



Bu proje Avrupa Birliği tarafından fonlanmıştır



TEBD/043 Projesi

15 - 18 Eylöl İtalya

Türkiye'de Dijital Dönüşüm ve Endüstri 4.0

TEBD/043 – “Transfer of Best Practices Through Structural Dialogue for Capacity Development in the Fields of Digitalisation and Industry-University Collaboration and Internationalisation”



EUROCHAMBRES



İSTANBUL
SANAYİ ODASI



İÇİNDEKİLER

01

NEDEN DİJİTALLEŞME,
NEDEN ENDÜSTRİ 4.0?

Sanayi 4.0 Uygulamaları

02

İSTATİSTİKLER İLE
TEKNOLOJİ ÜREten
TÜRKİYE

Dijital Teknolojilerin Ekonomik Boyutu

03

DİJİTAL TEKNOLOJİLER
FARKINDALIĞI VE KULLANIMI

Örnek Teknolojiler ve Potansiyel Etkileri
Otomasyonun İstihdama Etkisi

04

TÜRKİYE ENDÜSTRİ
4.0'DA NEREDE?

Teknoloji Tedarikçileri

05

TÜRKİYE'DE SANAYİ 4.0'IN ÖNÜNDEKİ
ENGELLER VE POTANSİYEL ETKİSİ

06

TÜRKİYE ENDÜSTRİ 4.0
YOL HARİTASI

Yol Haritası Bileşenleri
Milli Teknoloji Hamlesi ve Hedefleri (2023)

07

DEVLET DESTEK VE
TEŞVİKLERİ

Neden Dijitalleşme? Neden Endüstri 4.0?



Çalışan Profili Değişiyor

- Mobil uygulama yoğun kullanan
- Bilgiye her yerden erişebilen
- İletişime açık
- Dijital çalışan

Rekabet Değişiyor

- Açık ve kapalı inovasyon
- Ekosistem inşası
- Ufak ve dinamik şirketler

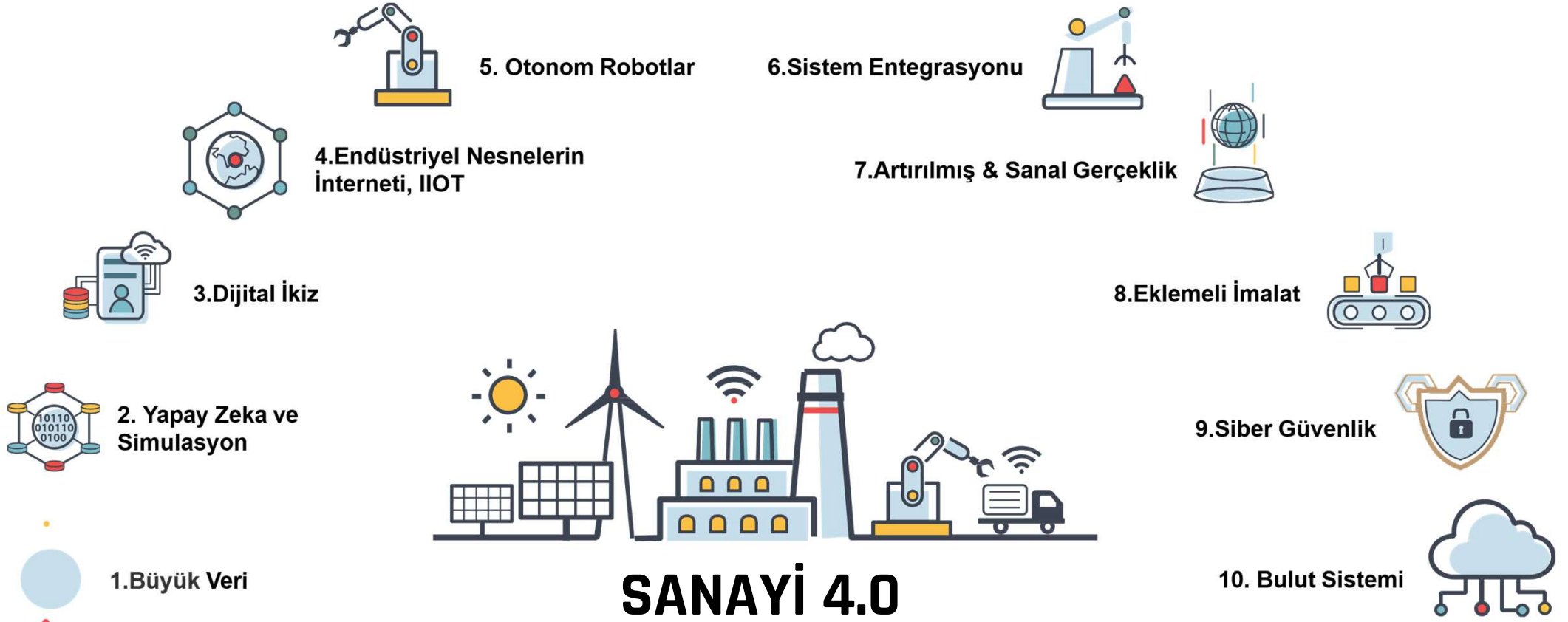
Organizasyon ve Kültür Değişiyor

- Veri kullanan, veriyle karar veren
- Küçük ekiplerle çalışan, hızlı karar alan
- Devamlı öğrenen
- Devamlı deneyen

Süreç ve Proje Yönetimi Değişiyor

- Six Sigma
- Lean
- Fastworks

Sanayi 4.0 Uygulamaları



İSTATİSTİKLER İLE TEKNOLOJİ ÜRETEN TÜRKİYE

Endüstri 4.0 ile gelişen ve değişen teknoloji, yeni iş modelleri oluşturarak dijital bir dünya sunuyor. Ülkeler, Endüstri 4.0 stratejilerini oluşturarak sanayide bu teknolojilerden faydalanmaya çalışıyor. Türkiye, “Sanayinin Dijital Dönüşümü Raporu ve Yol Haritası” doğrultusunda önemli adımlar atmış ve Endüstri 4.0 uygulamalarını sanayide kullanmaya başlamıştır.

Türkiye’de sanayi alanında faaliyet gösteren şirketlerin önemli bir kısmı OSB’lerde; teknoloji ve Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan firmalar da TGB ve Teknoparklarda yer almaktadır. Şirketlere nitelikli altyapı ve diğer destekleyici hizmetleri sunan her iki planlı bölge tipinin sayısında son yıllarda önemli bir artış yaşanmaktadır.

81

Teknopark Sayısı

*Firma Sayısı: 5.334
Ar-Ge Personeli: 42.159*

312

Organize Sanayi Bölgesi Sayısı

1227

Ar-Ge ve Tasarım Merkezi Sayısı

*Yürütülen Proje: 34.239
Ar-Ge Personeli: 58.663*

112.000

Toplam Ar-Ge Personeli Sayısı

33.027

TGB’lerde Tamamlanan Ar-Ge Projesi

Dijital Teknolojilerin Ekonomik Boyutu

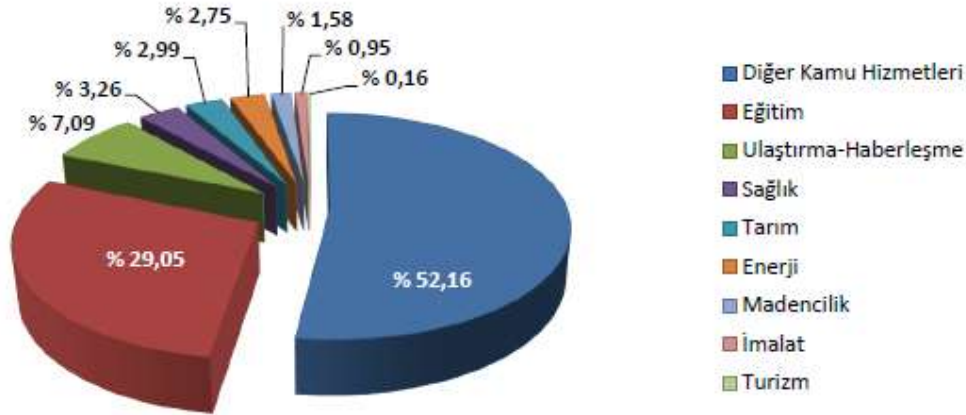
Dijital Bilgi ve İletişim Teknolojileri 2017¹, GSYH'nın yüzdesi, tahmin



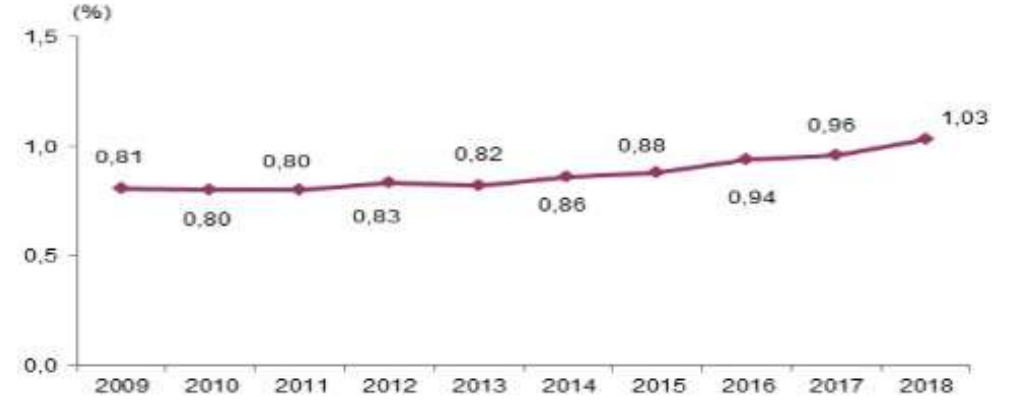
Avrupa, Dijital Teknolojileri Araştırma ve Kullanmada ABD ve Çin'in Gerisinde Kalmaktadır.

Bilgi ve İletişim Teknolojileri katma değerinin dijital payı, dijital kanallar üzerinden elde edilen gelirin payı ve dijital olarak gerçekleştirilen tüm fonksiyonların maliyet payı alınarak hesaplanmaktadır.

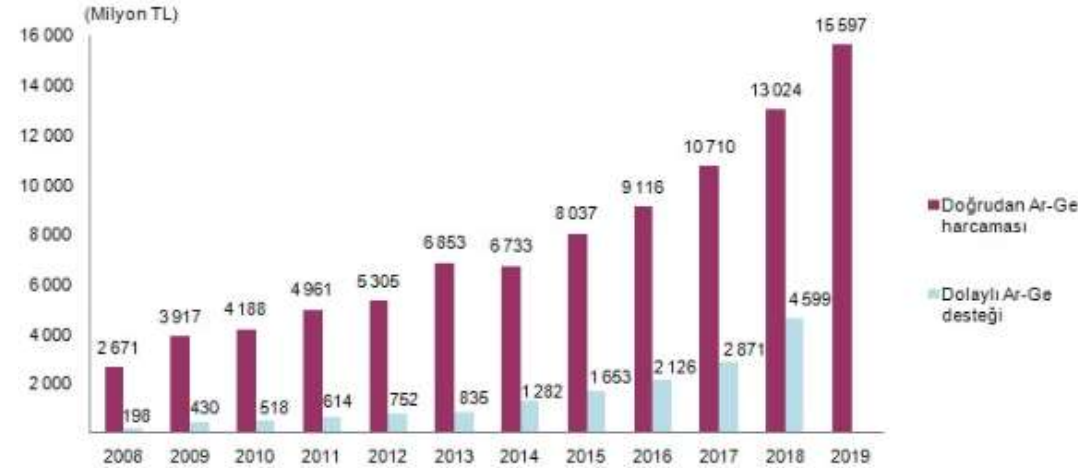
Mckinsey & Company, İşimizin Geleceği, 2020



Kalkınma Bakanlığı, Kamu BİT Yatırımları Sektörel Dağılımı



TÜİK, Ar-Ge Harcamasının GSYİH İçindeki Payı %, 2019

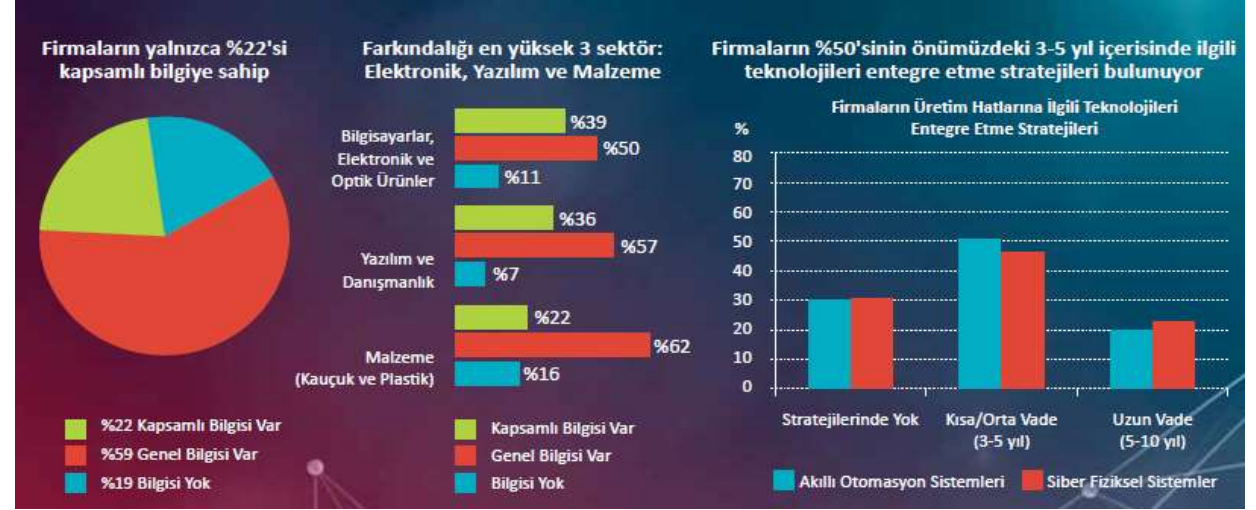


TÜİK, Merkezi Yönetim Bütçesinde Ar-Ge için Ayrılan Ödenek, 2019

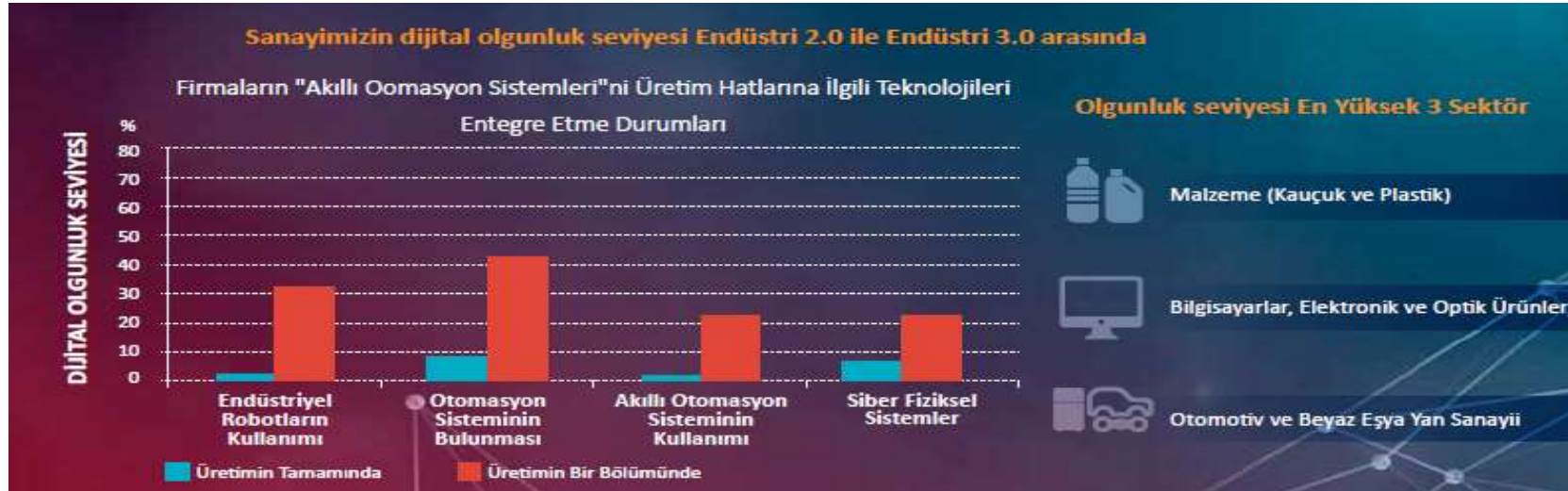
Dijital Teknolojiler Farkındalığı ve Kullanımı

	TGB Firma Sayısı
Yapay Zeka	94
Büyük veri ve ileri analitik	70
Sanallaştırma (artırılmış/sanal gerçeklik)	62
Bulut Bilişim	46
Nesnelerin interneti	27
Siber Güvenlik	22
Endüstriyel Otomasyon ve Robotik Teknolojiler	13
Yeni nesil (akıllı) sensör teknolojileri	13
Eklemeli imalat	7
Toplam	354*

BSTB, TGB'lerdeki işletmelerde dijital teknoloji projelerinin dağılımı, 2018



Tübitak, İşletmelerin akıllı üretim sistemlerinde farkındalık ve dijital teknolojilerde entegrasyon seviyeleri, 2018



Tübitak, Sanayinin Dijital Olgunluk Seviyesi, 2018

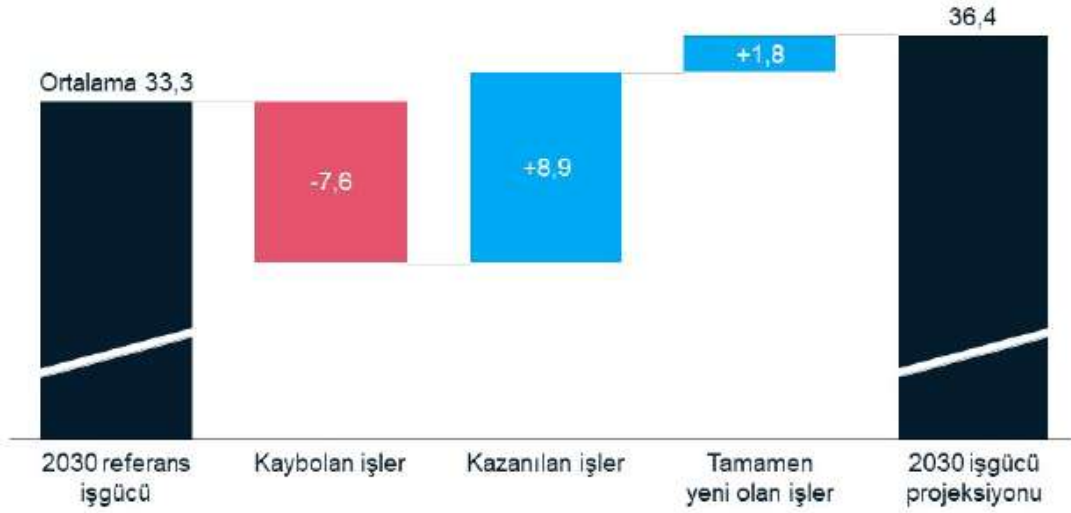
Örnek Teknolojiler ve Potansiyel Etkileri

KALDIRAÇLAR	AÇIKLAMA/ÖRNEK	ETKİ POTANSİYELİ
 Arz/Talep Yönetimi	Büyük veri analiziyle müşteri tercihlerine göre üretim	%80-85 tahmin gücü
 İşgücü Verimliliği	Robot kullanımı Otomatik süreç kontrolü	%45-55 işgücü verimlilik artışı
 Varlık Yönetimi	Bakımın sadece ihtiyaç halinde yapılması Arızaların azaltılması	%30-50 varlıkların etkin yönetilmesi
 Stok Yönetimi	Akıllı depolama sistemleri	%20-50 stok maliyetinde düşüş
 Pazara Erişim Süresi	Üç boyutlu baskı makineleri ile hızlı prototipleme kısa ürün geliştirme süreleri	%20-50 pazara erişim süresinde kısalma
 Satış Sonrası Hizmetler	Uzaktan erişim, kontrol ve tamir	%10-40 bakım maliyetlerinde azalma
 Kalite Yönetimi	Üretim aşamasında hataların kök nedenlerinin tespiti ve çözümü	%10-20 kalite maliyetinde düşüş
 Süreç ve Kaynak Verimliliği	RFID teknolojisi ile konum tespiti Otomatik stok siparişleri	%3-5 verimlilik artışı

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türkiye'nin Sanayi Devrimi Türkiye'nin Sanayi Devrimi Yol Haritası, 2018

Otomasyonun İstihdama Etkisi

Türkiye'deki işgücü ihtiyacındaki değişim – ortalama %20-25 otomasyon seviyesi ile projeksiyon
Milyon, 2018-2030



Mckinsey & Company, İşimizin Geleceği, 2020

**Otomasyon ve Dijitalleşmeyle
Yeni İş Alanları Ortaya Çıkacak,
2030'a Kadar 3.1M Net İş Artış Potansiyeli Mevcut!**

	 Temel yetkinlikler Temel sözel, sayısal ve iletişim	 Fiziksel yetkinlikler Motor ve kuvvet yetkinlikleri Genel ekipman tamiri ve mekanik yetkinlikler	 İleri seviye bilişsel yetkinlikler Yaratıcılık Karmaşık bilgi yorumlama Proje yönetimi Eleştirel düşünme/ karar alma	 Sosyal yetkinlikler Girişimcilik Çevreyle uyum becerileri/ empati İleri seviye iletişim Adapte olabilmek/sürekli öğrenme	 Teknoloji yetkinlikleri Temel dijital yetkinlikler Bilimsel araştırma Teknoloji tasarımı, mühendislik İleri düzey veri analizi
2030 referans işgücü Milyon	5,2	15,5	5,8	4,5	2,4
2030 işgücü projeksiyonu ¹ Milyon	4,7	14,3	6,2	5,5	3,9
Değişim Yüzde	%-10	%-8	%7	%22	%63

Mckinsey & Company, İşimizin Geleceği, 2020

2030'da Çalışanların Sosyal ve Teknolojik Yetkinlikleri Ön Planda Olacak. Otomasyon Sonucu, Çalışanlar Temel Dijital Yetkinlikleri Edinecek ve Veri Analizi Yapabilir Konuma Gelecek.

Türkiye'nin Endüstri 4.0'da Nerede?

		Structure of Production		Drivers of Production	
Region	Country	Score	Rank	Score	Rank
Leading Countries					
●	Austria	7.46	9	6.79	18
●	Belgium	6.51	24	6.80	17
●	Canada	5.81	33	7.54	7
●	China	8.25	5	6.14	25
●	Czech Republic	7.94	6	6.01	26
●	Denmark	6.29	27	7.20	10
●	Estonia	5.75	34	6.00	27
●	Finland	7.00	14	7.16	11
●	France	6.87	18	6.89	14
●	Germany	8.68	3	7.56	6
●	Ireland	7.34	10	6.85	15
●	Israel	6.43	25	6.24	23
●	Italy	6.99	15	5.90	30
●	Japan	8.99	1	6.82	16
●	Korea, Rep.	8.85	2	6.51	21
●	Malaysia	6.81	20	6.51	22
●	Netherlands	6.32	26	7.75	5
●	Poland	6.63	19	5.83	31
●	Singapore	7.28	11	7.96	2
●	Slovenia	6.80	21	5.71	32
●	Spain	6.05	29	6.23	24
●	Sweden	7.46	8	7.40	9
●	Switzerland	8.39	4	7.92	3
●	United Kingdom	7.05	13	7.84	4
●	United States	7.78	7	8.16	1
Legacy Countries					
●	Hungary	6.96	17	5.30	42
●	India	5.99	30	5.24	44
●	Lithuania	5.92	31	5.42	37
●	Mexico	6.74	22	5.04	46
●	Philippines	6.12	28	4.51	66
●	Romania	6.61	23	4.93	52
●	Russian Federation	5.71	35	5.30	43
●	Slovak Republic	6.98	16	5.33	40
●	Thailand	7.13	12	5.45	35
●	Turkey	5.87	32	4.90	57

WEF, Üretimin Geleceğine Hazırlık, 2018

Drivers of Production 4.9

Driver	Weighting	Rank	Score /10
Technology & Innovation	20%	54th	4.2
Human Capital	20%	72nd	4.5
Global Trade & Investment	20%	57th	5.1
Institutional Framework	20%	64th	4.8
Sustainable Resources	5%	51st	6.3
Demand Environment	15%	26th	5.8

Structure of Production 5.9

Structure	Weighting	Rank	Score /10
Complexity	60%	42nd	5.9
Scale	40%	18th	5.8

WEF, Üretimin Geleceğine Hazırlık, 2018

Türkiye,
Endüstri
2.0-3.0
arasındadır.
(Tübitak)

IMD (International
Institute for Management
Development) Dijital
Rekabet Gücü
raporunda Türkiye,
52.

Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından hazırlanan
Küresel Rekabet Raporu'na göre;

İnovasyon
Endeksinde
69.

Bilimsel
Araştırma
Enstitülerinin
Kalitesinde
100.

Türkiye’de Sanayi 4.0’ın Önündeki Engeller ve Potansiyel Etkisi

1

Yatırım Maliyetlerinin Yüksekliği

2

Yatırım Geri Dönüşünün Belirsizliği

3

Kalifiye Çalışan Yetersizliği

4

Teknoloji Altyapısının Yetersizliği

5

Yerel Tedarikçi Eksikliği

Küresel Rekabet Gücünün Artması

Yüksek Maliyet Verimliliği
Yüksek Üretim Hızı ve Esneklik
Yüksek Kalite ve Düşük Fire Oranı
İleri Teknoloji Platformları

Yüksek Katma Değerli Ürünlerin Payının Artması

Yetkinliklerin Artması
Şirketlerin Küresel Rekabette
Konumlarını Güçlendirmeleri

İş Gücü Profilinin Gelişmesi

Yeni İş Olanaklarının Yaratılması
Nitelikli İş Gücü ile Yeni İş Tanımlarının Oluşması
Üretim ve Müşteri İlişkilerinin
Gelişmiş Bağlanırlık Düzeyi

Türkiye Endüstri 4.0 Yol Haritası

Türkiye Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı “İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü Raporu ve Yol Haritası”nı oluşturarak, Türkiye’nin **kısa (1-2 yıl)**, **orta (3-5 yıl)** ve **uzun vadede (6-10 yıl)** dijital dönüşüm stratejilerini ve atılacak adımları belirlemiştir.

KISA VADE (1-2 YIL)

İmalat sanayinin dijital dönüşümüne ivme kazandıracak somut adımların atılması ve dönüşüm sürecini tetikleyecek fikri ve fiziki altyapının oluşturulması.

ORTA VADE (3-5 YIL)

Yetkinliklerimizin ve altyapımızın daha da güçlendirilerek dijitalleşme yolculuğunda bizden önde olan ülkelerle aramızdaki açığın kapatılması.

UZUN VADE (6-10 YIL)

Ülkemizin imalat sanayinin küresel değer havuzlarından daha fazla pay alması ve seçili teknoloji alanlarında bölgesel veya küresel lider olması.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan Sanayi Stratejisi Belgesi’nde Türkiye’nin sanayi stratejisinin vizyonu

“Orta-Yüksek ve Yüksek Teknolojili Ürünlerde Afro-Avrasya’nın Tasarım ve Üretim Üssü Olmak”
şeklinde tanımlanmıştır.

Katma değeri yüksek üretimi mümkün kılacak teknolojik dönüşümü sağlamak için;

“hem dijital teknolojileri üretim ekosistemine ve tüm değer zincirine entegre etmek hem de bu teknolojileri Türkiye’de üretmek”
büyük önem taşımaktadır.

Milli Teknoloji Hamlesi ve Hedefleri (2023)

*Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artıracak, ekonomik ve teknolojik bağımsızlığını temin edecek kritik teknolojilerde atılım sağlayacak politikalar, “**Milli Teknoloji Hamlesi**” yaklaşımında yapılandırılmıştır.*

6 Temel Öncelik

1- Kapsayıcı, bütünsel ve “paydaş-odaklı” yaklaşım

Sanayici, girişimci ve teknoloji geliştiren bilim ve Ar-Ge insanları ile kamu kurumları arasında “paydaş-odaklı” iş yapma yaklaşımı

2- Veriye dayalı, etki odaklı ve hesap verilebilir hedefler

Bilgi temelli yönetim yaklaşımı

3- Dünyayı yakından izleyen ve öncü atılımlara yön veren politikalar

Dünyada ülkemizi öncü konuma taşıyacak atılımlar için stratejiler

4- Çevik, değişim odaklı, yeniliklere uyarlanabilir politikalar

Pilot uygulamalara yer verilmesi, alınan sonuçlara göre uyarlamalar yapılarak ölçeklendirmeye geçilmesi, yapıların çevik hale getirilmesi.

5- Beşeri Sermayenin Gelişimini Önceliklendiren Politikalar

Çalışan, girişimci, araştırmacı, bilim insanı, kamu görevlileri ve tüketici dahil toplumun tüm bileşenlerini üretken, yeniliklere açık, kendini geliştiren, çalışan, araştırmacı hale getirmek.

6- Bağımsızlık ve Küresel Rekabet

İleri teknoloji alanlarında üretkenliğinin artması ve küresel rekabette söz sahibi olması vizyonu.

Milli Teknoloji Hamlesi ve Hedefleri (2023)

Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artıracak, ekonomik ve teknolojik bağımsızlığını temin edecek kritik teknolojilerde atılım sağlayacak politikalar, **"Milli Teknoloji Hamlesi"** yaklaşımında yapılandırılmıştır.

₺5B

Teknoloji Tabanlı
Yatırımların Büyüklüğü

2018: \$60M

\$210B

İmalat Sanayi
İhracat

2017: \$158B

1,8%

GSYİH içindeki
Ar-Ge Oranı

2017: 1%

İhracatta Teknoloji
Ürün Payı

44,2%

Orta Yüksek
Teknoloji

2018: 36,4%

5,8%

Yüksek
Teknoloji

2018: 3,2%

DAHA FAZLASI ▼

Araştırmacı Sayısı:

112.000 → 200.000

Küresel Ar-Ge Liderliği

(ilk 2500):

4 Firma → 23 Firma

Yazılımcı Sayısı:

140.000 → 500.000+

Küresel Ölçekte Marka:

23 Akıllı Ürün

\$1B Değerini Aşan Girişimci Sayısı:

10 'Turcorn'

Model Fabrika Sayısı:

14

Yol Haritası Bileşenleri

1- İNSAN

100 Tematik Teknik Kolej
400 Dijital Teknoloji Eğitmeni
50 Sürekli Eğitim Merkezi
300 Bin Nitelikli İş Gücü

2- TEKNOLOJİ

50 Araştırma Merkezi
60 Bin Ar-Ge Personeli
2500 Dijital Yenilik Projesi
250 Dijital Teknoloji Patent

3- ALTYAPI

%100 Gigabit / Sn Erişim Hızı
%50+ Ulusal Bulut Platformu Kullanımı
%100 Siber Güvenlik Önlemi Alan
Şirketler



4- TEDARİKÇİLER

1000 Orta ve Büyük Teknoloji Tedarikçisi
\$1B Teknoloji Sermaye Yatırımı
10 Dijital Teknoloji Mükemmeliyet Merkezi

5- KULLANICILAR

10 Dijital Dönüşüm Merkezi
500 Dijital Dönüşüm Danışmanı
81 İlde Dijital Dönüşüm Bilgi Merkezi

6- YÖNETİŞİM

Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu
Dijital Müfredat Takip ve Tavsiye Komitesi

Devlet Destek ve Teşvikleri

Destek Veren Bakanlık ve Kurumlar



Destek Türleri

- Personel Giderleri Destekleri
- Yazılım & Donanım Destekleri
- Üretim Hattı Tasarım Desteği
- Danışmanlık ve Hizmet Giderleri Destekleri
- Vergisel Destekler
- Bilgi Transferi Desteği
- Test-Analiz, Kalibrasyon ve Referans Numune Desteği

Teşvikler ile Ne Hedefleniyor?

- ✓ Öncelikli teknoloji alanlarında yer alan Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri sonucu ortaya çıkan **yeni ürün/ürünleri ticarileştirmek**.
- ✓ Ülke ekonomisine **katma değer** oluşturmak, uluslararası pazarlarda yer alarak **teknolojik ürün ihracatını artırmak** için işletmelerin yapacakları teknolojik ürün yatırımlarını desteklemek.
- ✓ Üründe ve üretim süreçlerinde yenilik yapılarak daha **yüksek oranda yerli girdi** kullanımını sağlamak.
- ✓ **Kobi'lerin rekabet** güçlerini ve sağladıkları katma değeri yükseltmek.
- ✓ **Ar-Ge personeli ve nitelikli işgücü** istihdamının artırılmasını desteklemek.

Kaynakça

- 1- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü Raporu ve Yol Haritası, <https://www.sanayi.gov.tr/tsddtyh.pdf>
- 2- BCG, Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği, Aralık 2017, <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9864-tusiad-bcg-turkiye-nin-sanayide-dijital-donusum-yetkinligi>
- 3- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Stratejisi, Eylül 2019, <https://www.sanayi.gov.tr/strateji2023/2023-STs-1.pdf>
- 4- PWC, Dijitalleşme Yolunda Türkiye, Ocak 2019, http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/dtp_dijitallesmeyolundatr.pdf
- 5- Boston Consulting Group, Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği için Bir Gerekliklik Olarak Sanayi 4.0, Mart 2016, <https://cdnendustri40.4flyy.com/file/0ad8ad8764284307a4c0a6fb586d271a/sanayi-40rapor.pdf>
- 6- Mckinsey & Company, İşimizin Geleceği, Ocak 2020, <https://www.mckinsey.com/tr/our-insights/future-of-work-turkey>
- 7- Kalkınma Bakanlığı, Kamu Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yatırımları, Haziran 2018, http://www.bilgitoplumu.gov.tr/wp-content/uploads/2018/06/Kamu_BIT_Yatirimlari_2018.pdf
- 8- Accenture, Türkiye Dijitalleşme Endeksi, 2016, https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-42/accenture-hbr-rapor-vodafone.pdf?la=en
- 9- TTGV, Sanayide Dijital Dönüşüm: Eğitim, 2018, https://ttgv.org.tr/content/docs/SDD_EGITIM_BIRLESTIRILMIS.pdf
- 10- TGBD, Türkiye'de Teknoparklar, <https://www.tgbd.org.tr/turkiyede-teknoparklar-icerik-35>
- 11- TÜİK, Merkezi Yönetim Bütçesinden AR-GE Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar, 2019, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30579>
- 12- TÜİK, Araştırma-Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2018, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30572>
- 13- Avrupa Birliği Bakanlığı, Sanayi 4.0 Bilgi Notu, Ocak 2018, https://ab.gov.tr/siteimages/resimler/Sanayi%204_0%20web.pdf
- 14- Data World Bank, Science&Technology, 2017, <https://data.worldbank.org/topic/science-and-technology?locations=TR>
- 15- WEF, Üretimin Geleceğine Hazırlık, 2018, https://s3.amazonaws.com/assets.fiercemarkets.net/sites/tektite+sites/CFOi/wef_FOP_Readiness_Report_2018.pdf
- 16- <https://www.bloomberght.com/haberler/haber/2197606-teknopark-sayisi-54-sehirde-81-e-ulasti>
- 17- http://www.yapi.com.tr/haberler/turkiyede-osb-sayisi-312ye-ulasti_171508.html
- 18- <https://www.aa.com.tr/tr/turkiyenin-teknoloji-usleri/ar-ge-ve-tasarim-merkezlerinin-sayisi-bin-500u-asti/1568939>

TEŞEKKÜRLER