



# 1. Dördüncü Sanayi Devrimi

## 1.1 Tarihsel Bağlam

"Devrim" kelimesi ani ve radikal bir değişimi ifade eder. Tarih boyunca devrimler, yeni teknolojiler ve dünyayı algılamanın yeni yolları ekonomik sistemlerde ve sosyal yapılarda derin bir değişimi tetiklediğinde meydana gelmiştir. Tarihin bir referans çerçevesi olarak kullanıldığı düşünüldüğünde, bu değişikliklerin aniden ortaya çıkması yıllar alabilir.

Yaşam biçimimizdeki ilk köklü değişim - toplayıcılıktan çiftçiliğe geçiş - yaklaşık 10.000 yıl önce gerçekleşti ve hayvanların evcilleştirilmesiyle mümkün oldu. Tarım devrimi, üretim, ulaşım ve iletişim amacıyla hayvanların çabalarını insanlarınkiyle birleştirdi. Gıda üretimi yavaş yavaş gelişerek nüfus artışını teşvik etti ve daha büyük insan yerleşimlerini mümkün kıldı. Bu da nihayetinde kentleşmeye ve şehirlerin yükselişine yol açtı.

Tarım devrimini, 18. yüzyılın ikinci yarısında başlayan bir dizi sanayi devrimi takip etti. Bu devrimler kas gücünden mekanik güce geçişi işaret etmiş ve bugün dördüncü sanayi devrimiyle birlikte gelişmiş bilişsel gücün insan üretimini artırdığı bir noktaya evrilmiştir.

İlk sanayi devrimi yaklaşık 1760'tan 1840'a kadar sürdü. Demiryollarının inşası ve buhar makinesinin icadıyla tetiklenen bu devrim, mekanik üretimi başlatmıştır. <sup>th</sup>İkinci sanayi devrimi, 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında başlamış, elektrik ve montaj hattının ortaya çıkmasıyla seri üretimi mümkün kılmıştır. Üçüncü sanayi devrimi 1960'larda başladı. Yarı iletkenlerin, ana bilgisayarların (1960'lar), kişisel bilgisayarların (1970'ler ve 80'ler) ve internetin (1990'lar) gelişimiyle katalize edildiği için genellikle bilgisayar ya da dijital devrim olarak adlandırılır.

İlk üç sanayi devrimini tanımlamak için kullanılan çeşitli tanımları ve akademik argümanları göz önünde bulundurarak, bugün

dördüncü bir sanayi devriminin başlangıcıdır. Bu yüzyılın başında başladı ve dijital devrim üzerine inşa edildi. Çok daha yaygın ve mobil bir internet, daha ucuz hale gelen daha küçük ve daha güçlü sensörler ve yapay zeka ve makine öğrenimi ile karakterize edilmektedir.

Özünde bilgisayar donanımı, yazılımı ve ağları bulunan dijital teknolojiler yeni değildir, ancak üçüncü sanayi devrimiyle birlikte daha sofistike ve entegre hale gelmekte ve sonuç olarak toplumları ve küresel ekonomiyi dönüştürmektedir. Massachusetts Institute of Technology (MIT) Profesörleri Erik Brynjolfsson ve Andrew McAfee'nin 2014 yılında yayınladıkları kitaplarının başlığı olan<sup>2</sup> bu dönemi "ikinci makine çağı" olarak adlandırmalarının ve dünyanın bu dijital teknolojilerin etkisinin otomasyon ve "benzeri görülmemiş şeylerin" yapımı yoluyla "tam güçle" ortaya çıkacağı bir dönüm noktasında olduğunu belirtmelerinin nedeni budur.

Almanya'da, 2011 yılında Hannover Fuarı'nda küresel değer zincirlerinin organizasyonunda nasıl bir devrim yaratacağını tanımlamak için ortaya atılan bir terim olan "Endüstri 4.0" hakkında tartışmalar yapılıyor. Dördüncü sanayi devrimi, "akıllı fabrikaları" mümkün kılarak, sanal ve fiziksel üretim sistemlerinin küresel olarak birbirleriyle esnek bir şekilde işbirliği yaptığı bir dünya yaratıyor. Bu da ürünlerin tamamen kişiselleştirilmesini ve yeni işletme modellerinin yaratılmasını mümkün kılmaktadır.

Ancak dördüncü sanayi devrimi sadece akıllı ve bağlantılı makine ve sistemlerden ibaret değildir. Kapsamı çok daha geniştir. Gen diziliminden nanoteknolojiye, yenilenebilir enerji kaynaklarından kuantum bilişime kadar çeşitli alanlarda yeni atılım dalgaları eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir. Dördüncü sanayi devrimini önceki devrimlerden temelde farklı kılan, bu teknolojilerin birleşimi ve fiziksel, dijital ve biyolojik alanlardaki etkileşimleridir.

Bu devrimde, gelişmekte olan teknolojiler ve geniş tabanlı inovasyon, dünyanın bazı bölgelerinde ortaya çıkmaya devam eden önceki devrimlere kıyasla çok daha hızlı ve yaygın bir şekilde yayılmaktadır. İkinci sanayi devrimi, yaklaşık 1,3 milyar insanın hala elektriğe erişimi olmaması nedeniyle dünyanın %17'si tarafından henüz tam olarak deneyimlenmemiştir. Bu durum üçüncü sanayi devrimi için de geçerlidir; dünya nüfusunun yarısından fazlası, çoğu gelişmekte olan ülkelerde

yaşayan 4 milyar insan internetten yoksundur.

erişim. İlk sanayi devriminin alamet-i farikası olan için Avrupa dışına yayılması neredeyse 120 yıl sürdü. Buna karşılık internet on yıldan kısa bir sürede tüm dünyaya yayıldı.

Birinci sanayi devriminden alınan ders bugün de geçerlidir: toplumun teknolojik yenilikleri ne ölçüde benimsediği ilerlemenin temel belirleyicisidir. Hkmet ve kamu kurumlarının yanı sıra özel sektör de üzerine düşeni yapmalıdır, ancak vatandaşların uzun vadeli faydaları görmesi de çok önemlidir.

Dördüncü sanayi devriminin de en az önceki üç devrim kadar güçlü, etkili ve tarihsel açıdan önemli olacağına inanıyorum.

Bununla birlikte, dördüncü sanayi devriminin etkili ve uyumlu bir şekilde gerçekleştirilme potansiyelini sınırlayabilecek faktörlere ilişkin iki temel endişem var.

İlk olarak, dördüncü sanayi devrimine yanıt vermek için ekonomik, sosyal ve siyasi sistemlerimizi yeniden düşünme ihtiyaıyla karşılaştırıldığında, tüm sektörlerde gerekli liderlik ve yaşanmakta olan değişiklikleri anlama seviyelerinin düşük olduğunu düşünüyorum. Sonuç olarak, hem ulusal hem de küresel düzeyde, inovasyonun yayılmasını yönetmek ve bozulmayı hafifletmek için gerekli kurumsal ereve en iyi ihtimalle yetersiz, en kötü ihtimalle ise tamamen yok.

İkinci olarak, dünyada dördüncü sanayi devriminin fırsat ve zorluklarını özetleyen tutarlı, olumlu ve ortak bir anlatı bulunmamaktadır; bu anlatı, farklı birey ve toplulukları güçlendirmek ve yaşanmakta olan köklü değişikliklere karşı popüler bir tepkiden kaçınmak için elzemdir.

## 1.2 Derin ve Sistemik Değişim

Bu kitabın önermesi, teknoloji ve dijitalleşmenin her şeyde devrim yaratacağı, bu nedenle de çok kullanılan ve çoğu zaman kötü kullanılan "bu sefer farklı" atasözünün uygun olacağıdır. Basitçe ifade etmek gerekirse, büyük teknolojik yenilikler dünya çapında önemli bir değişimi tetiklemenin eşiğinde - kaçınılmaz olarak öyle.

Değişimin ölçeği ve kapsamı, yıkım ve inovasyonun günümüzde neden bu kadar şiddetli hissedildiğini açıklıyor. Hem gelişimi hem de yayılımı açısından inovasyonun hızı her zamankinden daha yüksek. Günümüzün yıkıcıları - Airbnb, Uber, Alibaba ve benzerleri - artık evlere giren isimler - sadece birkaç yıl önce nispeten bilinmiyordu. Her yerde bulunan iPhone ilk kez 2007 yılında piyasaya sürüldü. Ancak 2015 yılı sonunda 2 milyar kadar akıllı telefon vardı. Google 2010 yılında ilk tam otonom otomobilini duyurdu. Bu tür araçlar yakında yollarda yaygın bir gerçeklik haline gelebilir.

Daha da devam edilebilir. Ancak mesele sadece hız değil; ölçeğe göre getiri de aynı derecede şaşırtıcı. Dijitalleşme otomasyon anlamına geliyor ve bu da şirketlerin ölçeğe göre azalan getirilere (ya da en azından daha azına) maruz kalmadığı anlamına geliyor. Bunun toplam düzeyde ne anlama geldiğini anlamak için 1990 yılındaki Detroit'i (o zamanlar geleneksel endüstrilerin önemli bir merkezi) 2014 yılındaki Silikon Vadisi ile karşılaştırmak. 1990 yılında Detroit'teki en büyük üç şirketin toplam piyasa değeri 36 milyar dolar, gelirleri 250 milyar dolar ve 1,2 milyon çalışanı vardı. 2014 yılında Silikon Vadisi'ndeki en büyük üç şirketin piyasa değeri oldukça yüksek (1,09 trilyon dolar), gelirleri aşağı yukarı aynı (247 milyar dolar), ancak çalışan sayıları yaklaşık 10 kat daha azdı (137.000).<sup>3</sup>

Bugün bir birim zenginliğin 10 ya da 15 yıl öncesine kıyasla çok daha az sayıda işçiyle yaratılıyor olması, dijital işletmelerin sifıra yakın marjinal maliyetlere sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Buna ek olarak, dijital çağın gerçekliği, birçok yeni işletmenin depolama, taşıma ve çoğaltma maliyetleri neredeyse sıfır olan "bilgi malları" sağlamasıdır. Bazı yıkıcı teknoloji şirketleri başarılı olmak için çok az sermayeye ihtiyaç duyuyor gibi görünüyor. Örneğin Instagram ya da WhatsApp gibi şirketler,

dördüncü sanayi devrimi bağlamında sermayenin ve ölçeklendirme işinin rolünü değiştirerek, kurulmak için çok fazla finansmana ihtiyaç duymadı. Genel olarak bu durum, ölçeğin getirisinin nasıl daha da arttığını göstermektedir

tüm sistemlerde ölçeği teşvik etmek ve değişimi etkilemek.

Hız ve genişliğin yanı sıra, dördüncü sanayi devrimi, pek çok farklı disiplin ve keşfin giderek daha uyumlu hale gelmesi ve bütünleşmesi nedeniyle benzersizdir. Farklı teknolojiler arasındaki karşılıklı bağımlılıklardan kaynaklanan somut yenilikler artık bilim kurgu değil. Örneğin bugün dijital üretim teknolojileri biyolojik dünya ile etkileşime girebiliyor. Bazı tasarımcılar ve mimarlar, mikro-organizmalar, bedenlerimiz, tükettiğimiz ürünler ve hatta içinde yaşadığımız binalar arasındaki etkileşimi içeren sistemlere öncülük etmek için hesaplamalı tasarım, eklemeli üretim, malzeme mühendisliği ve sentetik biyolojiyi bir araya getirmeye başladı bile. Bunu yaparken, sürekli olarak değişebilen ve uyarlanabilen (bitki ve hayvan alemlerinin ayırt edici özellikleri) nesneler yapıyorlar (ve hatta "yetiştiriyorlar").<sup>4</sup>

Brynjolfsson ve McAfee, *The Second Machine Age (İkinci Makine Çağı)* adlı kitaplarında bilgisayarların o kadar maharetli olduğunu savunuyor ki, birkaç yıl içinde hangi uygulamalarda kullanılabileceklerini tahmin etmek neredeyse imkansız. Yapay zeka (AI), sürücüsüz arabalardan dronlara, sanal asistanlardan çeviri yazılımlarına kadar her yerde karşımıza çıkıyor. Bu durum hayatlarımızı dönüştürüyor. Yapay zeka, bilgi işlem gücündeki üstel artışlar ve yeni ilaçlar keşfetmek için kullanılan yazılımlardan kültürel ilgi alanlarımızı tahmin eden algoritmalara kadar çok büyük miktarda verinin kullanılabilirliği sayesinde etkileyici bir ilerleme kaydetti. Bu algoritmaların çoğu, dijital dünyada bıraktığımız "ekmek kırıntısı" veri izlerinden öğreniyor. Bu durum, "akıllı" robotların ve bilgisayarların kendi kendilerini programlamalarını ve ilk prensiplerden yola çıkarak en uygun çözümleri bulmalarını sağlayan yeni "makine öğrenimi" ve otomatik keşif türleriyle sonuçlanmaktadır.

Apple'ın Siri'si gibi uygulamalar, hızla ilerleyen yapay zeka alanının akıllı asistanlar olarak adlandırılan bir alt kümesinin gücüne bir bakış sağlıyor. Sadece iki yıl önce akıllı kişisel asistanlar ortaya çıkmaya başlamıştı. Bugün, ses tanıma ve yapay zeka o kadar hızlı ilerliyor ki, bilgisayarlarla konuşmak yakında norm haline gelecek ve bazı teknoloji uzmanlarının ortam bilişimi olarak adlandırdığı, robotik kişisel asistanların not almak ve kullanıcı sorularına yanıt vermek için sürekli hazır olduğu bir ortam yaratacak. Cihazlarımız kişisel ekosistemimizin giderek artan bir parçası haline gelecek, bizi dinleyecek, ihtiyaçlarımızı tahmin edecek ve gerektiğinde - istemesek bile - bize yardımcı olacak.

## Sistemik bir sorun olarak eşitsizlik

Dördüncü sanayi devrimi büyük faydalar ve aynı ölçüde büyük zorluklar yaratacaktır. Özellikle endişe verici olan eşitsizliğin artmasıdır. Büyük bir çoğunluğumuz tüketici ve üretici olduğumuz için artan eşitsizliğin yarattığı zorlukları ölçmek zordur, bu nedenle yenilik ve bozulma yaşam standartlarımızı ve refahımızı hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyecektir.

En çok kazanan tüketici olacak gibi görünüyor. Dördüncü sanayi devrimi, tüketiciler olarak kişisel yaşamlarımızın verimliliğini neredeyse hiçbir maliyet olmadan artıran yeni ürün ve hizmetleri mümkün kılmıştır. Taksi çağırma, uçak bulma, bir ürün satın almak, ödeme yapmak, müzik dinlemek veya film izlemek - bu görevlerden herhangi biri artık uzaktan yapılabilir. Tüketim yapan hepimiz için teknolojinin faydaları tartışılmaz. İnternet, akıllı telefon ve binlerce uygulama hayatımızı kolaylaştırıyor ve genel olarak daha üretken hale getiriyor. Okumak, gezinmek ve iletişim kurmak için kullandığımız tablet gibi basit bir cihaz, 30 yıl önceki 5.000 masaüstü bilgisayara eşdeğer işlem gücüne sahipken, bilgi depolama maliyeti sıfıra yaklaşıyor (20 yıl önce 10.000 dolardan fazla olan 1 GB depolama maliyeti bugün yılda ortalama 0,03 dolardan daha az).

Dördüncü sanayi devriminin yarattığı zorluklar daha çok arz tarafında, yani çalışma ve üretim dünyasında ortaya çıkıyor. Geçtiğimiz birkaç yıl içinde, en gelişmiş ülkelerin büyük çoğunluğu ve Çin gibi hızla büyüyen bazı ekonomiler, emeğin GSYİH içindeki payında önemli bir düşüş yaşamıştır. Bu düşüşün yarısı yatırım mallarının göreceli fiyatındaki düşüşten kaynaklanmaktadır;<sup>5</sup> bunun nedeni de inovasyonun ilerlemesidir (bu da şirketleri sermaye yerine emeği ikame etmeye zorlamaktadır).

Sonuç olarak, dördüncü sanayi devriminin en büyük faydalanıcıları entelektüel veya fiziksel sermaye sağlayıcılarıdır - yenilikçiler, yatırımcılar ve hissedarlar; bu da emeğine bağımlı olanlar ile sermaye sahibi olanlar arasındaki artan zenginlik farkını açıklamaktadır. Bu aynı zamanda gerçek gelirlerinin yaşamları boyunca artmayacağına ve çocuklarının kendilerinininkinden daha iyi bir yaşama sahip olamayacağına inanan pek çok işçinin yaşadığı hayal kırıklığını da açıklamaktadır.

Artan eşitsizlik ve adaletsizlikle ilgili artan endişeler böyle bir



Üçüncü Bölümde bu konuya bir bölüm ayıracağım önemli bir zorluktur. Fayda ve değerin sadece küçük bir insan yüzdesinde yoğunlaşması, dijital olarak yönlendirilen kuruluşların çok çeşitli ürün ve hizmetlerin alıcı ve satıcılarını eşleştiren ve böylece ölçeğe göre artan getiriden yararlanan ağlar oluşturduğu platform etkisi ile de daha da kötüleşmektedir.

Platform etkisinin sonucu, pazarlarına hakim olan az sayıda ama güçlü platformların yoğunlaşmasıdır. Özellikle tüketiciler için faydaları açıktır: daha yüksek değer, daha fazla kolaylık ve daha düşük maliyet. Ancak aynı zamanda toplumsal riskler de söz konusudur. Değer ve gücün sadece birkaç elde toplanmasını önlemek için, açıklık ve işbirliğine dayalı inovasyon fırsatları sağlayarak dijital platformların (endüstri platformları dahil) fayda ve risklerini dengelemenin yollarını bulmalıyız.

Tüm bunlar ekonomik, sosyal ve siyasi sistemlerimizi etkileyen ve küreselleşme sürecinin kendisi bir şekilde tersine çevrilse bile geri döndürülmesi zor olan temel değişikliklerdir. İstisnasız tüm sektörler ve şirketler için soru artık "Yıkıma uğrayacak mıyım?" değil, "Yıkım ne zaman geliyor, nasıl bir şekil alacak ve beni ve kurumumu nasıl etkileyecek?" olmalıdır.

Kesintinin gerçekliği ve üzerimizde yaratacağı etkinin kaçınılmazlığı, bunun karşısında güçsüz olduğumuz anlamına gelmez. Politika seçimlerini yönlendirecek bir dizi ortak değer oluşturmamızı ve dördüncü sanayi devrimini herkes için bir fırsat haline getirecek değişiklikleri hayata geçirmemizi sağlamak bizim sorumluluğumuzdur.