

ENDÜSTRİ 4.0⁽¹⁾

Mahfi Eğilmez

1. DEVRİM VE ÜRETİM YAPISINDA DEVRİM

Devrim, bir toplumun yaşamında önemli işlevi olan kurumların hızlı ve geniş kapsamlı bir biçimde kökten değiştirilmesi ya da yenileştirilmesi, yeniden biçimlendirilmesi ya da belli bir alanda birdenbire gerçekleşen kökten değişiklik olarak tanımlanıyor. Devrimler sosyal ve kültürel alanlardan üretime dönük ekonomik alanlara kadar her alanda ortaya çıkabiliyor. Yukarıdaki tanımdan gidersek bazen devrimlerin belirli bir evrim süreciyle iç içe geçerek geliştiğini görüyoruz. Mesela birinci sanayi devriminden ikinciye geçiş birdenbire olmuş bir devrim değil. Bu iki devrim bir arada bir süre yaşadktan birlikte var olduktan sonra ilki ortadan kaybolmaya yöneliyor ve onun sistemleri yerine ikincinin sistemleri geçiyor. Buna karşılık mesela Fransız devrimi çok daha kısa bir sürede gerçekleşmiş ve daha ani ve kökten değişikliklere yol açmış görünüyor.

Dünya, bugün, Hannover 2011 Fuarında Almanların ortaya attığı Endüstri 4.0 deyiimiyle tanımlanan yeni bir sanayi devrimini konuşuyor.

Üretim alanında şimdiye kadar biri tarım kesiminde üçü sanayi kesiminde olmak üzere 4 büyük devrim yaşandı. Önce kısaca bunlara bir bakalım.

2. TARIM DEVRİMİ YA DA NEOLİTİK DEVRİM

İnsan, M.Ö.10 binlere, bir başka deyişle neolitik döneme, gelinceye kadar avcı ve devşirici olarak yaşadı. Vahşi hayvanları eti ve postu için avladı, yabani meyveleri devşirip yedi. Ürettiği tek şey hayvan öldürmeye ve kendini savunmaya yarayan taştan yapılma ilkel silahlar ve üşümek için giydiği ilkel kıyafetlerdi. Bunun dışında

1 05.02.2018 tarihinde www.mahfiegilmez.com/2017/05/endustri-40.html adresinden alınmıştır.

yalnızca bir tüketici konumundaydı. Doğaya hiçbir şey katmıyor, yalnızca doğanın verdiklerini alıp tüketiyordu. M.Ö. 10 binlerde insanın ilk kez yerleşik yaşama geçerek, tarım yapmaya ve hayvan yetiştirmeye başladığına ilişkin izler var. Çatalhöyük ve Hacılardaki kalıntılar, insanların buralarda yerleşip kentler kurduklarını, bitkileri ehlileştirerek tarımsal üretim ve hayvanları evcilleştirerek hayvancılık yapmaya başladıklarını gösteriyor. İnsanın tüketicilikten üreticiliğe geçişi çok büyük bir ekonomik devrimdir. Bu devrimin sonraki devrimlerden çok önemli bir farkı var: İnsan ilk kez tüketicilikten üreticiliğe geçmiş bulunuyor. Buna ‘tarım devrimi’ ya da ‘neolitik devrim’ adı veriliyor. Buna sorarsanız bu devrimin adı ‘üretim geçiş devrimi’ olmalıydı. Çünkü bunun ötekilerden ayırt edici farkı insanın üretime başlamasıdır.

3. BİRİNCİ SANAYİ DEVRİMİ YA DA ENDÜSTRİ 1.0

1712 yılında Thomas Newcomen yeni bir tür buhar makinesi geliştirdi. Bu makinenin pistonu bir zincir yardımıyla bir kaldıraca, kaldıraç da su tulumasına bağlanmıştı. Piston silindirin en üst noktasında iken silindirin içine gönderilen soğuk su buharı yoğunlaştırılıyor, böylece atmosferik basınç pistonu aşağıya doğru kuvvet uyguladığında su madenden yükseliyordu. 1764 yılında bozulan Newcomen makinelerinden birini onaran James Watt, bu makineyi geliştirerek iki odalı ve supaplı hale getirdi. Bu odalardan biri sürekli sıcak, diğeri soğuk tutuluyordu. Watt 1781 yılında yeni mekanik aksam ekleyerek makineyi iyice geliştirdi.

Bu yeni katkıyla buhar makinesi sanayiye uygulanabilir hale geldi. Bu şekilde geliştirilmiş buhar makinesinin 1700’lerin son bölümünde dokuma tezgâhlarında kullanılmasıyla üretim sürecinde çeşitli aşamaları tamamlayacak biçimde birbiriyle bütünleşmiş bir düzene geçilmesi birinci sanayi devrimi olarak kabul ediliyor. Tekstil sanayiinde başlayan bu değişim başta kimya sanayii olmak üzere diğeri sanayi dallarına hızla yayıldı. Demiryolu ağının yaygınlaşması bu devrimin de yaygınlaşmasına yol açtı. Endüstri 1.0 üretimin makineleşmesi ve elde edilen ürünlerin demiryolu ağlarıyla tüketim merkezlerine taşınması olarak tanımlanıyor.

4. İKİNCİ SANAYİ DEVRİMİ YA DA ENDÜSTRİ 2.0

İkinci sanayi devrimi, üretim sistemlerinde elektriğin kullanılması ve elektrik gücünün montaj hatlarına kumanda etmesiyle ortaya çıktı. Elektrik gücüyle hareket eden üretim hattı ilk kez hayvan kesim işlemleri için ABD’de mezbahalarda kurulan sistemlerle başladı. Ama sistemin asıl uygulandığı Ford Motor Fabrikalarında kurulan seri üretim hatlarıyla oldu. Ford Motor Fabrikalarının otomobil üretiminde uyguladığı bu sistem, üretim ölçeğinin büyütülebilmesine ve dolayısıyla maliyetlerin ve fiyatların ucuzlamasına yol açtı. Bu fabrikalarda uygulanan teknikler o zamana kadarki iş yönetim modellerinin de yeniden yazılmasına yol açtı. Bu devrimin yarattığı ekonomik verimliliğin yaygınlaşmasında karayolu ağının yaygınlaşması önemli rol oynadı. Endüstri 2.0 üretimin makineleşerek seri üretime geçilmesi ve üretilen malların demiryolunun yanı sıra karayolu ağıyla da tüketim merkezlerine ulaştırılması olarak tanımlanıyor.

5. ÜÇÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ YA DA ENDÜSTRİ 3.0

1970’lere girerken algılayıcılardan alınan bilgiyi, bir program çerçevesinde iş elemanlarına aktaran mikroişlemci tabanlı programlanabilir mantık devresi geliştirildi. Ve bu sistemin üretim sistemlerine uygulanmasıyla üretim sisteminin otomasyonu mümkün oldu. Bu gelişme üretime insan katkısını oldukça düşürerek hatayı da minimize etti. Böylece 1970’lerin başından günümüze kadar gelen yeni bir sanayi devri başlamış oldu. Bu dönemde bilgisayar kullanımı, akıllı telefonlar, internetin yaygınlaşması üretimi her yönüyle geniş biçimde etkiledi ve biçimlendirdi. İletişim ve ulaşımdaki gelişmelerle, ticaret ve endüstri küreselleşti. Endüstri 3.0 üretimde insan emeğinin en aza indirilmesi ve üretimin otomasyonu olarak tanımlanıyor.

Buraya kadar saydığım devrimlerin iki özelliği var: (1) Devrimler arasındaki süreler kısalıyor. Tarım devrimi ile ilk sanayi devrimi arasında yaklaşık 12 bin yıl süre geçti. Endüstri 1.0 ile 2.0 arasındaki süre yaklaşık 80 yıldır. Bu süre Endüstri 2.0 ile 3.0 arasında

120 yıl, Endüstri 3.0 ile 4.0 arasında 70 yıldır. (2) İnsan emeğine ihtiyaç azalıyor. Her bir sanayi devrimi üretim yapılırken bir önceki üretim sistemine göre insan emeğine olan ihtiyacın daha da azalmasını sağladı.

6. YENİ BİR SANAYİ DEVRİMİNİN EŞİĞİNDEKİ DÜNYA: ENDÜSTRİ 4.0

Dünya ekonomisinin küreselleşmesi en açık etkisini iki alanda gösterdi: (1) Sermaye akımlarının serbestleşmesi, (2) Üretimin yer değiştirebilmesi. İlkinin sonucu olarak sermaye, en çok para kazanabileceği alanlara ve yerlere gitmeye başladı. İkincinin sonucu olarak da üretim en ucuza gerçekleştirilebileceği yerlere kaydırıldı. Üretimin en ucuza yapılabileceği yerler, ucuz emek ve sağlanan vergi kolaylıkları nedeniyle başta Çin olmak üzere Uzakdoğu ülkeleriydi. 1980'lerden başlayarak ABD ve Avrupa sermayesi üretim merkezlerini bu ülkelere kaydırdılar. Çin ve diğer Uzakdoğu ülkeleri bir süre Amerikalı ve Avrupalı firmaların üretim üssü olarak çalıştı. Halen de bu şekilde çalışmaya devam ediyorlar. Ne var ki artık bu ülkeler bu ürünleri kendileri de yapmaya yöneldiler. Çin ve diğer Uzakdoğu ülkeleri, yavaş yavaş başkaları için üretim yapmaktan çıkmaya ve kendi markaları altında üretim yapmaya başladılar. Bugün yalnızca Çin mallarını satan çok sayıda internet satış sitesi var.

Aşağıdaki tablo 2006 ile 2011 yılları arasında sanayi malı satış gelirlerindeki değişimi gösteriyor (milyar USD, Kaynak: Ali Rıza Ersoy: On the Way to Industry 4.0, March 2016)

Ülke	2006	2011	Değişim (%)
Euro Bölgesi	550	620	13
ABD	280	280	0
Almanya	190	220	16
Rusya	10	15	50
Çin	170	580	241

Tablo bize Çin'in sanayi malı üretiminde sergilediği çarpıcı gelişimi gösteriyor. Alman hükümeti bu gelişme üzerine Doğu'nun Batı'yı geçtiğini ve aranın hızla açılmakta olduğunu görerek 2011'de Hannover Fuarında Endüstri 4.0'ı gündeme getirdi.

Endüstri 4.0; asıl olarak imalat sanayiinde bilgisayarlaşmanın en üst düzeye çıkarılması ve dolayısıyla üretimin yüksek teknolojiyle donatılmasını hedefleyen bir yaklaşım. Burada üç temel amaç güdüyor: (1) Üretimde insan emeğinin en aza indirilmesi ve bu yolla üretimdeki hataların ortadan kaldırılması. (2) Üretimin en üst düzeyde esnekliğe kavuşturulması ve bu yolla tüketiciye özel ürün yapabilme imkânının elde edilmesi. (3) Üretimin hızlandırılması.

Bu amaçlara ulaşıldığında Çin ve diğer Uzakdoğu ülkelerinin ucuz emekle elde ettikleri rekabet üstünlüğü ortadan kalkacak. Üreticiyle tüketicinin anlaşması çok daha kolay olacak. Örneğin beyaz boya üzerine siyah puanlı desenleri olan bir otomobil isteyen tüketiciye, aşağı yukarı aynı fiyat kalıpları içinde kalınarak, özel üretim yapılması mümkün olacak. Üretim hızlanacak ve bu yolla siparişin beklenme süresi son derecede azalacak.

Almanya tarafından ortaya atılmış olsa da bugün ABD ve diğer Avrupa ülkeleri de Endüstri 4.0 üzerinde ciddi çalışma yapıyorlar.

7. SANAYİ DEVRİMİNİN OSMANLI DEVLETİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Nüfusu ve doğal zenginlikleriyle Osmanlı Devleti Avrupa malları için önemli bir pazar niteliği taşıyordu. Sanayi Devrimi sonrasında Avrupa'da ortaya çıkan arz fazlası üretim, kapitülasyonların da varlığından yararlanarak Osmanlı pazarlarını istila etmeye başladı. Sanayi devriminin yarattığı bu gelişmeden olumsuz yönde etkilenmemek için Osmanlı Devleti'nin gümrük vergilerini artırması ve Avrupa mallarına karşı yerli sanayiye koruması gerekiyordu. Ne var ki kapitülasyonlar ve çeşitli antlaşmalar bu konuda adım atabilmek için önemli bir engel oluşturuyordu. Dolayısıyla sanayi devrimi, Osmanlı Devleti'ni ve sanayisini olumsuz yönde etkiledi.

İngilizler mevcut haklarla yetinmediler Osmanlı Devleti'nin uyguladığı ticaret yasaklarını kaldırtmak için çeşitli baskılar uygulamaya başladılar. Bu çabaları 1838 Ticaret Antlaşmasıyla sonuçlandı. Serbest ticaret hakkını elde eden İngilizler, Osmanlı pazarlarına mallarını rahatça soktular. Bu antlaşma daha sonra Avrupalı devletlere de yaygınlaştı ve Osmanlı devleti bir yarı sömürge konumuna geldi.

8. TÜRKİYE'NİN SANAYİ DEVRİMİNDEKİ YERİ

Osmanlı devletinin sanayi devrimine girememesinin temel nedeni Rönesans ve Reformun getirdiğı aydınlanmaya ve dolayısıyla bilimsel atılıma girememiş olmasıydı. Türkiye, cumhuriyetin kurulmasından sonra Atatürk devrimleriyle aydınlanma dönemine girdi ve yavaş yavaş açığı kapatmaya yöneldi. Cumhuriyetin ilk yıllarında kamu iktisadi teşebbüslerinin atılımlarıyla başlatılan sanayileşme hareketi sonraki yıllarda özel kesime de yayılarak ve hızlanarak ilerledi. Türkiye, bir tarım ekonomisi olma konumundan sanayi ve ticaret ekonomisi olma konumuna geçti. Günümüzde Türkiye'nin ihraç ettiği ürünlerin yüzde 80'i sanayi ürünü olmakla birlikte bu ürünlerin hala yalnızca yüzde 3'ü yüksek teknoloji içeren mallardan oluşuyor.

Bugün Türkiye'nin Endüstri 2.0 ile 3.0 arasında bir yerde olduğu kabul ediliyor.

9. ENDÜSTRİ 4.0 EŞİĞİNDE TÜRKİYE

Sanayi devrimini sonradan yakalamış olmak bugün için büyük bir kayıp değil. Ama sanırım Endüstri 4.0 diye adlandırılan yeni devrimi kaçırmanın maliyeti çok yüksek olacak. Endüstri 4.0 eşğinde iki mesele var. (1) Endüstri 4.0 uygulamasının gerektirdiğı robotları yapmak. (2) Yapılmış robotları satın alıp üretimi bunlarla yapmak.

Bizim için geçerli konu ikinci başlıktaki konu. Yani, biz Almanya'da veya ABD'de ya da bir başka gelişmiş ülkede yapılmış olan robotları ve dijital makineleri satın alıp üretim tesislerimize monte edeceğiz. Bunların çalışma programlarını da (yani softwarelerini) satın alacağız, bu programlarla o robotların çalışmasını sağlayarak üretim

yapacağız ve ürettiğimiz ürünleri satacağız. Yani bizim açımızdan Endüstri 4.0, bu devrimin gerektirdiği makine, robot vb. gibi araçları veya bunların çalıştırılmasına yarayan programları yapmak değil, bunları satın alıp kullanarak gerekli üretimi yapmak olacak. Kuşkusuz asıl parayı o makine ve robotları yapanlarla o programları yazanlar kazanacak. Bu makineleri, robotları ve programları alıp üretimi bu yöne kaydırmayı başaranlar da kazanacak. Çünkü anlaşılan o ki bir süre sonra bu yeni sanayiyle üretim yapan birimlerle eski sanayiyle üretim yapan birimler arasındaki fark terziyle konfeksiyon arasındaki fark gibi olacak.

Türkiye açısından bu devrimin dalgalarına hazırlanmak gerekiyor. Bu açıdan birkaç önerimi sıralamak isterim: (1) Sanayi odalarımızın önderliğinde yüksek kalitede eleman yetiştiren bilim liseleri kurulmalı. Bu liselerde öğrenciler bir yandan bu yeni sanayiye, bir yandan da onun gerektireceği programları kullanmaya adapte olacak şekilde yetiştirilmeli. Türkiye artık vakıf üniversiteleri yerine vakıf bilim liseleri kurmalı, devlet bunları teşvik etmeli. Bu okullarda üniversitelerin teknik alanlarında ders veren hocalar ders vermeli. Devlet, bu okullarda okuyacak öğrencilere burs vermeli. (2) Üniversitelerde bilim dallarına dönüş yapılmalı. İktisadi İdari Bilimler Fakültelerinde kontenjanlar hızla düşürülmeli. Çünkü bu bölümlerden mezun olanlara duyulacak ihtiyaç bu yeni devrimle hızla azalacak. Yeni düzende muhasebecilik, insan kaynakları uzmanlığı, işletmecilik gibi mesleklerin çoğu büyük ölçüde bilgisayar programları yoluyla yapılacak ve insana olan ihtiyaç azalacak. Biz bu bölümlerden bu kadar çok sayıda öğrenci mezun etmeye devam edersek bu mezunlar çalışacak iş bulmakta giderek daha fazla zorlanacaklar. (3) Endüstri 4.0, aksine bütün iddialara karşın ister istemez işsizliği artıracak bir devrim. Robotlarla çalışan üretim birimlerinde mavi yakalılara ihtiyaç azalacak. Bu yeni oluşumda ancak program yazabilen, robotları ve makineleri yapabilen insanlarla programları kullanabilen insanlara yer olacak. Diğerleri sanayiden hizmetlere kaymak durumunda kalacak. O nedenle bu büyük dalgayı karşılayabilmek için geleceğin toplumuna yönelik eğitim değişikliğine gidilmesi gerekiyor. (4) Endüstri 4.0'a geçişle birlikte ortaya çıkacak işsizliği azaltabilmek için tarım ve hayvancılık

politikalarını, bu alanlarda üretimi ve verimliliği artıracak biçimde ele almamız gerekiyor. Esasen o alanlarda da genetik biliminin gelişmesi ve uygulanması sonucu birçok devrim peş peşe geliyor. Yani yalnızca sanayi devrimi değil tarım ve hayvancılık devrimi de güncelleniyor. Tarım ve hayvancılık alanında Türkiye bırakın ileri gitmeyi geri gitmiş bulunuyor. Endüstri 4.0'ın yaratacağı işsizliği azaltmak ve yeni tarım ve hayvancılık devrimine ayak uydurabilmek için bugünden tarım politikamızı baştan aşağıya ele almamız gerekiyor. (5) Bütün bunları yapabilmek için başımızı inşaattan kaldırıp çevremize bakmamız gerekiyor. Sanırım yenilenme inşaata odaklanmış gözlerimizi çevremize çevirmekle başlayacak. İlk adım bu.

Türkiye'nin bir kez daha sanayi devrimini kaçırmamak ve onun etkilerinden olumsuz olarak etkilenmemek için ve binlerce yıl önce bu topraklarda başlamış olan tarım devriminde bugün yaşanan güncellenmeyi yakalayabilmek için eğitimde mutlak surette bilime yönelik reforma gitmesi gerekiyor. Bugün için Türkiye'nin önündeki en önemli yapısal reform olarak bu değişim uzanıyor. Sorgulayan, araştıran, analiz yapabilen bir kuşak yetiştirmek için yeterince geç kaldık. Bundan sonra kaybedilecek tek bir saniyemiz bile yok.