

SANAYİ COĞRAFYASI

Hafta 6: Sanayi Toplumundan Bilgi Toplumuna Geçiş ve Endüstri 4.0

Doç.Dr. Nuri YAVAN
Ankara Üniversitesi

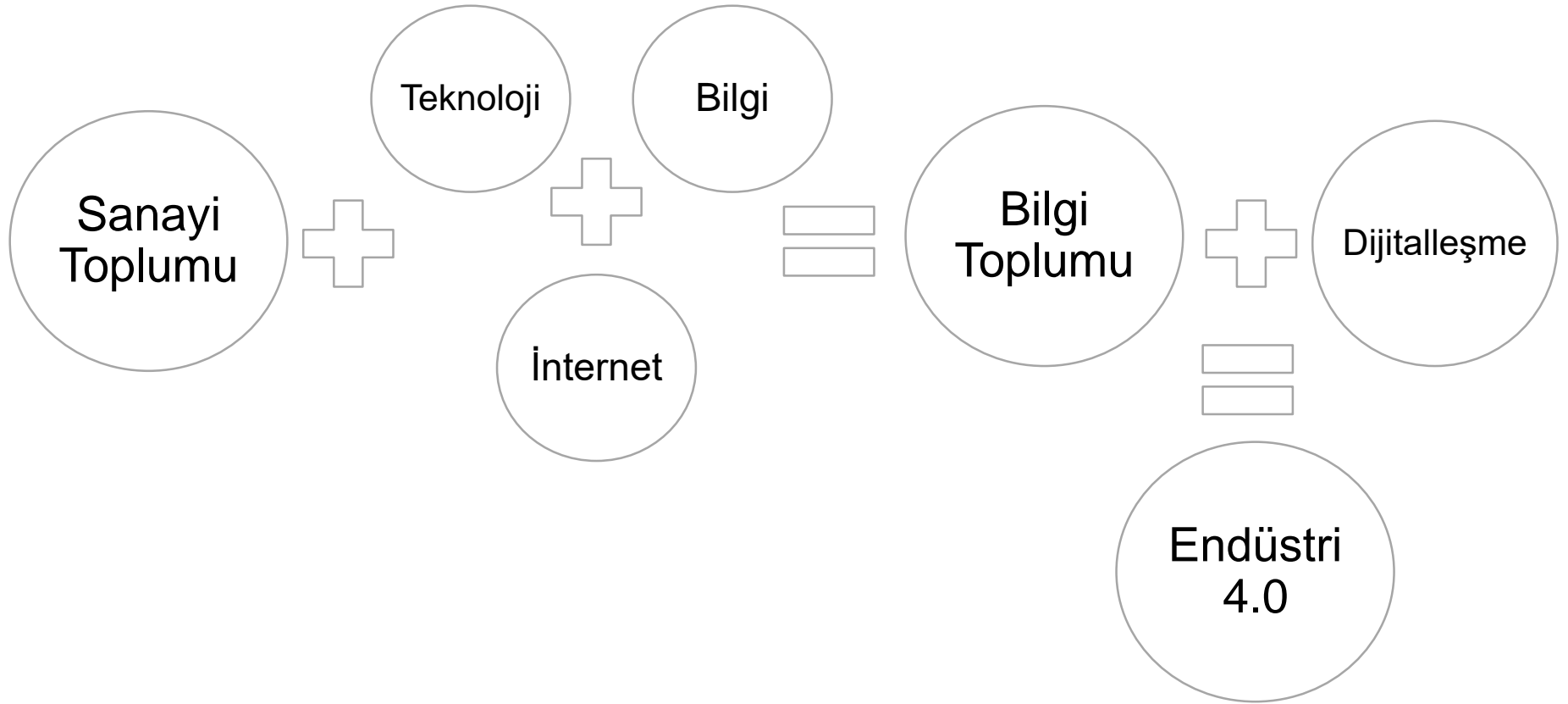
Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü
Beşeri ve İktisadi Coğrafya Anabilim Dalı
nuri.yavan@ankara.edu.tr



Dersin İçeriđi

- Sanayi Toplumundan Bilgi Toplumuna Geçiş
- Post-endüstriyel toplumlar ve özellikleri
- 4. Sanayi Devrimi veya Endüstri 4.0 nedir?
- Endüstri 4.0'ın yapısı ve özellikleri

Sanayi Toplumundan; Bilgi Toplumu ve Endüstri 4.0'a Geçiş



Sanayi Toplumu



- Maddi Sermaye
- Üretimde Makineleşmenin Etkisi
- Kol Gücü
- Sanayi Mallarının ve Hizmetlerinin Üretimi

Bilgi Toplumu



- İnsan ve Bilgi Sermayesi
- Üretimde Bilgisayar Teknolojisinin Etkisi
- Beyin Gücü
- Bilgi ve Teknolojinin Üretimi

Sanayi Toplumu



- Geleneksel Fabrikalar
- Çok Sayıda İstihdam
- Üretim Faktörleri; Emek, Doğa, Sermaye, Girişimci
- Temel Bilgi; Fizik, Kimya Bilimleri

Bilgi Toplumu



- Bilgi Ağları ve Veri Bankaları
- Az Sayıda Nitelikli İstihdam
- Üretim Faktörlerine Ek Olarak Teknik Bilgi, Teknoloji Kullanım Seviyesi ve Bilgiye Erişim
- Temel Bilgi; Bilişim Mühendisliği, Yapay Zeka, Moleküler Biyoloji, Çevresel Bilimler, Elektronik ve Disiplinler Arası Yönetim

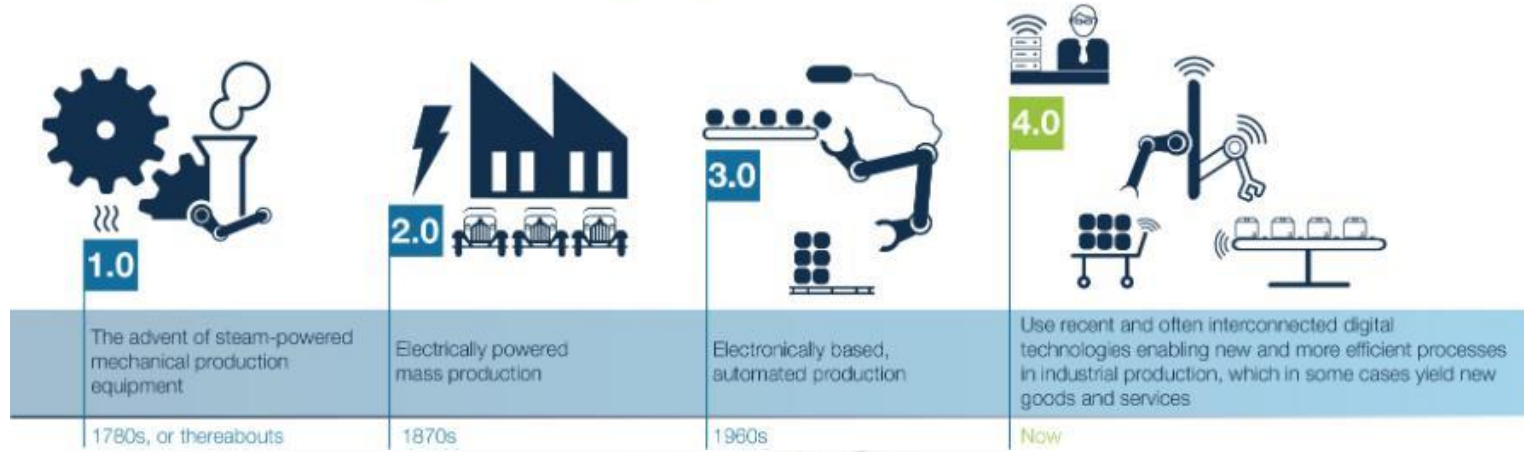
Toplumsal Dönüşümün Evreleri:

Pre-endüstriyel, Endüstriyel ve Post-endüstriyel Toplamlar

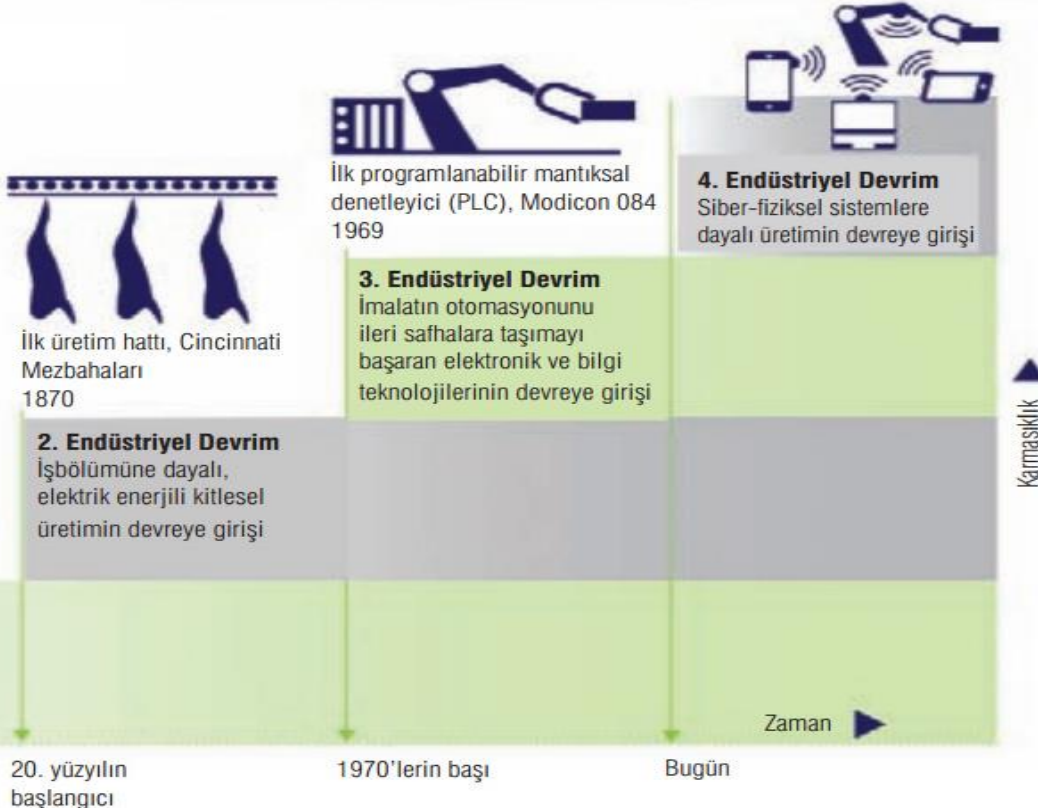
	Pre-endüstriyel Toplamlar				
Toplum tipleri	Avcı ve Toplayıcı Toplamlar	Göçebe ve Bahçivan Toplamlar	Tarım Toplamları	Endüstriyel Toplamları	Post-endüstriyel Toplamlar
Boyutlar					
Tarihsel dönem	50.000-10.000 yıl önce	10.000-5.000 yıl önce	5000 yıl öncesinden 1750'ye kadar	18-20. yüzyıllar	Son 30 yıl ve 21. yüzyıl
Kullanılan teknoloji	İlkel silahlar, taş ve odun	Göçebelerde evcil hayvanlar, diğerlerinde ise toprağı işlemek için basit el aletleri kullanılır.	Hayvanların çektiğı pulluk, sulama tarım ve hayvanlar	Makine gücü, elektrik, petrol ve nükleer güç	Bilgisayar, enformasyon teknolojileri, robotlar
Nüfus	50-150 kişi	150-10.000 150-3.000	Milyonlar	Milyonlar	Milyonlar
Yerleşim örüntüleri	Göçebe	Bahçivanlar nispeten yerleşik, diğerleri göçebe	Şehirler, imparatorluklar ve geniş kırsal nüfus	Nüfusun çoğunluğu şehirlerde yaşıyor.	Mega kentler
Toplumsal kurumlar	Aile ve akrabalık	Aile, gelişen dinî kurumlar, kısmi uzmanlaşma ve artan eşitsizlik	Karmaşık ekonomi, iş bölümü, ordu, dinî kurumlar, eşitsizlik.	Belirli kurumlar, ileri uzmanlaşma	Bilimsel ve teknolojik kurumların gelişimi, doğmakta olan küresel sınıflar, toplumsal ağlar ve güç yapıları
Ekonomi	Kendi kendine yeterli, birkaç hafta artı	Bahçivanlık, birkaç ay artık	Tarım, piyasa değişim artığı	Endüstri, kitle üretimi ve piyasa ekonomisi	Küresel enformasyon ekonomisi
Çağdaş örnekler	Afrika'dan Pigmeler, Avustralya'dan Aborjinler	Brezilya Yanamamoları, Kenya Mesailer	Antik Mısır, Feodal Avrupa, Üçüncü Dünya ülkelerinin çoğı, Kırsal Çin	Brezilya, Doğı Avrupa, Kentli Rusya	ABD, Kanada, Japonya, Batı Avrupa ülkelerinin çoğı

Endüstri 1.0'dan 4.0'a Doğru

INDUSTRIAL REVOLUTIONS AND "INDUSTRY 4.0"



İlk endüstriyel dokuma tezgahı
1784



18. yüzyılın sonu

20. yüzyılın başlangıcı

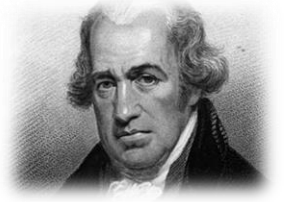
1970'lerin başı

Bugün

Endüstri 1.0'dan 4.0'a Yolculuk

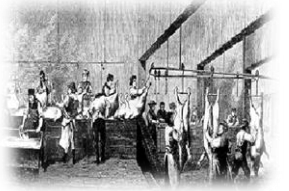
1.0

- 18. yy
- Buharlı makine: 1712, Thomas Newcomen; 1763 James Watt
- Mekanik üretim tesislerinin kurulması ve işletilmesi



2.0

- 19. yy
- Elektrik ve işbölümüne dayalı seri üretime geçiş
- Telgraf (1840), Telefon (1880), Taylorizm, Fordist/seri üretim



3.0

- 20. yy
- Üretim süreçlerinin otomasyonu (elektronik ve IT)
- İlk mikro bilgisayar (Altair 8800) (1971), Apple I (1976)



4.0

- 21. yy
- Siber-fiziksel sistemler ve akıllı fabrikalar
- AutoIDLab(MIT, 1988), Nesnelerin İnterneti (2000), Hücresel Taşıma Sistemi (2010), Sanallaştırma (2020)



Endüstri 4.0 Nedir?

- Otomasyon sistemlerini, veri alışverişlerini ve üretim teknolojilerini ve sistemlerini kapsayan bütüncül bir terimdir.
- Amaç, üretim sistemini oluşturan tüm parçalar arasında bir haberleşme ağı yaratmak, esnek ve dinamik kendi kendini yönetebilen üretim sistemleri yaratmak.
- Akıllı fabrikalara doğru...üretimde esneklik, hız ve verimlilik...



Endüstri 4.0: Dördüncü sanayi devrimi

- 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. yani **'kişiyeye özel kitlesele üretimi'** geçilebilecek. 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.

Endüstri 4.0. Nasıl Ortaya Çıktı?

- Doğu'daki düşük maliyetli ve yenilikçi üretimin yükselişi Batı'yı rekabette olumsuz etkiliyor.
- Batı için bir çıkış yolu:
 - **İnovasyon:** Yenilikçi ürün tasarımı ve pazara sunma süreçlerini kısaltma
 - **Esneklik:** Müşterilerin bireysel isteklerine göre üretim yapacak şekilde hatları esnekleştirme
 - **Verimlilik:** Doğu'dan daha ucuza imal etme
- 2011 Hannover fuarında Endüstri 4.0 adıyla bir sanayi stratejisi gündeme geliyor.
- Almanya Hükümeti STK'lar, bilim insanları, kamu ve sanayi temsilcilerinden oluşan bir ekip kuruyor ve ekibin tavsiye raporu doğrultusunda 2013'te Endüstri 4.0 duyuruluyor.

Endüstri 4.0. Nasıl Ortaya Çıktı?

- Büyük Alman sanayi devleri hemen Endüstri 4.0'ı sahiplendi ve yaymaya başladılar.
- Şubat 2014'te bir basın toplantısıyla Türkiye'de duyuruldu.
- 2016'da Dünya Ekonomik Fuarı Endüstri 4.0 ana temasıyla gerçekleştirildi.
- Klaus Schwab, olayın sadece teknoloji ile ilgili olmadığını ve sadece teknolojiye odaklanılırsa yanlış yapılacağını vurguladı.
- TÜSİAD ve BCG tarafından Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği için bir Gereklilik Endüstri 4.0 adlı raporu yayınlandı.
- 2016 yılı başında Türkiye'de Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın gündemine girdi.

Dünyada Endüstri 4.0

- **Almanya:** Ekonomik büyüme hedefi (% 2), İleri Teknoloji 2020 Eylem Planı kapsamında Endüstri 4.0 projesi, fonlar, çalışma grupları
- **İngiltere:** Brexit sonrası Endüstri 4.0 çerçevesinde bir sanayi politikası geliştirme çalışmaları
- **Çin:** 3 aşamalı sanayi stratejisi, «inovasyon süngeri» olmaktan «inovasyon lideri»ne doğru evrilmesi (McKinsey GI)
- **ABD:** Ulusal İleri Üretim Programı, inovasyon vurgusu

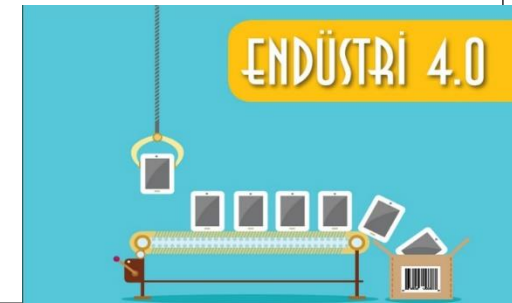
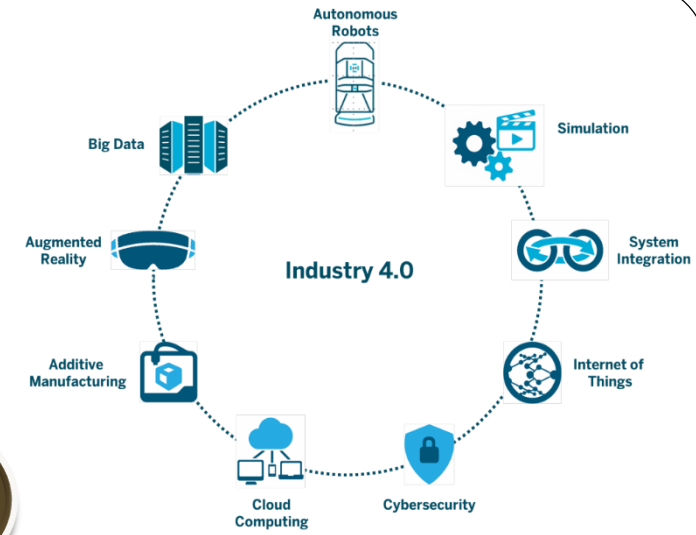
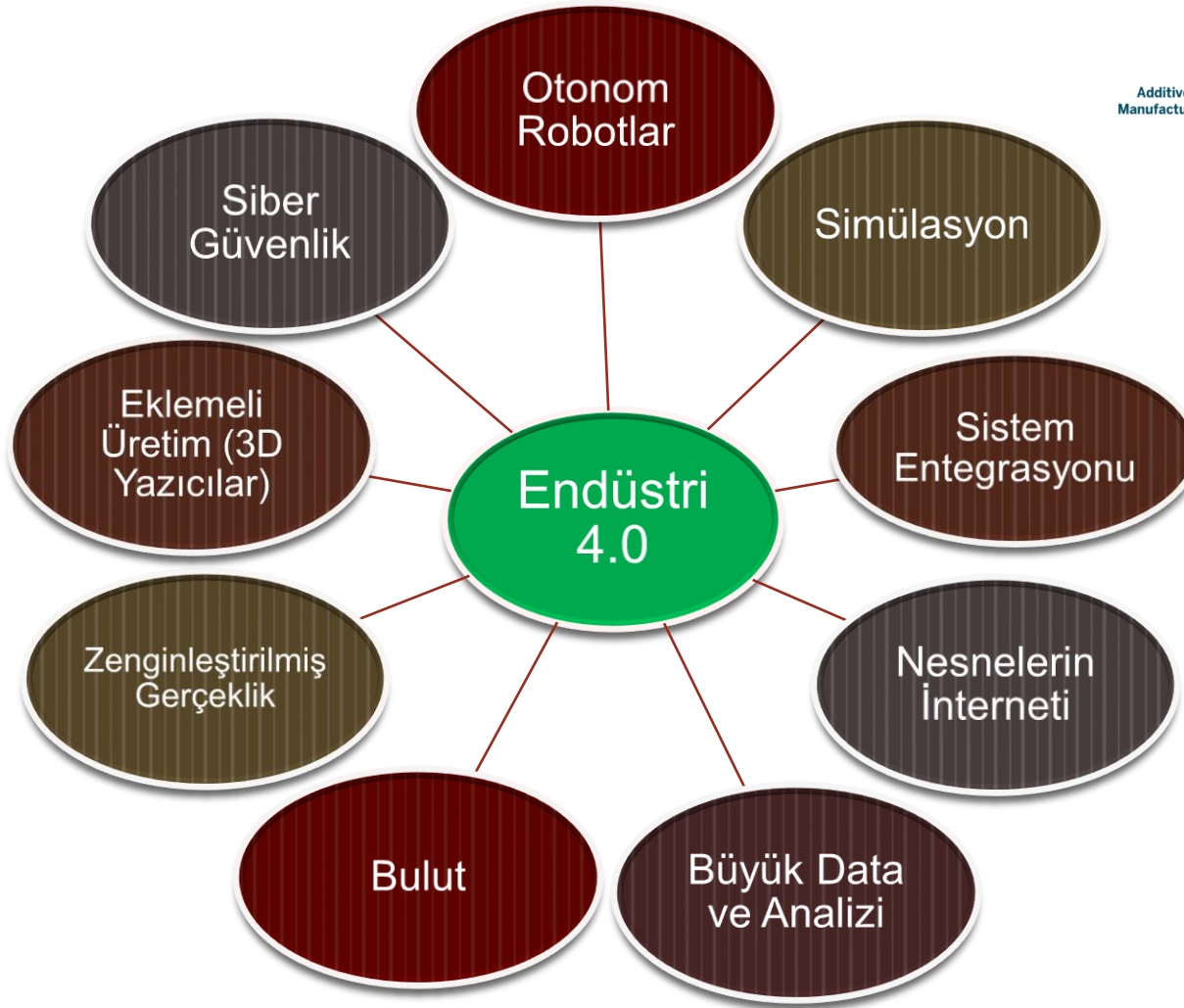
Türkiye'de Endüstri 4.0

- 2015 sonlarına kadar işletmelerin inisiyatifine bırakılmış gibi duruyordu. Ancak BSTB nezdinde Endüstri 4.0 dönüşümü için önemli çalışmalar başlatıldı.
- Şubat 2016, 29. BTYK Kararları
- Akıllı Üretim Sistemlerine Yönelik Çalışmaların Yapılması
 - *...yürütme, uygulama ve izleme modelinin ilgili sektör paydaşları eşgüdümünde geliştirilmesi,*
 - *Kritik ve öncü teknolojilerde (öncelikle siber fiziksel sistemler, yapay zekâ/sensör/robot teknolojileri, nesnelerin interneti, büyük veri, siber güvenlik, bulut bilişim vb.) ... Ar-Ge çalışmalarının artırılması,*
 - *Kritik ve öncü teknolojilerin yerli firmalarımızca üretilmelerini sağlayacak üretim altyapılarına yönelik, ... teşvik ve destek mekanizmalarının geliştirilmesi.*
- Sadece sanayicilerin ileri (dijital) teknolojiler satın alıp fabrikalarına koymasından ibaret değil!
- *Ar-Ge, yenilikçilik ve eğitim ile sosyal boyutlarının (örn: işsizliğe etkisi) birlikte ele alınması gerekir. Bu nedenle, 29. BTYK kararı çok önemli!*
- İşgücünün ve teknolojinin verimli kullanılmasına ve yenilikçiliği artırmaya yönelik çalışmalara odaklanması gerekiyor.

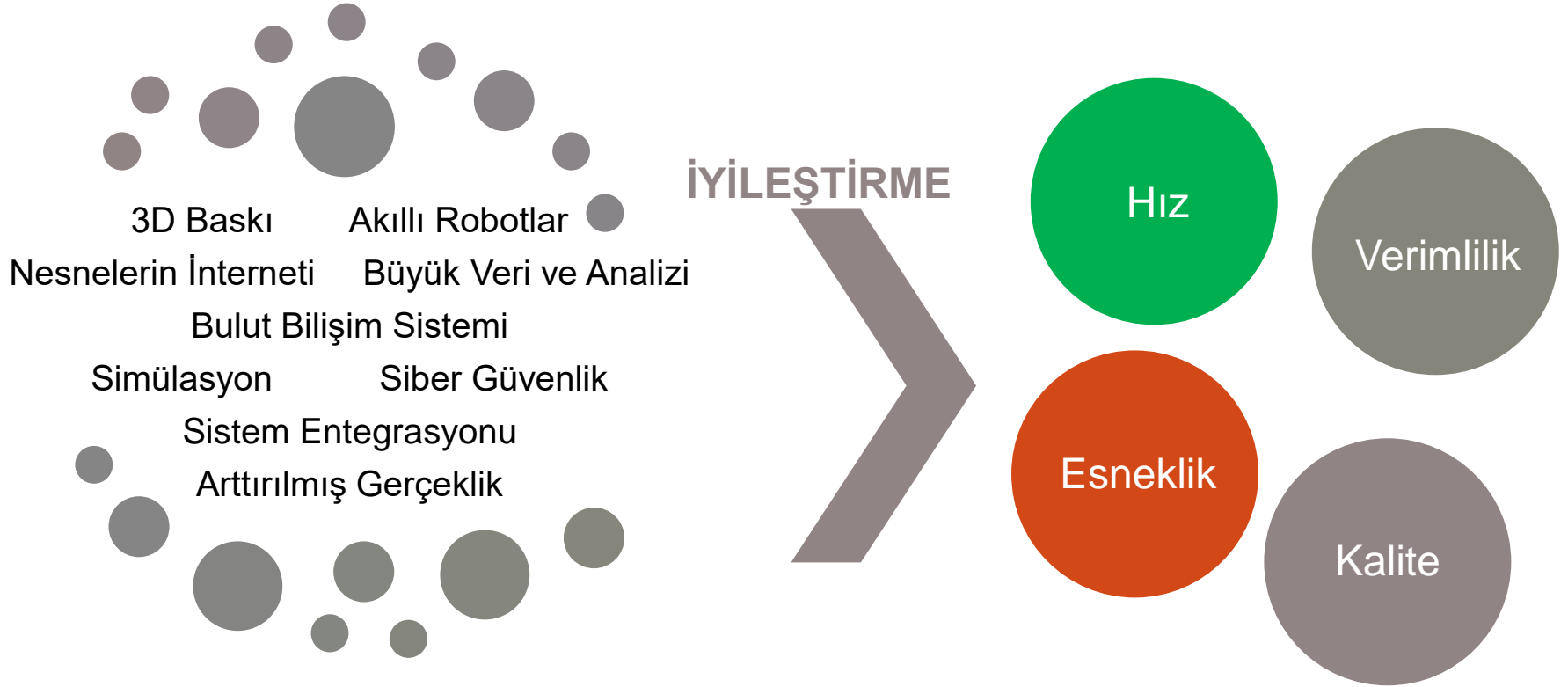
4. sanayi devrimi: *Endüstri 4.0*

- **Endüstri 4.0**, teknolojilerin ve değer zinciri organizasyonları kavramlarının kolektif bir bütünüdür. Siber-Fiziksel sistemlerin kavramına, nesnelerin internetine ve hizmetlerin internetine dayalıdır. Bu yapı akıllı fabrikalar vizyonunun oluşmasına büyük katkı sağlar. **Endüstri 4.0** genel olarak aşağıdaki 3 yapıdan oluşmaktadır.
 - ► Nesnelerin İnterneti
 - ► Hizmetlerin İnterneti
 - ► Siber-Fiziksel Sistemler
- **Endüstri 4.0** ile modüler yapıllı akıllı fabrikalar kapsamında, fiziksel işlemleri **siber-fiziksel sistemlerle** izlemek, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturmak ve merkezi olmayan kararların verilmesi hedeflenmektedir.
- **Nesnelerin interneti** ile siber-fiziksel sistemler birbirleriyle ve insanlarla gerçek zamanlı olarak iletişime geçip işbirliği içinde çalışabilecektir.
- **Hizmetlerin interneti** ile hem iç hem de çapraz örgütsel hizmetler sunulacak ve değer zincirinin kullanıcıları tarafından değerlendirilecektir.

Endüstri 4.0'in Yapısı



Kilit Alanlarda İyileştirme



Endüstri 4.0'ın Göstergeleri



Seri Üretim Altyapısında
Özel Üretim



Kısa Ürün Yaşam Döngüsü



Minimum Üretim Hatası



Nitelikli İşgücü



Verimlilik, Kalite, Esnek
Üretim ve Tedarik Zinciri
Gelişimi



Kişiselleşmiş Ürünlerle
Artan Talep



Sanayide Yeni Nesil
Robotlar ve Entegre
Otomasyon Sistemleri



Yeni Meslekler ve Yeni
İstihdam Alanları

Endüstri 4.0'ın Prensipleri

- **Endüstri 4.0**, 6 prensibe dayanmaktadır.
- **1) Karşılıklı Çalışabilirlik:** Siber fiziksel sistemlerin yeteneği ile (örn. iş parçası taşıyıcıları, montaj istasyonları ve ürünleri) nesnelerin interneti ve hizmetlerin interneti üzerinden insanların ve akıllı fabrikaların birbirleriyle iletişim kurmasını içerir.
- **2) Sanallaştırma:** Bu yapı akıllı fabrikaların sanal bir kopyasıdır. Sistem, sensör verilerinin sanal tesis ve simülasyon modelleri ile bağlanmasıyla oluşur.
- **3) Özerk Yönetim:** Siber-Fiziksel sistemlerin akıllı fabrikalar içinde kendi kararlarını kendi verme yeteneğidir.
- **4) Gerçek-Zamanlı Yeteneği:** Verileri toplama ve analiz etme yeteneğidir. Bu yapı anlayışın hızlıca yapılmasını sağlar.
- **5) Hizmet Oryantasyonu:** Hizmetlerin interneti üzerinden siber-fiziksel sistemler, insanlar ve akıllı fabrika servisleri sunulmaktadır.
- **6) Modülerlik:** Bireysel modüllerin değişen gereklilikleri için akıllı fabrikalara esnek adaptasyon sistemi sağlar.