım harcamaları oldukça yüksek olsa da bir kez üretildikten sonra ilave üretimden kaynaklanan ek maliyetler oldukça düşük ya da sıfırdır. İktisadi terminoloji ile ilk malın üretiminin ardından marjinal maliyetin sıfıra düşmesi olarak ifade edilen bu durum, makineleşme ile sağlanan maliyet avantajını net bir şekilde ortaya koymakta. Makineleşmenin insan emeğine etkisinin incelenmesi bakımından Frey ve Osborne'un (2017) çalışması dikkat çekicidir. Araştırmacılar, yaygın bilgisayar kullanımının istihdam üzerindeki etkilerini analiz etmiş ve ABD işgücü piyasasındaki 702 mesleği inceleyerek bu dönüşümün boyutlarına dair önemli sonuçlara ulaşmıştır. Yazında oldukça ses getiren bu makalede, mevcut işlerin önemli bir kısmının risk altında olduğuna işaret ediliyor. Önceleri rutin işler tehlike altındayken, artık rutin olmayan bilişsel görevlerle ilgili işlerin de risk altında olduğu vurgulanıyor. Çalışma ile özellikle, ulaştırma ve lojistik ile ilintili meslekler, ofis ve destek elemanları ile üretimdeki işçilerin, teknik

ilerlemeler sonucunda yüksek risk altında bulunduğu sonucuna ulaşılmış.

Üretimde yapay zekâ, otomasyon ve robotlar gibi yeni nesil teknolojilerin kullanmanın insan işgücüne karşı önemli avantajları rağmen, insan işgücünün bu teknolojilere göre üstünlükleri ise göz ardı edilemeyecek boyuttadır. Öncelikli olarak elbette, insanların yerine geçmesinden korkulan bu teknolojilerin insanlar tarafından üretiliyor olmasından bahsedilmeli. Yapay zekâ ve robotik teknolojiler her ne kadar akıl yürütme becerilerine sahip olsa da bu teknolojilerin gelişimi ancak insan işgücü sayesinde mümkün olabiliyor. Frey ve Osborne (2017), bu görüşle zıt bulgulara ulaştığı çalışmasında dahi bu hususun altını çiziyor. Araştırma, yirmi birinci yüzyılda bilgisayar kullanımının insan emeğini ikame ettiğini; ancak aynı zamanda, bilgisayarların yerine getirdiği görevlerin, bilgisayar programcısı olan insan işgücü tarafından tasarlanıp yazıldığını vurguluyor. Bu ise, bilgisayarlaşma alanındaki gelişmelerin ancak insan emeği ile mümkün olduğu anlamına geliyor. Araştırma ayrıca, risk altında bulunmanın eğitim düzeyi ile yakın ilişki içinde olduğuna dikkat çekerek, risk altında bulunan grubun genellikle düşük beceri gerektiren ve düşük ücret düzeyine sahip işler olduğu sonucuna ulaşıyor. Bu işlerde çalışan işçilerin, bilgisayarlaşmadan etkilenmeyen yaratıcılık ve sosyal zekâ gerektiren işlere yönelmelerinin önem taşıdığı da araştırma bulguları arasında belirtiliyor.

İnsan işgücünün yeni nesil ve robotik teknolojilere göre çok sayıda diğer avantajlarından bahsetmek de mümkün. Yapay zekâ, otomasyon ve robotik teknolojiler hızlı, verimli ve uzun saatler çalışabilseler de bu teknolojilerin duygudan ve sosyal etkileşimden yoksun olmaları, bu becerilere sahip insan işgücünü birkaç adım ileri taşıyor. Robotların el ile yapılan hassas işlerde insan işgücü yerine geçebilmesi de pek olası



görünmüyor. İnsanların makinelerle göre üstünlüğünü gösteren bir diğer bulguya Colombo vd. (2019) ulaşıyor. Üretimde otomasyonun daha fazla kullanılma olasılığını inceleyen araştırmacılar, düşünme ile sosyal etkileşim gerektiren becerilerin, otomasyon olasılığını önemli ölçüde azalttığını sonucuna ulaşıyor.

Uzun yıllardır İktisat disiplininde mevcut olan teknolojik işsizlik endişesinin, günümüze dek korkulduğu ölçüde ortaya çıkmadığı da söylenebilir. Yazında teknolojik işsizliğe yönelik teorik ve ampirik çalışmalar birbirleriyle çelişen sonuçlar ortaya koymakta; bununla birlikte, teknolojik işsizliği doğrulayan çalışmalarda bu sorunun zaman boyutuna ilişkin kesin sonuçlara genellikle yer verilmiyor. Kapeliushnikov (2019), teknolojik işsizlik üzerine yaygın endişeleri tarihsel ve iktisadi perspektifte ele aldığı çalışmasında, söz konusu endişelerin abartılı olduğunu belirtiyor. Çalışma, teknolojinin geçmişte iş kayıplarını telafi eden yeni iş fırsatları yarattığını vurgularken, otomasyonun etkilerinin meslekler ve beceri düzeyleri arasında asimetrik olabileceğine dikkat çekiyor. İşgücü piyasalarının değişen dinamiklere uyum sağlama kapasitesine referansla, Kapeliushnikov (2019) teknolojik işsizliği hep korkulan ancak gerçekte karşılaşılmayan bir hayalete benzetiyor.

Bu değerlendirmeler, yeni nesil teknolojilerin insan işgücünün karşısında değil, aksine yanında konumlandığına destekleyen güçlü gerekçeler sunar nitelikte. Dolayısıyla, yapay zekâ ve otomasyon alanlarındaki gelişmelerin bir sonucu olan robotik teknolojilerin, insan emeğini tamamlayıcılık özelliğinin, ikame özelliğinin önüne geçtiği söylenebilir. Kimi işlerin, özellikle rutin görev gerektirenlerin, ortadan kalkacağı, hatta bir kısmının büyük ölçüde yok olmakta olduğu bir gerçek. Ancak bu durum tüm beceri düzeyleri için geçerli değil. Düşük beceri düzeyi gerektiren işlerin bir kısmı risk altındayken; yeni nesil teknolojiler, ileri eğitim ve yüksek beceri düzeyine sahip işgücü tarafından yönetilerek tamamlayıcı konumunda bulunuyorlar. Burada, kuşkusuz, yüksek beceri düzeyine sahip işçilerin, mesleki bilgilerini yeni nesil teknolojilere bütünleşik bir biçimde edinmeleri esastır. Bu değerlendirmeler ışığında, teknolojik ilerlemelerin işgücü üzerinde, tamamlayıcılığa ek olarak, yıkıcı olmanın çok daha ötesinde dönüştürücü bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Tamamlayıcı ve dönüştürücü olma açısından, iktisat politikasının bu süreci nasıl yönlendirebileceğinden bahsetmek önemlidir. Politikaların ağırlıklı olarak işgücü ve eğitim alanlarına yönelmesi beklenir. Eğitim politikaları, gelecekteki işgücü talebine uyumlu işgücü arzını bugünden yetiştirmeye odaklı olmalı. İlk sıralarda yapılması gereken yeni nesil teknolojilere yönelik öngörülerin doğru hesaplanmasıdır. Ardından eğitim programları, bu öngörüler dikkate alınarak güncellenebilir. Özellikle lisans düzeyindeki eğitimde, öğrencilere yalnızca mesleki bilgi aktarmakla kalmayıp, aynı zamanda yeni nesil teknolojileri etkin bir şekilde kullanma, yönetme ve bu teknolojilerle bütünleşen çözümler üretebilme yetkinliği kazandırılmalıdır.

İşgücü politikaları açısından ise öncelikli olarak, ülke bazında teknolojik gelişmeden en çok etkilenmesi beklenen meslek gruplarının belirlenmesi ve bu grupların istihdamdan kopmasının engellenmesi amaçlanmalıdır. İstihdamdan kopmama, ilgili işçilerin başka endüstrilere ya da aynı endüstride ilintili alternatif işlere yönlendirilmesini içerebilir. Dolayısıyla, bu konuda yönlendirme politikaları önem taşımaktadır. Bu durumun temel nedeni, özellikle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere birçok ülkede işgücü arzının sınırlı olmasıyla birlikte (IFR 2024), düşük nitelikli gerektiren işlerin insanlar yerine makineler tarafından üstlenilmesinin tercih edilmesidir. Bu eğilim, otomasyona olan talebin hızla artmasına neden oluyor. Burada iktisat politikası, risk altında olan düşük nitelikli işçilerin istihdamlarının başka alanlarına kaydırılmasını benimseyebilir.

İncelenen konuya yönelik politikalar kapsamında son olarak, teknolojinin insan işgücü üzerindeki olumsuz etkisini sınırlamak için uygulanabilecek vergi politikasından bahsedilebilir. Ancak burada kilit soru, ülke bazında ekonomide bu dönüşümün istenip istenmediğidir. Bu tür politikalar bir yandan işsizlik riskini azaltıp dönüşümün daha sürdürülebilir ve adil bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Ancak diğer yandan, yeni nesil teknoloji kullanımını sınırlayarak ekonominin büyüme dinamiklerini uzun vadede olumsuz etkileyebilirler. Dolayısıyla bu tür vergi politikalarına yönelik uygulamalar, ekonominin uzun vadeli hedefleri ve toplumsal öncelikleriyle yakından ilişkilidir. Yenilik faaliyetlerini dolaylı olarak kısıtlamalarının da etkisiyle bu tür politikaların günümüzde pek tercih edilmediği de belirtilmelidir.

5. Sonuç

SES Lab Bülten'in beşinci sayısında, teknolojik ilerlemeler ve işgücü arasındaki etkileşimler iktisat disiplini perspektifinden karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Yeni nesil teknolojiler arasında önemli yere sahip olan yapay zekâ, otomasyon ve robotik teknolojilerin insan işgücünü nasıl etkilediği, teknolojik dönüşümün yaratabileceği endişelere yer verilerek iktisadi çerçeveden değerlendirme yapılmıştır.

Güncel gelişmeler, özellikle robotik teknolojilerin üretimdeki payının giderek arttığını açıkça gösterirken, iktisat bilimi bu yeni teknolojiler ile işgücü ilişkisini, iş yaratma ve iş yıkımı etkileriyle açıklıyor. Çelişen bu iki yaklaşım, birbirinin varlığını kabul ederken hangisinin daha baskın olduğu konusunda bir görüş birliğine varamıyor. Bu yazıda aktarılan değerlendirmeler ışığında, ileri teknolojilerin insan işgücünün karşısında değil, büyük ölçüde yanında olduğu savunulmakta. İktisat terminolojisi ile ifade etmek gerekirse, teknolojik gelişme ve insan işgücü birbirinin ikamesi değil, tamamlayıcısı olarak nitelendirilebilir. Bu ilişkiye ek olarak, yeni nesil teknolojilerin, işgücünü dönüştürücü etkisi de bu araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır.

Bu etkileşim elbette iktisat politikalarının oluşumu üzerinde de etkili olmalı. Dolayısıyla, yeni nesil teknolojik gelişmeler ve insan işgücü dinamiklerinin, birbirini tamamlayıcı ve işgücünü dönüştürücü bir yapıda olmasını sağlayan politikalara ihtiyaç bulunuyor. Bu doğrultuda, teknolojik yeniliklerin teşvik edilmesi kadar, işgücüne yeni beceriler kazandırarak teknolojik dönüşümle bütünleşmelerinin sağlanması da kritik bir öneme sahiptir.

Notlar

^[1] Sanayi robotu, ISO'nun 8373:2021 standardına göre şu şekilde tanımlanmaktadır: "Endüstriyel ortamlarda otomasyon uygulamalarında sabit bir konumda veya hareketli bir platforma sabitlenerek kullanılabilen, otomatik kontrol edilebilen, yeniden programlanabilir ve çok amaçlı olarak uzaktan elle çalışan, üç veya daha fazla eksenle programlanabilen aygıt" (IFR, 2024).

^[2] Hizmet robotu, ISO'nun 8373:2021 standardına göre şu şekilde tanımlanmaktadır: "İnsanlar veya ekipmanlar için faydalı görevleri yerine getiren, kişisel veya profesyonel amaçlı kullanılabilen robot" (IFR, 2024) Hizmet robotları, istatistiklerin kısıtlı olması ve bu araştırmanın sanayi üretimine odaklanması nedeniyle, bu yazının kapsamı dışında bırakılmıştır.

Kaynaklar

Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. Handbook of Labor Economics Vol.4 içinde, (ss.1043-1171). Elsevier.

Colombo, E., Mercurio, F., & Mezzanica, M. (2019). AI meets labor market: Exploring the link between automation and skills. Information Economics and Policy, 47, 27-37.

Dosi, G., Piva, M., Virgillito, M. E., & Vivarelli, M. (2019). Embodied and disembodied technological change: The sectoral patterns of job-creation and job-destruction (IZA Discussion Papers No.12408). IZA Institute of Labor Economics.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. Technological Forecasting and Social Change, 114, 254-280.

International Federation of Robotics (IFR). (2024). World Robotics 2024.

International Society of Automation. (2018). A Guide to the Automation Body of Knowledge. Ed.: Nicholas P. Sands ve Ian Verhappen. Third Edition, International Society of Automation.

Kapeliushnikov, R. (2019). The phantom of technological unemployment. Russian Journal of Economics, 5(1), 88-116.

Keynes, J. M. (1930). Economic possibilities for our grandchildren. Essays in Persuasion içinde (pp. 321-332). London: Palgrave Macmillan UK.

Marx, K. (1867). Capital: a Critique of Political Economy. Penguin

Neisser, H. P. (1942). Permanent "technological unemployment": demand for commodities is not demand for labour. The American Economic Review, 32(1), 50-71.

OECD. (2008). Glossary of Statistical Terms. OECD Publishing.

Ricardo, D. (1821). On the Principles of Political Economy and Taxation. Ed. by P. Sraffa. Cambridge University Press.

Schumpeter, J. A. (1912). The theory of Economic Development. Harvard University Press.

Schumpeter, J. A. (1939). Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process. McGraw-Hill.

SES Lab Bülten

2024-5



FEYZİYE MEKTEPLERİ VAKFI

İŞİK ÜNİVERSİTESİ

İKTİSADİ, İDARİ VE SOSYAL BİLİMLER FAKÜLTESİ

SES Lab

Sürdürülebilir Ekonomik Sistemler