

ENDÜSTRİ 4.0: BİR TEKNO-POLİTİK DEĞERLENDİRME

Prof. Dr. Osman Coşkunoglu
22. ve 23. Dönem Milletvekili

Almanya'da 2011 yılında Hannover Sanayi Fuarı'nda ortaya atılan Endüstri 4.0 ya da Dördüncü Sanayi Devrimi kavramı, hızla dünyada ve ülkemizde gündeme yerleşti. Kavramın dikkat çekmesinde ve yaygınlaşmasında, biri teknolojik üçü daha çok politik nitelikte olan dört önemli unsur rol oynadı.

Birincisi; başta Moore Kuramı gereği, yongaların hesaplama gücünün üssel artış ile İnternet'in sağladığı küresel ağ kapasitesindeki artış sonucu günümüzde bir teknolojik patlama yaşıyoruz. Yakın geçmişe kadar bilimkurgu konusu olan yeni teknolojiler bir yandan günlük yaşamımızda yer alırken, diğer yandan iş dünyasında yıkıcı etkiler ortaya çıkardı.

İkincisi; Alman Hükümeti 14 Temmuz 2014 tarihinde, Endüstri 4.0 kavramını da içeren teknoloji politikasını yayımladı: "İleri Teknoloji Stratejisi 2020." Bu stratejinin, Endüstri 4.0 bağlamındaki teknolojileri sadece geliştirmeyi ve kullanmayı değil, dünyada pazarlamayı da hedeflediği

açıkça belirtiliyor. Dolayısıyla Endüstri 4.0 kavramının gündeme girmesi için Almanya ve Alman teknoloji şirketleri yoğun ve etkin bir çaba gösterdi.

Üçüncüsü; 20-23 Ocak 2016 tarihinde Davos'da gerçekleşen Dünya Ekonomik Forumu'nun teması olarak Endüstri 4.0 seçildi ve dünyanın çeşitli ülke ve şirketlerinin katılımıyla yoğun bir şekilde tartışıldı. Böylece kavram dünya gündemine olduğu kadar ülkemiz gündemine de yerleşti.

Dördüncüsü; Endüstri 4.0 teknolojilerini dünyada pazarlayanlar içinde önde gelen Siemens ve Bosch gibi şirketler ile bu konuda danışmanlık hizmeti sunan Boston Consulting Group, Accentura, McKinsey gibi uluslararası kuruluşlar etkin bir kampanya ile kavramın yaygınlaşmasına ve gündemlere yerleşmesine yardımcı oldular.

Dolayısıyla, Endüstri 4.0 kavramının gündeme oturması sadece sayısal teknolojilerde görmekte olduğumuz patlama

Dördüncü mü, Yoksa İkinci mi?

18. Yüzyıl'da buhar gücü ile başlayan Sanayi Devrimi, 19. Yüzyıl sonunda elektrik ve seri üretimle başlayan ikinci devrim, 1960'larda yaygın bilgisayar kullanımı ve otomasyon ile başlayan üçüncü devrim, son yıllarda ortaya çıkan akıllı makineler ve İnternet ile başlayan dördüncü devrim... Endüstri 4.0 kavramı arkasındaki iddia budur.

Öte yandan, sayısal teknolojiler ve onların yarattığı yaşadığımız çağı en iyi anlatan kitaplardan birisi olan, Massachusetts Institute of Technology (MIT) akademisyenleri, Erik Brynjolfsson ve Andrew McAfee'nin yoğun bir araştırma sonucu yazdığı "The Second Machine Age" (İkinci Makine Çağı) başlıklı değerli ve önemli kitaba göre İkinci Devrimi yaşıyoruz.

Brynjolfsson ve McAfee'ye göre, düne kadar bilim kurgu kitaplarında sözü geçen teknolojilerin şimdilerde ortaya çıkıp yıkıcı etkiler yaparak yaşamımıza girmeye başlamasının arkasında sayısal teknolojilere özel niteliklerin yarattığı üç neden var:

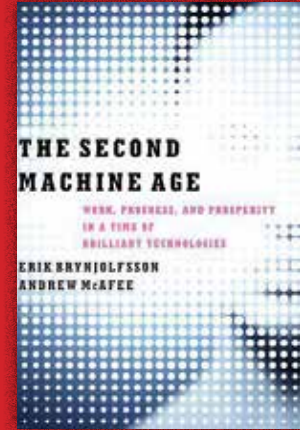
1. *Teknoloji üssel bir gelişme içerisinde. (Moore Kuramı) Üssel büyümeyi sadece yonga teknolojisinde değil; örneğin yapay zeka, insansız hava aracı, robotik, nano-teknoloji alanlarında da görüyoruz. Bu teknolojiler yeni değil. Fakat minyatürleşmeyle beraber bilgi-işlem gücündeki üssel artış, bu teknolojileri genel ve endüstriyel kullanıma uygun hale getirdi.*

2. *Ortaya çıkmış olan sonsuz bilgi parçacıklarından bazılarını yaratıcı bir şekilde birleştirerek yepyeni bir ürün, fikir veya uygulama ortaya çıkartılabilir oldu. (rekombinan inovasyon) Örneğin bildik otomobil motoru, birçok algılayıcı, hızlı yongalar ve sayısal haritalar ile cadde bilgileri bir araya getirilince, ortaya -yakın bir geçmişe kadar bilim kurgu konusu olan- sürücüsüz otomobil çıkıyor. Rekombinan inovasyon ile yenilikler sadece ürünlerde ve imalatta değil, hizmet sektöründe, işletme modellerinde ve imalat süreçlerinde de ortaya çıkıyor: Uber, Airbnb, sosyal ağlar, akıllı kentler gibi.*

3. *Her enformasyonun ve mecraanın bitlerle ifade edilip sayısallaşması, hem bilginin dolaşım ve iletişim zamanını saniyelere indirerek inovasyonu (yenileşim) ve bilimsel gelişmeyi hızlandırıyor hem de sayısal bir ürünü (örneğin e-kitap veya bir yazılım) çoğaltmanın marjinal maliyetini sıfıra indiriyor. Ayrıca bulut teknolojileri sayesinde yazılım sahibi olmak yerine, hatta veri merkezleri sayesinde donanım sahibi olmak yerine bunları kiralamak gibi seçenekler ortaya çıkıyor.*

Tüm bunların yıkıcı etkileri yaşamın ve iş dünyasının çok yerinde görülüyor ve hızla devam ederek yaygınlaşıyor. Yaşamı ve iş dünyasını dönüştüren bu yıkıcı etkinin benzerini sadece 18. Yüzyıl'da başlayan Sanayi Devrimi'nde görebiliyoruz. Endüstri 4.0 kavramının içerdiği ikinci ve üçüncü sanayi devrimlerinde benzer bir etki görülmemiştir.

Dolayısıyla İkinci Makine Çağı daha doğru bir kavramdır. Fakat bu yazının amacı kavramsal bir tartışma olmadığı için, yaygınlaşmış olan Endüstri 4.0 kavramı kullanılmaktadır.



ile ilgili değildir. Nitekim ülkemizde bu konuda öncü rolünü TÜSİAD oynadı. Eylül 2015’de TÜSİAD tarafından bir açıklama yapıldı, daha sonra Mart 2016’da Boston Consulting Group ile beraber “Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0” başlıklı raporu yayımlandı. Aynı anda Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fikri Işık da konuya sahip çıktığını açıkladı. Daha sonra bakanlığı devralan Faruk Özlü de aynı anlayışı açıkladı.

Böylece Endüstri 4.0 kavramı ülkemiz gündemine şirket bakış açısı ve siyasi söylemle yerleşti. Oysa konu çok boyutludur ve daha derindir. Bireyi, toplumu ve üniversiteleri de ilgilendiren bir konudur.

Teknolojiler

Boston Consulting Group’a göre Endüstri 4.0’ı tetikleyen teknolojiler: Nesnelerin İnterneti, büyük veri analitiği, yapay zeka ve makine öğrenmesi, akıllı ve insanla beraber çalışabilen robotlar, bulut bilişim, yatay ve dikey yazılım bütünleşmesi, benzetim (simülasyon), artırılmış gerçeklik, 3 boyutlu yazılım (katmanlı üretim), siber güvenlik. Bunlara duyarlılar (sensörler), insansız hava araçları, genetik ve blok zinciri teknolojileri de eklenebilir.

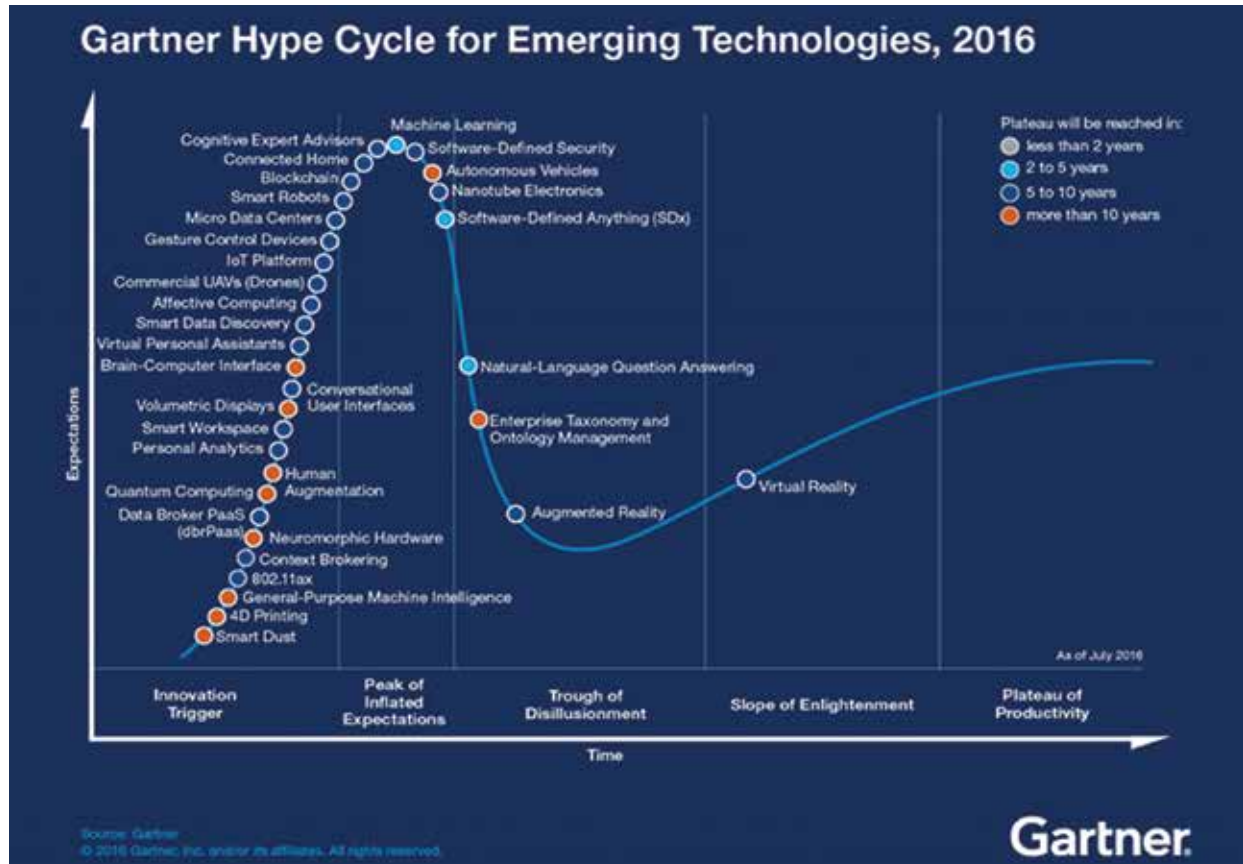
Bu teknolojilerin nerede ve nasıl kullanılabileceği ile hangileri üzerinde anlamlı Ar-Ge yapılabileceği sorularını yanıtlamak için, şu anda hangi durumda olduklarını bilmek yararlı olur. Saygın araştırma ve öneri geliştirme kuruluşu Gartner’ın geliştirdiği Hype Döngüsü Kuramı işte bu bilgiyi kısmen sağlıyor.

Gartner kuruluşu, henüz olgunluğa erişmemiş teknolojilerin Hype Döngüsü içindeki yerini her yıl yayımlar. (Şekil-1)

Gartner’ın Hype Döngüsü

Önemli bir teknoloji ilk ortaya çıktığında, genellikle magazin nitelikli, heyecan verici ütöpik veya distopik beklentiler yaratır. Örneğin “Endüstri 4.0 sayesinde, insansız fabrikalar çalışırken, elektrikleri de kapatıp gideceğiz ve akıllı robotlar bize hizmet ederken keyfimize bakacağız” türü ütöpik veya “İnsansız fabrikalar nedeniyle insanlar işsiz kalacak ve akıllı robotların esiri olarak yaşayacak” türü distopik öyküler yaygınlaşır. Gerçekçi analiz ve yorumlar o kadar dramatik ve heyecan verici olmadığı için yeterince medyatik olmaz, dikkate alınmaz ve beklentiler tırmanır.

Zamanla bu öyküler gerçekleşmeyince, beklenti ve hayallerde bir çöküş yaşanır. Ancak ondan sonra anlamlı analiz ve yorumlar ön plana çıkar ve teknolojinin gerçekçi değerlendirilmesi sürecine girilir. Daha sonra da teknolojinin verimli kullanım dönemi başlar.



Şekil 1- Hype Döngüsü-Gartner Araştırma Kuruluşu

Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Olgunluk Düzeyi

Şekil-1'deki durumların bakarsak, Endüstri 4.0 bağlamında sözü geçen teknolojilerin çoğu henüz verimli kullanım döneminde girmemiştir. Akıllı robotlar (smart robots) hala tirmanışta. Akıllı büyük veri analitiği (smart data discovery), ticari kullanımda insansız hava araçları (drones), Nesnelerin İnterneti platformları (IoT platforms), akıllı robotlar (smart robots) ve blok zinciri (blockchain) teknolojilerinde beklentiler hala tirmanışta. Makine öğrenmesi (machine learning), siber güvenlik için önemli olan yazılım-tanımlı güvenlik (software-defined security) ve sürücüsüz otomobil teknolojileri, beklentilerin zirvesine ulaşmış. Sanal gerçeklik (augmented reality) teknolojisi aydınlanma sürecine girmiş, artırılmış sanal gerçeklik de (augmented virtual reality) yaklaşıyor.

Şekilde yer almayan benzetimin Bulut bilişimin, yatay ve dikey yazılım bütünleşmesinin zaten verimli kullanım aşamasına ulaşmış olduğunu biliyoruz. Şekil-1'de yer almayan 3 boyutlu yazılım teknolojisini yorumlamak zor. Hala "3 boyutlu yazılım sayesinde artık herkes evinde bile üretici olabilecek" gibi hayaller (hype) sürerken -her ne kadar roket veya takı gibi özel bazı ürünlerde kullanılıyor olsa da- bu teknolojinin olgun ve verimli kullanım sürecine girmiş olduğu sonucuna varmak zor.

Yukarıdaki analize iki tür itiraz gelebilir. Birincisi, yukarıda hala bir hayal aşamasında olduğu iddia edilen bazı teknolojilerin kullanımda olduğu ileri sürülebilir. Örneğin Endüstri 4.0'ın omurgası diyebileceğimiz Nesnelerin İnterneti'nin, Şekil-1'de hala bir hayal olarak gösterilmesine itiraz edilebilir. Fakat İnternet'e bağlı nesnelerin sadece siber-saldırıları karşısında yeterli güvenliği olmadığını değil, bu nesnelerin bir siber-saldırıda botnet olarak kullanılabilmesini 21 Ekim günü, ABD'de Dyn sunucu firmasına yapılan dev DDoS saldırısından sonra öğrenmiş olduk. Bu durumda, bir işletmenin, fabrikanın Nesnelerin İnterneti ile güvenli bir şekilde çalışacağını iddia etmek mümkün değil.

Yukarıdaki analiz, Endüstri 4.0'ın henüz bir hayal olduğunu ve verimli bir kullanımdan 5-10 yıl uzakta olduğunu gösteriyor. Bu analize ikinci itiraz, bazı şirketlerin insansız fabrikaları daha şimdiden kurup etrafa gösterdiği yönünde olabilir. Endüstri 4.0 kavramını ve ilgili teknolojileri pazarlama çabasında olan bazı dev imalatçı şirketlerin vitrinlerine koydukları insansız fabrikaları prototip olarak değerlendirmek daha doğru olur. Ayrıca Endüstri 4.0 insansız fabrika ile özdeşleştirilmemelidir.

Güvenilirlik, Etik ve Hukuki Sorunlar

Söz konusu teknolojilerin henüz bir hayal döneminde olması, sadece teknik boyutlardaki gelişmelerinin tamamlanamamış olması ile de ilgili değildir. Bu teknolojilerle ilgili güvenilirlik, etik ve hukuki konularda gerekli standartlar ve mevzuat altyapısı da eksiktir.

Karmaşık büyük veri, yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmalarının (Harezmi Yolu) -kasten veya yanlışlıkla- yanlış veya sakıncalı sonuçlar verebildiği, güvenilir olamayabileceği biliniyor. Bunun çok yeni iki örneği, Facebook ve Microsoft ile yaşandı. Facebook'un karmaşık bir büyük veri algoritması ile çalışan haber akışının yanlış olduğu iddiası ciddi eleştirilere neden oldu. Microsoft'un Twitter'da sohbet amacıyla gururla ortaya çıkardığı, yapay zeka içeren Tay botunun irkçi, küfürbaz ve seksist bir bota dönüşmesi sonucu, 24 saat içerisinde geri çekildi. Kapalı kutu olan karmaşık algoritmaların

güvenilirlik sorunu olabileceğinin farkında olan Obama, 2014 yılında bir çalışma grubu kurdu. Bu çalışma grubu, sorunu inceleyen ve çözüm arayışları içeren yıllık raporlar yayınladı. Karmaşık algoritmaların güvenilirliği hala ciddi bir sorundur.

Yapay zeka araştırmalarının ve ortaya çıkan ürünlerin toplumsal sorumluluk açısından etik bir anlayıştan yoksun olabileceği uzun süredir dillendirilen bir konudur. Ancak sürücüsüz bir Tesla otomobilinin ölümcül bir kaza yapması sonucu, geçtiğimiz Eylül ayında, yapay zeka araştırma ve uygulamalarında etik denetleme ve standartlar geliştirme amacıyla Google, Microsoft, Facebook, Amazon ve IBM bir araya geldiler. O kazadan hukuken kimin sorumlu olacağı sorusu ise henüz yanıtlanamadı.

TÜSİAD'ın Yaklaşımına Kısa Bir Eleştirel Bakış

Ucuz işgücü ile rekabet gücü elde etmiş olan Çin, "inovasyon süngeri" olmaktan "inovasyon lideri" olmaya evrilmeyi hedeflerken, ülkemizde inovasyon yerine işgücü maliyeti hala önde gelen unsur olmaya devam ediyor. TÜSİAD ve Boston Consulting Group (BCG) işbirliği ile hazırlanmış "Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0" başlıklı raporda, inovasyon üzerinde hiç durulmamış. Endüstri 4.0'ın sağlayacağı yararlar arasında inovasyon yer almıyor. Raporun başlığı dikkatli seçilmiş, sadece "gereklilik" ifade ediliyor, "yeterlilik" değil. Fakat inovasyonun da gerekli olduğu ifade edilmiyor. Türkiye'nin Endüstri 4.0 Stratejisi'ne yön vermesi beklenen bu önemli rapordaki şu cümleler, rekabet gücü için hala sadece maliyete odaklanıldığı izlenimi veriyor (sayfa 36):

"Türkiye 98 ortalama birim maliyet ile üretim yaparken, ABD 100, Almanya ise 121 ortalama birim maliyetle üretim gerçekleştirmektedir. Diğer bir deyişle, Türkiye'deki ortalama doğrudan üretim maliyetleri Almanya'nın yüzde 23, ABD'nin ise yüzde 2 altındadır. Bu analiz, Türkiye'nin küresel değer zincirinden pay almak ve ihracat platformunu güçlendirmek için sahip olduğu rekabet avantajının altını çizmektedir."

TÜSİAD, Samsung, Deloitte ve GfK imzalı "Türkiye'deki Dijital Değişime CEO Bakışı" raporuna göre, katılan CEO'ların yüzde 21'i verimliliği artırmak, yüzde 19'u rekabet avantajı, yüzde 19'u müşteri talebini hızlı yanıtlamak, yüzde 12'si karlılık için sayısal teknolojilere önem verdiklerini belirtmişler. Ayrıca sayısal teknolojilerin operasyonel verimlilikte (yanıtların yüzde 22'si), müşteri deneyiminde (yüzde 16) ve stratejik karar verme süreçlerinde (yüzde 12) değer yarattığı görüşü ortaya çıkmış.

Burada yine dikkat çekici bir eksiklik var: inovasyon. Oysa Deloitte Üniversitesi ile MIT Sloan Management Review ortaklığıyla yapılan, dünya çapında 4 bin 800 yönetici ve analist ile görüşmeleri kapsayan benzer bir araştırmada, sayısal teknolojilerin değer yaratan en önemli alanları arasında inovasyon da yer alıyordu.

Tanımlamalar Neyi Anlatıyor?

Kredi kartından cep telefonuna, ABS frenlerine kadar, içinde bilgisayar (yonga) olan cihazlar, yani gömülü sistemler, yaşamımızın hemen her yerinde önemli bir görevi gizlice yerine getiriyor. Geleneksel olarak, bunlar programlandıktan sonra bağımsız ve kendi başına işlevini gören sistemlerdi. Fakat Nesnelerin İnterneti gibi teknolojilerle oluşan küresel ağ sayesinde, gömülü sistemler hem birbirleriyle hem de insanlarla iletişim içerisine girebilir oldular.

Küresel ağ sayesinde çevrim içi erişilebilir veri ve hizmetler ile beraber çalışabilen gömülü sistemler, siber-fiziksel sistemler (SFS) diye isimlendirilen etkinleştirici teknolojileri oluşturuyor. Başka bir deyişle, SFS, fiziksel gerçeklikler ile bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin bağlantı içerisinde olmasını sağlayan sistemlerdir. Sanal dünya ile gerçek dünya arasındaki zaten giderek bulanıklaşmış sınırı yok eden bu etkinleştirici teknolojiler, çok yönlü ve çeşitli yenilikçi uygulama ve süreçlerin ortaya çıkmasını sağlamayı vaat ediyor. İşte, sayısal çağda yaşadığımız devrim budur diyebiliriz. Bizim fiziksel dünya ile etkileşimimizde devrim niteliğinde -dolayısıyla yıkıcı- değişiklikler yapma potansiyeli ortaya çıkmıştır.

Hizmet veya imalat sektöründeki üretim bağlamında, akıllı makineler, lojistik sistemler, üretim tesisleri ve hepsinden kaynaklanan verilerin yatay ve dikey bütünleşmesi ile oluşturdukları ağ ise siber-fiziksel üretim sistemlerini (SFÜS) oluşturuyor.

Gömülü sistemlerden SFÜS'lere giden teknolojik evrime, Endüstri 4.0 diyebiliriz.

Ülkelerde Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 kavramı kullanılsın veya kullanılsın, sayısal teknolojiler konusunda geri kalmamak, rekabet gücünü bu teknolojilerle geliştirmek her ülkenin önde gelen bir amacı haline geldi. Endüstri 4.0 tanıtımını ve savunmasını yapan teknoloji ve danışmanlık şirketlerinin etkisiyle, akıllı teknolojilere ve üretim sistemlerine ilgi yoğun. Akıllı teknolojilere ilgi ve amaçlar benzer de olsa, ülkelerin yaklaşımlarındaki ve teknoloji politikalarındaki farklılıklar dikkat çekici.

ABD

Genel olarak sayısal teknolojilerde dünyadaki lider konumunu koruyan ABD'de, Endüstri 4.0 değil, "Endüstriyel İnternet" kavramı yaygın. Bu alanda iki ulusal kuruluş öne çıkıyor. Birincisi, makineler arası iletişim ağı ve akıllı analitik alanlarında gelişmeleri hızlandırmak ve teknolojik öncelikleri belirlemek amacıyla 2014 yılında Cisco, General Electric, AT&T, IBM ve Intel tarafından kurulan, 2016 itibarıyla irili ufaklı 237 şirketin üyesi olduğu Endüstriyel İnternet Konsorsiyumu (Industrial Internet Consortium). İkincisi, özel endüstriyel şirketleri, üniversiteleri ve devlet kuruluşlarını içeren Ulusal İmalatta İnovasyon Ağı (National Network of Manufacturing Innovation). Almanya'daki Fraunhofer Institutes'ı model alarak, 2012'de Obama'nın girişimiyle kurulan ve kısaca İmalat ABD (Manufacturing USA) diye anılan bu kuruluş, imalat teknolojilerinin gelişmesine odaklanıyor.

Başkan Obama bu sene Endüstri 4.0'ın doğum yeri olan ve hala önemli bir merkezi olan Hannover Sanayi Fuarı'na katıldı. Fakat orada yaptığı açıklamalarda bu kavramı kullanmadı. Wired Dergisi'nin Kasım sayısına misafir editör olarak bir yazı yazan ve uzun bir söyleşi yapan Obama, devletin müdahaleci olmadan sayısal teknolojilerin geliştirilmesi için uygun ortam yaratan politikalar geliştirmesini savundu.

Bir Endüstri 4.0 Örneği Olarak Akıllı Kent

GÖMÜLÜ SİSTEMLERDEN, SİBER-FİZİKSEL ÜRETİM SİSTEMİNE EVRİLMEK

Siber-Fiziksel Üretim Sistemi
Akıllı Kent

Siber-Fiziksel Sistem
Akıllı Kavşak Sistemi

Gömülü Sistemler Ağı
POS Teknolojisi

Gömülü Sistem
Çipli Kart

Tek başına çipli bir kart, kapalı bir gömülü sistemdir. Bu kart, POS teknolojisiyle beraber bir ağ teknolojisi olur, akıllı kavşak sistemleriyle beraber bir SFS olur. Bu SFS, diğer kent veri ve hizmetleri ile beraber, Nesnelerin İnterneti teknolojisini kullanarak, bir akıllı kent denen SFÜS ortaya çıkarır. İşte yukarıdaki şekilde basitleştirilmiş olarak gösterilen bu süreç, bir Endüstri 4.0 uygulamasını tanımlıyor.

Demokrat Parti başkan adaylığı kesinleştikten hemen sonra Hillary Clinton, beş maddelik teknoloji ve inovasyon politikalarını, seçim vaadi olarak açıkladı. Birinci ve en önemli madde, beşeri sermayenin geliştirilmesine odaklanıyor. Eğitim konusunda yeni kaynaklar ve projeler vadediyor. Sayısal teknolojilerle ilgili, sürücüsüz araba, makine öğrenimi ve blok zinciri gibi teknolojilerde dünya liderliğini korumayı hedefleyen somut ve ilginç projeler sunuyor. Diğer dikkat çekici vaatler şöyle: İnovasyon ortamı için özgür ve altyapısı güçlü İnternet, açık devlet.

Birleşik Krallık

Endüstri 4.0 kavramına ilgi göstermese de, Birleşik Krallık sayısal teknoloji eğitiminde, 2014 yılında dünyada bir ilki başlattı: Bilgisayar kodlamasını 5 yaşından itibaren öğrencilere öğreten bir eğitim müfredatı geliştirdi ve okullara yerleştirdi.

Geçtiğimiz Eylül ayında ise ilginç bir şekilde Endüstri 4.0 gündeme geldi. Brexit Referandumu'ndan sonra ve sayısal teknolojilerin dikkat çekici yükselişi karşısında, Birleşik Krallık Hükümeti yıllardır ilk kez, somut bir sanayi veya teknoloji politikası oluşturma seçeneğini düşünmeye başladı. Bu konuyu tartışmak niyetiyle, önce Endüstri 4.0 üzerine Parlamento üyelerini bilgilendirmeye yönelik bir rapor hazırladı. Sonra Parlamento'yu sadece Endüstri 4.0 gündem maddesiyle, bir genel görüşmeye davet etti. Milletvekilleri bir yandan rekabet gücü bağlamında, diğer yandan ortaya çıkabilecek işsizlik gibi toplumsal sorunlar hakkında görüşlerini bildirdi. Böylece Hükümet bu görüşler çerçevesinde Endüstri 4.0 ve ilgili teknolojiler üzerine politikalar geliştirme çalışması içerisine girdi.

Almanya

Güçlü bir imalat sektörü sahibi ve Endüstri 4.0 kavramının doğum yeri olan Almanya, doğal olarak bu konuda en atılgan ülke. Ekonomi ile ilgili açıklamalarında konuyu sürekli dile getiren Angela Merkel, Ocak ayında Davos Dünya Ekonomik Forumu'nda yaptığı konuşmada, Avrupa Birliği'ni de Endüstri 4.0'ı benimsemeye ısrarla davet etti.

Almanya'nın Endüstri 4.0 promosyonu yapması doğal. Hükümetin "İleri Teknoloji Stratejisi 2020" belgesinde, Endüstri 4.0 teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanılmasını yanında bunların ihracatı da hedef olarak belirtiyor. ABD'dekine benzer konsorsiyum ve ağlar da kurulmuş durumda. Ayrıca, teknoloji ihracatı hedefine yönelik olarak, Siemens ve Bosch, Endüstri 4.0 teknolojileri ile çalışan fabrikalarını dünyaya tanıtıyor.

Çin

Ucuz işgücü ile ün yapmış olan Çin, sayısal teknolojilerde iddialı bir atılım içerisine girdi. Hükümet geçen yıl yayımladığı "Made in China 2025" Strateji Belgesi'nde, endüstriyel altyapıyı tamamen daha üst düzeye çıkarmayı hedeflediğini belirtiyor. McKinsey Global Institute'un bu stratejiyi değerlendiren "The China Effect on Global Innovation" (Küresel İnovasyonda Çin Etkisi) başlıklı raporu özetle şöyle diyor:

"Ufukta Endüstri 4.0 görünmeye başlarken, küresel rekabette önemli bir güç olmaya devam edebilmek için, Çin bir 'inovasyon süngeri' olmaktan, bir 'inovasyon lideri' olmaya evrilmeyi hedefliyor."

Bu yıl yayımlanan "13. Beş Yıllık Plan," Almanya'nın Endüstri 4.0 Stratejisi'nden ilham alarak, bu hedefi daha somutlaştırıyor ve bu plan çerçevesinde Almanya ile stratejik bir işbirliği anlaşması yapılıyor.

Bu işbirliğinin somut sonuçlarından birisi özellikle anlamlı ve dikkat çekici! Haziran ayında Çin, Almanya ile ortaklaşa dev bir yatırım başlattı: Shenyang Bölgesi'nde "Çin-Alman Ekipman İmalatı Endüstriyel Parkı." Burada yenileşim odaklı Alman ve Çin firmaları, otomobilden akıllı makinelere, robotlara kadar akıllı ve yenilikçi üretim yapacaklar. Sadece akıllı fabrikalar inşa edilmiyor. Bu fabrikalardaki üretimi gerçekleştirebilecek yetenekleri yetiştirmek için, Çin ve Alman firmaları ortaklığıyla bir meslek yüksekokulu da oluşturuldu.

Bunlara paralel olarak, Çin Hükümeti kişi başına 300 dolar olan Ar-Ge kaynaklarını hızla artırıyor, uluslararası inovasyon sıralamalarında hızla yükseliyor ve dünyanın en iyi üniversiteler listesine çok sayıda üniversitesiyle giriyor.

Türkiye

TÜSİAD, ülkemizde Endüstri 4.0 kavramını gündeme ilk getirenlerden. Geçen sene bu konuyu vizyon olarak sahiplendiklerini açıkladı. Bu yılın Mart ayında da Boston Consulting Group (BCG) ile beraber hazırladıkları "Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0" başlıklı rapor, TÜSİAD Başkanı Cansen Başaran-Symes ile Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fikri Işık'ın yaptığı konuşmalarla kamuoyuna açıklandı. Daha sonra bakanlığı devralan Faruk Özlü de konuyu sahiplendiğini ve yakında bir Endüstri 4.0 Platformu oluşturulacağını açıkladı. Bu arada, Bilim Teknoloji Yüksek Kurulu ile TÜBİTAK da Endüstri 4.0 üzerine çalışmalara başladı.

Henüz ortada somut bir proje veya program yok. Fakat gerek sanayi kuruluşlarının gerekse hükümetin Endüstri 4.0 ile ilgili söylemlerinde, akıllı teknolojiler üzerine odaklanıldığı görülüyor. Konunun yenileşim ve eğitim yönünün yeterince dikkate alınmadığı, İnternetteki kesintilerin ve siber-güvenlik yetersizliğinin görmezden gelindiği izlenimi ortaya çıkıyor.

Türkiye'deki Temel Yanlışlar

İnternet ve diğer bazı sayısal teknolojilerden söz ederken sık yapılan yanlışlardan üçü; bu teknolojilerde Türkiye'nin nereden nereye geldiğine bakmak, genç nüfusumuzun göreceli olarak büyük olmasını bir avantaj olarak görmek ve bu teknolojilerin yaygın bir şekilde kullanılmasıyla övünmek.

Türkiye'nin nereden nereye geldiği değil, diğer ülkelere göreceli olarak nerede olduğu önemlidir. Aşağıdaki tablo, uluslararası karnemizin parlak olmadığını gösteriyor. Dolayısıyla, doğru yaklaşım, tablodaki alt indeksleri inceleyerek, bunları göreceli olarak daha iyi yapma stratejisini belirlemektir.

TÜİK verilerine göre, her üç gençten birisinin ne çalışıyor ne de okuyor olduğu gerçeği ışığında, genç nüfus bir avantaj olmuyor. Dolayısıyla çağa uygun bir eğitim programı yaygın bir şekilde yerleştirilmeden, göreceli olarak büyük genç nüfus bir avantaj olamaz.

İnternet ve cep telefonunun yaygın olarak kullanılıyor olması değil, nasıl kullanıldığı önemlidir. Aşağıdaki tabloda, Web indeks, İnternet'in kişisel ve mesleki gelişim

için ne kadar kullanıldığını ölçüyor. Sosyal ağlar veya cep telefonu ile iletişimde ülkemiz insanı dünyada ön sıralarda yer alırken, İnterneti kişisel ve mesleki gelişim için kullanmada çok geride kalıyor. Dolayısıyla gençlerle beraber anne babaları da eğiten, toplumsal ve kültürel sermayeyi yükseltecek, bilinçlendirecek kültürel ve eğitimsel politikalar ve kampanyalar geliştirilmeli.

Endüstri 4.0'ı kaçırma lüksümüz yoksa en az akıllı teknolojiler kadar yukarıdaki konuların da odakta olması gerekir.

Türkiye Gerçeği: Uluslararası Karnemiz

- İnovasyon (WIPO): 58/141
- Yaratıcılık (Toronto Ü.): 88/139
- Rekabet Gücü (WEF): 51/140, 2016-2017: 55/138
- BT İndeks (WEF): 48/143
- Bilgi Toplumu (ITU): 69/167, 2016-2017: 70/175
- İnternet Hızı (Akamai): 54/136
- Web İndeks: 38/86
- İleri teknoloji ihracatında, 2012'de hala 1992 düzeyindeyiz (TEPAV)

Ülkemizin Endüstri 4.0 konusunda iddiası üzerine daha somut değerlendirmeler yapmak için, kurulacak Endüstri 4.0 Platformu yapısına ve gündemine bakmak gerekir.

Yeni Teknolojiler Karşısında İnsan

En genel anlamıyla Endüstri 4.0 kavramını -zaten yeni teknolojiler nedeniyle aralarındaki sınırlar bulanıklaşan- fiziksel, sayısal (ya da sanal) ve biyolojik alanların füzyonu olarak tanımlarsak, bu yeni dünyada bireyin de radikal bir değişim geçirmesi kaçınılmaz. Bu değişim, kabaca iki boyutta ele alınabilir: İş ve kimlik (ya da nitelik).

Akıllı üretim sistemlerinin ciddi bir işsizlik yaratacağı bekleniyor. Endüstri 4.0 gündemi ile Ocak ayında Davos'ta toplanan Dünya Ekonomik Forumu'nda, gelişmiş ve gelişmekte olan 15 büyük ekonomide yeni teknolojiler ve iş modelleri nedeniyle 2020 yılına kadar yaratılması beklenen işsizlik üzerine bir araştırma yayımlandı. Araştırmaya göre, bu ülkelerde çoğunluğu beyaz yakalı olmak üzere 7.1 milyon birey işini kaybedecek. Bu arada 2.1 milyon yeni iş olanağı çıkacak. Sonuçta; net olarak 5 milyonluk bir iş kaybı olacağı öngörülüyor.

İşsizlik sorunu üzerine, dünyada üç farklı görüş belirdi:

- 1- *İşsizlik sigortasından farklı olarak, her bireye "Evrensel Temel Gelir" adı altında makul bir maaş bağlanması veya maaşlı toplumsal hizmet görevleri yaratılması.*
- 2- *Yeni iş olanakları yaratacak sürekli bir eğitim*
- 3- *Piyasanın görünmez elinin bir şekilde yeni iş olanakları yaratacağı inancı.*

Türkiye'de, Endüstri 4.0'ın önde gelen iki savunucusunun da -TÜSİAD ve Siemens- üçüncü görüşe yatkın olduğu görülüyor. TÜSİAD ve BCG'ın ortak çalışması sonucu yayımlanan raporda şöyle deniyor:

"Türkiye'nin küresel rekabet gücündeki ve katma değerli üretimdeki payında yaşanacak olası artış, ekonomik büyümeyi ve dolayısıyla istihdamı önemli ölçüde artıracak."(s.46)

Siemens Sözcüsü de yaşadığımız devrimin istihdam kaynağı olacağını iddia ediyor. Bu iki görüşü destekleyen bir araştırma ise ortada yok. Hükümet ise bu konuda şimdilik bir açıklama yapmadı.

Çalışan veya işsiz bireyin geçirmekte olduğu değişimin ikinci boyutu ise kimliği (ya da niteliği) ile ilgili. Bu konuda genel olarak teknolojiyle insanlığın uyum içerisinde evrilmesi için gerekli politikaların geliştirilmesi gerektiği üzerine görüşler belirtiliyorsa da somut öneriler henüz şekillenmiş değil.

Somut öneri içermese de bireyin radikal değişimi üzerine üç ilginç saptama ve iddia dikkat çekici. Birincisi; araştırmacı Nicholas Carr'ın 2008'de yayımlanan "Google bizi aptallaştırıyor mu?" makalesiyle başlayan ve İnternet ile akıllı aygıtların bireyin yeteneklerini olumsuz etkilemekte olduğu iddiasını savunduğu kitaplarıyla devam ettirdiği görüş. Bu görüş ve karşıtları arasında yaygın bir tartışma süregidiyor.

İkincisi; Oxford Üniversitesi Felsefe Profesörü ve Google'ın etik konularda Danışmanı Luciano Floridi'den kaynaklanı-

yor. Floridi, 2014'de yayımlanan "The Fourth Revolution" kitabında, bireyin evrensel konumunun önemini azaltan üç devrimden geçtiğini iddia ediyor: Önce Kopernik, evrenin merkezinde değil kenarda bir gezegende yaşadığımızı kanıtladı; sonra Darwin özel bir yaratık değil, hayvandan evrildiğimizi gösterdi; daha sonra Freud, davranışlarımızın belirlenmesinde, kontrolümüz dışı bilinçaltı dürtülerinin rolü olduğunu iddia etti. Şimdi de akıllı robotlar, yapay zeka ve makine öğrenmesi nedeniyle, birey dördüncü bir darbe ile karşı karşıya. Dolayısıyla Bilgi Çağı bireyine yönelik felsefe geliştirmeye çalışıyor Floridi.

Birey ile ilgili üçüncü saptama ise bireyin giderek insan ve robot karışımı sibernetik bir organizmaya (cyborg) dönüşme yolunda olduğu iddiası. Türkiye'de de çok satanlar listesine giren "Sapiens: İnsanlığın Kısa bir Tarihi" kitabının son bölümünde bu iddiayı ileri süren Yuval Noah Harari, bugünlerde yayımlanan (henüz okumadığım) "Homo Deus: A Brief History of Tomorrow" kitabında bireyin geleceğini daha geniş bir şekilde ele alıyor.

Ülkemizde, bireyi bekleyen işsizlik konusuna yetersiz bir şekilde değinilirken, bireyin kimlik değişimi konusu ise tümten göz ardı ediliyor.

Sonuç

Her ne kadar gerek Endüstri 4.0 ve ilgili teknolojiler henüz hayal dönemini geçip, verimli kullanım dönemine girmediyse de, sayısal teknolojilerde bir patlama olduğu ve bunun süreceği bir gerçek.

Dolayısıyla sadece teknolojiye değil, birey ve topluma da odaklanan gerçekçi stratejilerin, ülkemizde farklı toplumsal kesimlerin -akademisyenler, STK'lar, iş dünyası, kamu kuruluşları ve siyaset- temsil edildiği, katılımcı bir platformda tartışılması gerekiyor. Endüstri 4.0 pazarlama odaklarının bilgi ve birikimlerinden yararlanılmalı, fakat gündemi belirleyici olmamaları sağlanmalı. Konu sadece sayısal teknolojilerin kullanımı değildir. Hatta geliştirilmesi ve üretilmesi ile de sınırlı değildir. Konunun hukuki, etik ve güvenilirlik boyutları da şimdiden gündeme alınmalıdır.

Ünlü bilim kurgu yazarı William Gibson'un ifadesiyle, teknoloji insanlar kullanıncaya kadar nötrdür. Teknolojinin toplumsal gönenç ve bireysel mutluluk için kullanılıp kullanılmayacağına, teknoloji değil, başta politikaları belirleyenler olmak üzere insanlar karar verir.

Dünya Ekonomi Forumu Başkanı olan Klaus Schwab, Endüstri 4.0'a odaklanan Davos 2016 toplantısından önce bir yazısında şöyle diyor:

"Sonunda, her şey insan ve değerlerine bağlanıyor. İnsanı ön plana alan ve güçlendiren bir gelecek şekillendirebilmeliyiz. En kötümser ve insana aykırı şekliyle 4. Endüstri Devrimi'nin, insanı 'robotlaştırarak' yürekte ve ruhtan yoksunlaştırma tehlikesi taşıdığı da bir gerçek. Fakat insanlığı, yeni bir kolektif ve ortaklaşa sahiplenilen değerler bilincine de yükseltebilecektir. Bizim üzerimize düşen bunun gerçekleşmesinin sağlanmasıdır." ■