



TAYSAD

# Dijital Dönüşüm Yol Haritası

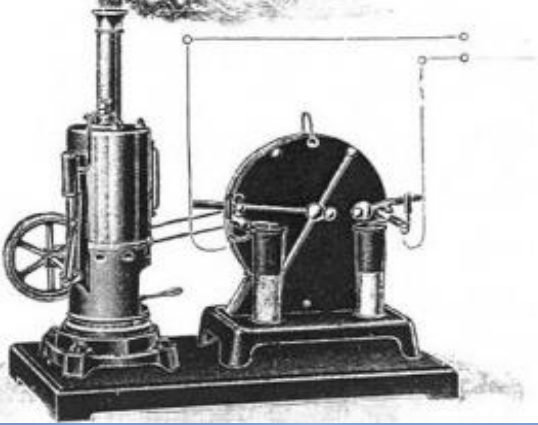
2023

# İçindekiler

1. Endüstriyel Devrimler
2. Dünya'da Endüstri 4.0 Modelleri
3. Dijital Dönüşüm Ne Değildir?
4. Dijital Dönüşmek Neden Önemlidir?
5. Dijital Dönüşüm Türleri ve Yol Haritası
6. Otomotiv Sanayinin Dijital Dönüşümü
7. Dijital Dönüşümün Faydaları
8. Dijital Dönüşüm KPI Örnekleri
9. Dijital Dönüşümün Beş Temel Yapı Taşı
10. Dijital Dönüşümün Beş Temel Yapı Taşı ve Dönüm Noktaları
11. Dijital Dönüşüm ve Müşteri Deneyimi
12. Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler
13. KOBİ'lerde Dijital Dönüşüm
14. Dijital Dönüşüm Yol Haritası Önemli Noktaları
15. Dijital Olgunluk Seviyesinin Ölçülmesi
16. Dijital Dönüşüm Yol Haritası
17. Kaynakça



# Endüstriyel Devrimler



## *Endüstri 1.0 (18.yy)*

Mekanik üretim tesislerinin uygulanması

- 1712 buhar makinesinin icadı
- Pamuklu dokuma ve demir-çelik sektörünün gelişmesi



## *Endüstri 2.0 (19.yy)*

Elektrik ve iş bölümüne dayalı seri üretime geçilmesi ve haberleşme araçlarının gelişmesi

- 1840 telgraf ve 1880 telefon icatları
- 1920 Taylorizm (Bilimsel Yönetim)
- Seri üretim (Henry Ford)



## *Endüstri 3.0 (20.yy)*

Üretim süreçlerinin otomasyonu

- 1971 İlk mikro bilgisayar (Altair 8800)
- 1976 Apple I (S. Jobs ve S. Wozniak)



## *Endüstri 4.0 (21.yy)*

Otonom makineler ve sanal ortamlar

- 1988 AutoIDLab. (MIT)
- 2000 IoT (Nesnelerin İnterneti)
- 2010 Hücresel Taşıma Sistemi
- 2020 otonom etkileşim ve sanallaştırma



# Dünya'da Endüstri 4.0 Modelleri

## ABD'de Endüstri 4.0:

- Yüksek hacimli , verimli ve sürdürülebilir üretim hedefi
- Karar destek mekanizmalarına yönelik detaylı veri analizi yapılması
- Tedarik zinciri ile dijital bağlantı halinde olma
- Hatasız üretimle maliyet azaltma
- Duruşsuz üretim ile verimlilik artışı
- Enerji verimliliği ve yeşil fabrikalar

şeklinde modellenmektedir.

## Avrupa'da Endüstri 4.0:

- Üretim proseslerinin dönüştürülmesi
- Dijital dönüşüm sistemlerinin işletilmesine yönelik operatör panelleri ve kontrolörlerin geliştirilmesi
- İşletme, üretim yönetimi, kalite yönetimi, enerji verimliliği yönetimi yazılımlarının geliştirilmesi
- Ürün tasarımı, üretim, verimlilik sistemlerinin mühendislik yaklaşımı ile analizi , projelendirilmesi ve geliştirilmesi

şeklinde modellenmektedir.

# Dijital Dönüşüm Ne Değildir?

Endüstri 4.0; yeni teknolojileri geleneksel endüstriyel süreçlere entegre ederek, mevcut endüstriyel süreçlerin tamamen dijital dönüştürülmesini amaçlamaktadır. Endüstri 4.0 şeklinde adlandırılan 4.Sanayi devrimi; gerçekleştirilen diğer 3 sanayi devrimi sonrasında robotik süreçlerin ve otomasyonun artırılmasına yönelik akıllı fabrika konsepti içerisinde insan ve makinelerin siber fiziksel sistemler içerisinde birbiriyle iletişim sağlayabilmesi ekseninde evirilmektedir.

Dijitalleşme - Dijitalleştirme - Dijital Dönüşüm sıklıkla birbiri yerine kullanılsa da birbirinden farklı anlamlar içerir.

**Dijitalleşme**, analog bilgiyi kodlama yardımıyla siber ortamlarda kullanabilir hale getirmeyi ifade eder.

**Dijitalleştirme**, dijitalleşme ile siber ortamlara aktarılan bilginin işlenmesi ve faydalı çıktılara dönüştürülmesi sürecinde teknolojinin kullanımını ifade eder.

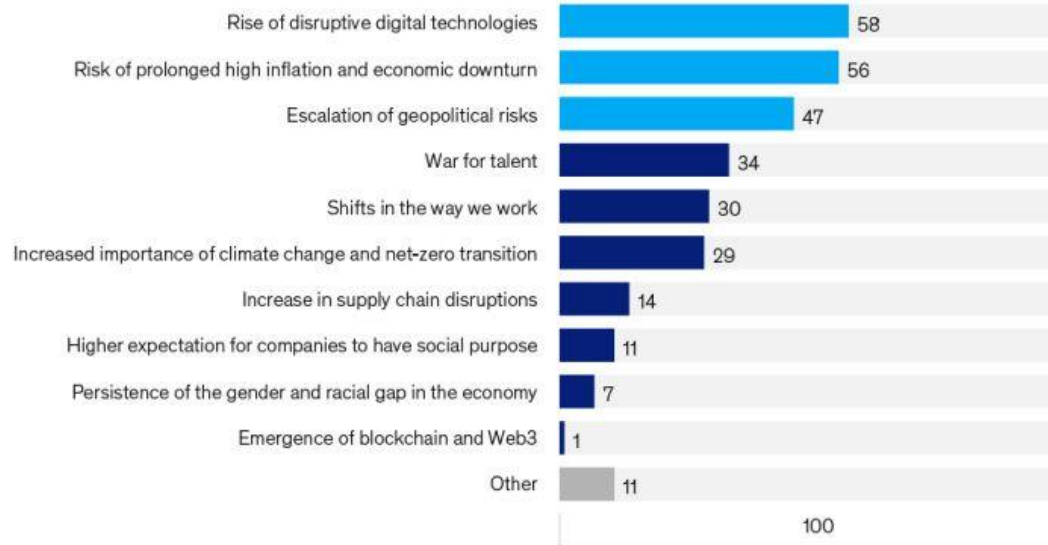
**Dijital Dönüşüm (DD)**, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu imkânlar ve değişen toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda, organizasyonların daha etkin, verimli hizmet vermek ve müşteri memnuniyeti sağlamak için insan, iş süreçleri ve teknoloji unsurlarında gerçekleştirdiği bütüncül dönüşümü ifade eder.

*Dijitalleşme < Dijitalleştirme < Dijital Dönüşüm*

# Dijital Dönüşmek Neden Önemlidir?

Top CEOs identify **disruptive technology**, the **economy**, and **geopolitics** as the most important trends to act on in 2023.

Trends that have the biggest impact on how CEOs are leading their organizations in 2023,<sup>1</sup>  
% of respondents (n = 73)



<sup>1</sup>Question: From your perspective as a current or former CEO, which of the following trends will have the biggest impact on how you lead/would lead your organization in 2023 and beyond, compared with past years? Respondents selected their three most important trends.  
Source: McKinsey CEO Excellence Survey

[McKinsey & Company](#), dünyanın önde gelen CEO'larına 2023'de şirketlerini yönetirken en çok hangi trendlerin onları etkileyeceğini sordu:

%58'i ilk sırada *"yıkıcı teknolojilerin yükselişi"* ni seçti.

[McKinsey tarafından yapılan araştırmaya göre](#), COVID-19 salgınının etkisiyle dijital dönüşüm yaklaşık yedi yıl hızlandı. Bu da dönüşümün şirketleri zannedilenden daha hızlı etkileyeceğini göstermektedir.

Ayrıca, Bazı OEM firmalar TIER 1 olan tedarikçileri için **dijital olgunluk seviye sınırı** getirecek. Belirlenen seviyenin altında kalan (2 puan altı) TIER 1 firmalar ile çalışılmayacak.

# Dijital Dönüşüm Türleri ve Yol Haritası

Dijital dönüşümün yapılandırılmasını ve sürdürülebilirliğini sağlamak için kuruluşlar; Gereken adımları ve kaynakları özetleyen net bir **dijital dönüşüm yol haritası** oluşturmalarıdır. Yol haritası, dijital dönüşümün tüm yönlerini daha küçük bileşenlere ayırarak yönetilmesini, ilerlemenin ölçülmesini ve gerektiğinde değişiklik yapılmasını sağlar. Ayrıca, sürecin zamanında ve bütçe dahilinde tamamlanması için kaynakların etkin ve verimli kullanılmasına yardımcı olur.

## *İş Sürecinde Dönüşüm*

Süreç dönüşümü mevcut dahili ve harici iş akışlarını geliştirmek için teknolojik yolları inceler. Yeni teknolojiler, daha iyi iş sonuçları elde etmek için sıklıkla süreçleri köklü bir şekilde değiştirip geliştirir.

## *İş Modelinde Dönüşüm*

Model dönüşümü, gelişmiş teknolojiyi kullanarak mevcut bir iş modelini yeniden oluşturma sürecini kapsar. Gelir büyümesini ve müşteri erişimini artırmak için yeni yollarla veya farklı kanallar aracılığıyla temel iş hizmetleri sunmayı amaçlar.

Her kuruluşun benimseyebileceği dört ana dijital dönüşüm türü bulunur

## *İş Faaliyet Alanında Dönüşüm*

Faaliyet alanı dönüşümü, bir işletmenin yeni bir pazarda veya sektörde başarılı olmasını tanımlar. Bu, yalnızca mevcut fırsatları değerlendirmek yerine, fırsat yaratan dijital dönüşüm projelerine odaklanarak mümkün olur.

## *Kuruluş veya Kültür Dönüşümü*

Kurumsal dönüşüm, müşterilere en yüksek değeri sağlamaya odaklanmak için kuruluşun tamamını veya dahili kültürü yeniden oluşturmayı tanımlar. Rakiplere göre daha avantajlı bir konuma gelmenin ve iş hedeflerine daha hızlı ulaşmanın en iyi yoludur.

*New York Times* yazarı Thomas Friedman, hızlı bir çağda ayakta kalma rehberi olarak tanımladığı "Geciktiğin İçin Teşekkür Ederim" isimli kitabında şöyle diyor;

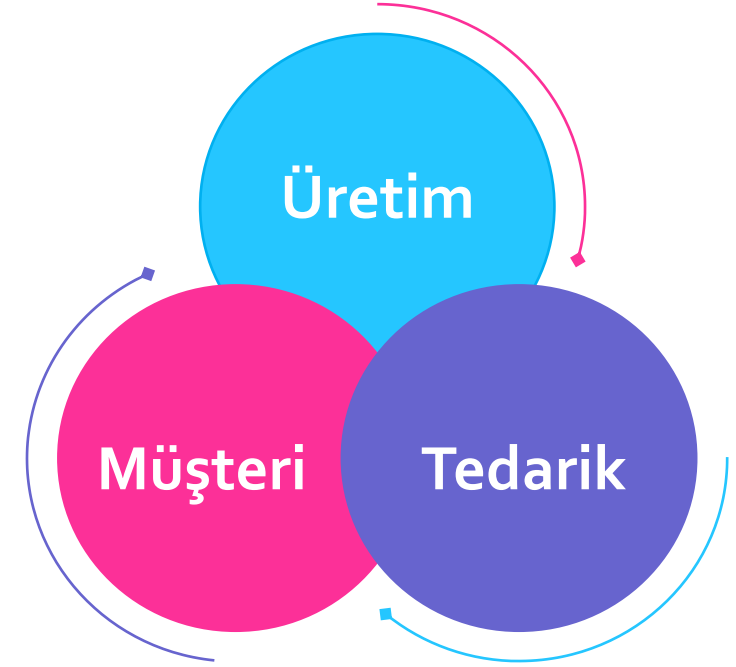
*"Her sabah daha cahil uyandığımın farkındayım".*





# Otomotiv Sanayinin Dijital Dönüşümü

- **Dikey Entegrasyon** → Tüm süreçlerde (üretim, finans, proje yönetimi, pazarlama, kurumsal kaynak yönetimi vb.) kullanılan teknolojik altyapıda sağlanan entegrasyonla kesintisiz iletişim ve veri akışı
- **Yatay Entegrasyon** → Üretim ve planlama sürecindeki her bir adımın kendi arasında, ayrıca farklı işletmelerin üretim ve planlama süreçlerindeki adımlar arasında kesintisiz bir akışın sağlanması
- **Akıllı Üretim Metotları** → Otomatik, kendini regüle edebilen ve yeni teknolojilerle geliştirilmiş üretim yönetimleri, stok planlama, gerçek zamanlı izlenebilirlik ve verilerle ileri tahminleme
- **Yeni Teknolojilere Uyum** → Elektrikli, hibrit, otonom, hidrojenli veya diğer alternatif yakıtlı araçlar için tasarım ve üretim süreçlerinin dönüştürülmesi, geliştirilmesi
- **Satış, Pazarlama ve Satış Sonrası Dijitalleşme** → Gerçek zamanlı, özelleştirilebilir pazarlama ve satış sonrası hizmet ile kişiselleştirilmiş müşteri ilişkileri



*Değer Zincirinde Dijital Dönüşüm*



# Dijital Dönüşümün Faydaları

- Yüksek yatırım getirisi (ROI)
- Kapsamlı veri toplama ve analiz etme
- Etkili kaynak yönetimi
- Veriye dayalı müşteri analizleri
- Zenginleştirilmiş müşteri deneyimi
- Yeni çalışma modelleri ve otomasyonlu süreçler
- Gelişmiş tedarik zinciri yönetimi
- Rekabet avantajı
- Minimum hata oranı
- Dijital arşivleme sayesinde:
  - Kağıt, baskı, posta ve arşivleme maliyetlerin ortadan kalkması/azalması
  - Gerekliğinde eski belgelere saniyeler içerisinde erişim sağlanması ve evrakların kaybolma ve zarar görme ihtimalinin ortadan kalkması
- Gereksiz iş yükünün azalması
- Verimlilik artışı
- Zaman ve maliyet tasarrufu

# Dijital Dönüşüm KPI Örnekleri

Dijital Dönüşüm KPI'ları (Key Performance Indicator – Temel Performans Göstergesi) oluşturmak için sorulması gereken sorular:

- Ne ölçülüyor? → Örneğin; dijital kanalların kullanım oranı veya maliyetlerde sağlanan azalma
- Mevcut durum nedir? → Dijital olgunluk seviyesi
- Hedef nedir? → Ulaşılabilir, gerçekçi hedefler belirlenmeli
- İstenilen iş sonucu/faydası nedir? → Örneğin; %20 daha düşük maliyet
- Denge noktası nedir? → Bir “denge noktası”, bir işletmenin hangi alanlarda, ne kadar ve neden dijitalleşmemesi gerektiğini açıklar. Her zaman %100'ü hedef alınmamalı. Örneğin, bir Güney Amerika şirketi tüm müşterilerini mobil işlemlere taşımak isteyebilir, ancak bazı ülkelerde tüketicilerin %100'ü akıllı telefon kullanırken, diğer ülkelerde yalnızca %15'i akıllı telefon kullanıyor olabilir.

## Dijital Dönüşüm KPI Örnekleri

- Müşteri gelir türlerinin artması
- Operasyonel maliyetlerin azalması
- Tedarik sürelerinin kısalması
- Çalışan performansının artması
- Dijital çalışanların artması
- Yeni ürünlerin piyasaya sürülme hızında artış
- Pazar payının artması
- Kârlılık oranlarının artması

*Gartner Başkan Yardımcısı Paul Proctor:*  
"Başkalarının kullandığı bir liste aramayı bırakın, çünkü doğru yapıldığında başka birinin listesi sizin dönüşümünüz için geçerli olmayacaktır. KPI'ların anlamlı ve faydalı olması için önce sektöre özel, ardından kuruluşa özel olması gerekiyor."

# Dijital Dönüşümün Beş Temel Yapı Taşı

Beş temel yapı taşı üzerine kurulu olan dönüşüm yolculuğunda işletmeler entegre bir yaklaşım izlemelidir. İşletmenin ihtiyaçlarına odaklanarak tasarlanmış, güvenli bir BT (Bilişim Teknolojileri) ve OT (Operasyonel Teknolojiler) çözüm mimarisi üzerine inşa edilmiş yüksek değerli uygulama örnekleri belirlenmeli, operasyonların somut darboğazlarını ele alan organizasyonel, teknik ve kültürel bir bakış açısıyla dönüşüm sağlanmalıdır. Dijital dönüşüm, **yeni teknolojiler** ve **müşteri deneyimi** çerçevesinde gerçekleşir.





# Dijital Dönüşümün Beş Temel Yapı Taşı ve Dönüm Noktaları

Dijital Dönüşüm  
Stratejisi

Uygulama Örnekleri/  
Teknoloji Gereksinimleri

BT ve OT Mimarisi ve  
Entegrasyonu

Organizasyon ve  
İşletim Modeli

Uyum Süreci /  
Oryantasyon

1. Dönüm Noktası

Dönüşüm stratejisinin  
belirlenmesi

Önceliklendirmeye  
dayalı yeni ve çevik  
uygulama örneklerinin  
planlanması

Mevcut alt yapının  
değerlendirilmesi ve uygulama  
örnekleri/teknoloji  
gereksinimlerine dayalı olarak,  
ölçeklenebilir (*ihtiyaca göre  
büyüklüğünün ayarlanabildiği*) BT  
ve OT mimarisinin tasarlanması

DevOps ekibinin  
kurulması  
Firma için en uygun  
organizasyon yapısı ve  
temel işletim modelinin  
belirlenmesi

Dönüşüm programının  
tanımlanması

2. Dönüm Noktası

Planlanan uygulama  
örneklerine göre  
stratejinin gözden  
geçirilmesi ve kurum  
genelinde kültür  
haline getirilmesi

Planlanan uygulama  
örneklerinin devreye  
alınması ve uygun  
teknolojilerin sağlanması

Değişimi yönetecek ekibin  
kurulması ve tasarlanan  
yeni mimarinin devreye  
alınması

İlgili organizasyon yapısı  
ve işletim modeli için  
gerekli yetkinliklerin  
belirlenmesi ve  
yönetilmesi

Programın pilot tesis ve  
kilit kullanıcılarda  
etkinleştirilmesi

3. Dönüm Noktası

Değer üretimi,  
faydalı çıktılar

Uygulama örneklerinin  
gözden geçirilmesi ve  
geliştirilmesi

Geçiş sonrası izleme ve  
optimizasyonun  
sürdürülmesi  
Mimarinin stratejiye uygun,  
sürekli olarak geliştirilmesi

Dijital ölçeklenebilirliği (*farklı  
departmanlara göre farklı  
boyutta olması*) sağlamak için  
departmanların merkezi  
platformda kendi uygulama  
örneklerini gerçekleştirmesi

Sürdürülebilir dönüşümün  
sağlanması ve kültür olarak  
yaygınlaştırılması

# Dijital Dönüşüm ve Müşteri Deneyimi

Müşterileri beklentileri sürekli değişmekte ve işin asıl yönünü belirlemektedir. Müşteri ihtiyaçlarını/isteklerini anlamak ve bu kriterleri karşılayan kişiye/kuruma özel deneyimler oluşturmak için müşteri verilerini toplayacak, depolayacak ve analiz edecek sistemler geliştirilmeli, memnuniyeti artırmak için otomatikleştirilmiş süreçler oluşturulmalı, çok kanallı, şeffaf ve hızlı iletişim sağlanmalıdır.

**!** Çok kanallı iletişim, müşteri görüşmelerinde birden çok kanalın kullanılması anlamına gelir. Müşterilerle tercih ettikleri çeşitli platformlarda bağlantı kurmaya olanak sağlar. Bu noktada, kanallar arasındaki bağlantının devamlılığını sağlamak büyük önem arz etmektedir.

## **Müşteri Geri Bildirimleri ve Aşamalı Bir Yaklaşım ile Ölçülebilir ve Ulaşılabilir Hedeflerin Belirlenmesi**

Hedef belirlemek, gerçek yatırım getirisi elde etmede kritik bir adımdır. Müşteri beklentisindeki değişime paralel olarak bu amaç ve hedefler, dönüşüm yolculuğunun varış noktaları olarak değil dönüm noktaları olarak değerlendirilmeli ve ekibin hedeflere ulaşması için atması gereken adımlar planlanmalı. Aşamalı bir yaklaşım, bu hedefleri belirlemede yardımcı olacaktır. Yol haritasını aşamalı ve daha küçük hedeflere bölmek, dijital dönüşüm ekibi için süreci daha yönetilebilir bir hale getirir.

Henry Ford:

" Kendini tamamen müşteri hizmetine adanmış bir işletmenin kar konusunda tek bir endişesi olacaktır. Utanç verici derecede büyük olacaklar."

# Dijital Dönüşüm ve Müşteri Deneyimi

Müşteri memnuniyetini artırmak için çeşitli dijital teknolojilerden yararlanılabilir. Örneğin:

- **CRM** (Customer Relationship Management - Müşteri İlişkileri Yönetimi) yazılımları; müşteri bilgileri, şirket temsilcileriyle etkileşimler, satın almalar, hizmet talepleri, varlıklar ve teklifler dahil olmak üzere müşteriyle ilgili tüm verileri toplar, bağlar ve analiz eder. Müşteri verileri; satış teşviklendirme modellemesi, satış tahmini, bölge segmentasyonu, kampanya tasarımı, ürün inovasyonu ve diğer satış, pazarlama ve müşteri hizmetleri etkinliklerinde kullanılabilir. CRM, kullanıcıların bu verilere sürekli erişmesine olanak tanıyarak eksiksiz bir müşteri profili geliştirilmesini, müşteriyle güçlü bir ilişki kurulmasını, müşteri etkileşim sürecinin hızlanmasını, en nihayetinde de satış ve kâr oranının artmasını sağlar.

## *CRM Türleri*

1. **Stratejik CRM:** Mevcut müşteriyi korumayı ve potansiyel müşteriyi kazanmayı amaçlar. Teklif sunmak için müşteri ve pazar eğilimleri hakkındaki verileri toplar ve sunar.
2. **Operasyonel CRM:** Satış, pazarlama ve müşteri hizmetleri gibi müşteri odaklı operasyonlarda kullanılır.
3. **Analitik CRM:** Müşteri verilerinin toplanmasını, analiz edilmesini ve gelecek stratejileri için taktiksel olarak kullanılmasını amaçlar.
4. **İşbirlikçi CRM:** Geleneksel iletişim kanalları dışında sohbet odaları, web forumları, VoIP (Voice over Internet Protocol) ve EDI (Electronic Data Interchange) gibi teknolojiler kullanarak işletmeler arasında sorunsuz iletişim ve işlemler sağlar. Farklı işletmeler arasında ürün geliştirme, pazar araştırması ve pazarlamayı ortaklaşa yürütebilecek B2B görüşmelere olanak tanıyarak mevcut müşteriyi korumayı ve potansiyel müşteriyi kazanmayı sağlar.



# Dijital Dönüşüm ve Müşteri Deneyimi

- **Çok kanallı iletişim**de, müşteri deneyiminin yönetilmesi için **Bulut Bilişim Teknolojileri** kullanılabilir. Müşteri destek mail adresi kurulduktan sonra, müşteriden gelen mail ile sistemde bir **ticket** oluşturularak bu ticketın ilgili ekiplere otomatik olarak yönlendirilmesi sağlanabilir. Yine çözüm aşamasında ticket üzerinden otomatik veya manuel olarak istenilen bir iletişim kanalı üzerinden müşteri ile iletişime geçilebilir. Tüm bu etkileşimlerin ve aksiyonların görüntülenebileceği bir ticket belgesi oluşturulabilir. Böylelikle müşteri iletişimine kaldığı noktadan devam edebilir. Ayrıca, tüm bu etkileşimler boyunca oluşturulan ticket belgesi üzerinde farklı süreler tutularak çözüm süresi ölçülebilir veya farklı aşamalara ait süreler hesaplanabilir. Organizasyon içinde de bu gibi etkileşimlerin sonuçlandırılması için bir çözüm süresi hedefi koyulabilir ve anlık olarak takip edilebilir.
- **Makine Öğrenimi (ML)**, müşteri etkileşimlerinin çeşitli yönlerini otomatikleştirmek için müşteri veri öngörülerini kullanır. İşletmelerin, dijital platformları daha etkin kullanmasını sağlayarak ön saflardaki çalışanların iş yükünü azaltır.
- Tedarik zinciri genelinde planlanan **Uçtan Uca Bağlantı ve Dijital İkiz** gibi teknolojiler; Müşterinin ürününü izlemesini, takip etmesini ve gerektiğinde çözüm sunmasını sağlayarak memnuniyeti artırır. Uçtan Uca Bağlantı sistemi tasarım, işletme, toplam işgücü yönetimi, lojistik, hammadde ve ödemeye kadar olan tüm süreçleri içermelidir.

# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

Dijital dönüşümün, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu imkânlar ve değişen toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda, organizasyonların daha etkin, verimli hizmet vermek ve müşteri memnuniyeti sağlamak için insan, iş süreçleri ve teknoloji unsurlarında gerçekleştirdiği bütüncül dönüşümü ifade ettiğini daha önce belirtmiştik.

Dolayısıyla, dijital dönüşümü sağlamak için yeni teknolojilerden yararlanmak bir seçenek değil zorunluluktur. Bu teknolojiler birbirinden bağımsız değildir. Aynı süreç için birden çok teknoloji kullanılabilir veya aynı teknoloji birden çok süreç için kullanılabilir.

Bir teknolojinin sağladığı çıktı, başka bir teknolojinin girdisi olabilir. Bu yüzden teknoloji ve süreç entegrasyonu dönüşüm yolculuğunda büyük önem arz etmektedir. İlerleyen sayfalarda açıklanan yeni teknolojileri ve ilgili bazı süreçlere verilen örnekleri işletmenize uyarlayabilir, bu seçenekleri işletmenize göre artırabilir ve süreçlerinize entegre edebilirsiniz.



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## BBT (Bulut (Cloud) Bilişim Teknolojileri)

Endüstri 4.0 ile üretimi artan verinin bilgisayar, telefon, tablet ve sunucu gibi tüm aygıtlar arasında zaman ve mekândan bağımsız olarak depolanmasına, yedeklenmesine ve ihtiyaç duyulduğunda paylaşımına imkan tanıyan, internet tabanlı çalışan bir teknolojidir. BBT, şirketlerin esnek, çevik, uyarlanabilir ve dolayısıyla piyasada rekabetçi kalmalarını sağlayan hizmetler sunar. Tüm işlemler için dijital bir ağ aracılığıyla çoklu sunucu bağlantısı gerçekleştirir.

Kullanım örneği olarak; **BBT tabanlı ERP** (Enterprise Resource Planning - Kurumsal Kaynak Planlaması) ile kurum genelinde veri kullanılabilirliği, departmanlar arasında daha kısa reaksiyon süreleri, üretkenlik artışı ve dolayısıyla da genel anlamda daha iyi bir performans elde edilir.

3 temel Bulut Bilişimin dağıtım modeli bulunmaktadır:

- 1. Özel Bulut:** Özel bir ağ üzerindeki tek kuruluşlar için çalışır ve güvenlidir. Örneğin; Kurumsal BT departmanı.
- 2. Genel Bulut:** Bulut hizmeti sağlayıcısına aittir. Örneğin; Gmail.
- 3. Hibrit Bulut:** Bulutun hem özel hem de genel sürümlerinin birleşimidir. Örneğin; Tescilli teknoloji.





# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

Bulut bilişim yapısının 3 çeşit hizmet modeli bulunmaktadır.

- **IaaS** (Infrastructure as a service) → **Hizmet Olarak Altyapı**

Depolama, ağ ve sanallaştırma gibi hizmetler sunan IaaS, kullandıkça öde sistemine dayalıdır. Test etme ve geliştirme ortamları çok daha hızlı şekilde oluşturulabilir. Bu sayede yeni uygulamalar pazara çok daha hızlı şekilde sürülebilir.

- **PaaS** (Platform as a service) → **Hizmet Olarak Platform**

PaaS; uygulama ve proje geliştirenler için işletim sistemleri, yazılım güncellemeleri, depolama veya altyapı ile uğraşmadan internet üzerinden donanım ve yazılım araçları sağlayan bulut bilişim hizmet modelidir. Altyapının (sunucular, depolama ve network) yanı sıra PaaS; uygulama geliştiricilerin yazılımlarında yapay zeka (AI), nesnelerin interneti (IoT), blokzinciri, sohbet robotları ve inovatif teknolojileri de kapsayan yeni özellikler oluşturmasına imkan tanıyan kullanıma hazır programlama bileşenleri de sunar. Güvenlik, işletim sistemleri, sunucu yazılımları ve yedeklemeler hizmet sağlayıcılar tarafından yönetilir. Bu durum iş yükünü azaltır. Programlama dili, veri tabanı ve işletim sistemi PaaS çözümlerine en iyi örneklerdir.

- **SaaS** (Software as a service) → **Hizmet Olarak Yazılım**

SaaS, kullanıcıların kişisel veya şirkete ait cihazlara yazılım indirmeye gerek kalmadan internet tarayıcıları aracılığıyla uygulamalara erişimi sağlar. SaaS'ın avantajları arasında; Erişilebilirlik, uyarlanabilirlik ve geleneksel yazılım indirmelerine, yüklemelerine ve güncellemelerine göre daha düşük ön maliyet bulunur. SaaS örneği olarak CRM yazılımları, lojistik yazılımları, sipariş yönetimi yazılımı, bordro yazılımı ve bilgisayarınıza fiziksel olarak yüklenmeyen başka yazılımlar verilebilir.

# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## IoT (Internet of Things-Nesnelerin İnterneti)

Sensörler, cihazlar, ağ geçitleri ve platformlar yardımıyla fiziksel nesnelere bağlayan, iş süreçlerini otomatikleştiren IoT teknolojisi ile üreticiler tüm verilerini tek bir yerde toplar ve analiz eder. Bu sayede, öngörülebilir kararlar alınır, iş süreçlerini optimize edilir ve iş yükü hafifletilir. Ayrıca verileri, süreç otomasyonunu sağlayan ve sorunları veya sapmaları ele almak için gereken insan müdahalesini azaltan makineler arasında ara bağlantıyı da sağlamaktadır.

## IoT Destekli Bazı Süreçler

### ▪ *IoT ile Kullanımı Artan Dijital Sensörler ve Kestirimci Bakım*

IoT sayesinde dijital sensörlerin kullanımı da artmıştır.

Kullanım örneği olarak; Sensörler prosesteki sıcaklık, basınç, hizalama veya kalınlık gibi geometrik ölçü parametrelerini sürekli olarak ölçebilir ve bu verileri uzaktaki farklı bir sisteme gönderebilmektedir. Önceden ayarlanmış kontrol parametrelerinin ötesinde sapmalar algılandığında kontrolör, işlem için ayarlamalar yapmak üzere otomatik olarak aktüatörlere talimatlar gönderebilir. IoT, bu tür geri bildirim döngülerinin gerçek zamanlı olarak çalışmasını sağlayarak insan müdahalesini ve zaman gecikmesini azaltır.

“Kestirimci bakım” kavramı da IoT ile ortaya çıkmaktadır. Üreticinin belirli bir ölçü parametresi aralığında çalışması gereken ekipmanı varsa, sistemi aktif olarak izlemek ve arızaları önlemek için sensörler kullanarak makinaları bakım zamanı gelmeden kontrol altında tutabilmektedir.

# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## ▪ *IoT ve Tedarik Zinciri*

Üretim hattının tedarikçilere bağlanması ile tüm paydaşlar karşılıklı bağlantıları, malzeme akışını ve süreç döngüsü sürelerini izleyebilmektedir. IoT sistemleri tedarik zinciri boyunca; konum takibi, uzaktan envanter seviyesi izleme ve malzeme tüketiminin otomatik raporlanmasını sağlayabilmektedir. Gerçek zamanlı verilere dayalı olarak tahmine dayalı analitiğe erişim, üreticilerin sorunları gerçekleşmeden önce belirlemesine, envanter maliyetlerini düşürmesine ve potansiyel olarak sermaye gereksinimlerini azaltmaya yardımcı olmaktadır.



## ▪ *IoT ve Enerji Optimizasyonu*

Bulut tabanlı bir IoT teknolojisi ve sensörler aracılığı ile ısıtma-soğutma gibi işlemlerde enerji optimizasyonu sağlanabilir. Hava tahminleriyle ilgili verilerle birlikte bu sensörlerden elde edilen veriler analiz edilip karşılaştırılır. Isı sensörleri ile pompa ve fan hızları düzenlenerek enerji kullanımı optimize edilebilir. Ayrıca titreşim sensörleri ile veriye dayalı kestirimci bakım sağlanabilir.





# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## Büyük Veri (Big Data)

Büyük Veri; geleneksel veri tabanı sistemleriyle depolanması, yönetilmesi ve analizi mümkün olmayan, işlenmesi için yenilikçi çözümler gerektiren anlamlı ve işlenebilir veriler bütünüdür. Kullanılacak veri türlerine örnek olarak; Sensörlerden gelen bilgiler, üretim parametreleri, fire ve kalite kontrol ölçümleri, tedarik ve satış işlem kayıtları, müşteri geri bildirim kayıtları, internet istatistikleri ve sosyal medya yayınları gibi büyük sayıda bilgiden oluşan veriler gösterilebilir.

Büyük Veri teknolojisi; ham madde sayısı, çalışma süresi ve verimi gibi konular üzerinde sunduğu raporlar ile üretim, planlama, stok, takip, tedarik, pazarlama, yönetim ve karar destek, lojistik ve enerji kullanımı alanlarında firmalara oldukça avantaj sağlar.



Büyük Veri'nin barındırması gereken 5V özellikleri / Kaynak: [talentcoders.com](http://talentcoders.com)

Tarihçi ve yazar Yuval Noah Harari:  
"Büyük veri, makine öğrenmesi, yapay zeka gibi teknolojiler nedeniyle gelecekte insan gücüne ihtiyaç o denli azalacak ki insanlar kitleler halinde gereksiz olmaya başlayacak."  
"200 yıl içinde büyük veriyi elinde tutanlar, insanların beyinlerini de hack'leyebilecek..."

# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## AI (Artificial Intelligence-Yapay Zeka)

**ML** (Makine Öğrenimi), **NLP** (Doğal Dil İşleme), **Veriye ve Tahmine Dayalı Analitik** gibi teknolojileri kapsayan AI (Yapay Zeka) çözümleri dönüşümün en önemli parçalarındandır. İşletmedeki iş güvenliği, üretim kalitesi ve bakım gibi alanlarda sorunları önlemeye ve eksik yetkinlikleri tespit edip gidermeye destek olarak ana faaliyetlere daha çok odaklanmayı ve rekabetçi olmayı sağlar.

Yapay zekanın çeşitli iş süreçlerine olan faydaları:

- Verileri analiz etme, depolama ve yönetme (*Analiz sonuçlarına göre süreçlerde optimizasyonu sağlama*)
- Emek yoğun veya rutin görevleri otomatikleştirerek iş yükünü azaltma
- Olası iş aksamalarını, arızaları tespit etmek için anormallik tespit tekniklerini kullanarak kesintileri önleme (Kestirimci Bakım)
- Envanter yönetimi için kaynak talebi tahmini gibi iş performansını tahmin etme

## AI Destekli Bazı Süreçler

### ▪ *Müşteri İlişkileri*

Sohbet robotları veya konuşmaya dayalı AI robotları, müşterilere rutin sorular konusunda yardımcı olarak müşteri sorunlarını hızlı bir şekilde çözer. İşe alım süreçlerini hızlandırır ve maliyetlerini azaltır. Çok kanallı iletişim, sohbet robotları aracılığı ile gerçekleştirilebilir.

# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## ▪ *Kalite Kontrol*

AI destekli **bilgisayarlı görü teknolojisi** ile saha içinde hareket eden parçalar takip edilerek, tüm üretim döngüsü boyunca süreçteki çalışmaların hızlanması ve otomatik hâle getirilmesi sağlanabilir. Hatalar tespit edilebilir, işaretlenebilir ve hatalı ürün tespitini takiben değil, tespit anında bunları düzeltmek için gerçek zamanlı olarak tek tek süreçlere veya bileşenlere kadar izlenebilir. Kalite kontrol işlemlerinde AI kullanımı ile sürekli kalite artışı, daha yüksek ürün tutarlılığıyla birlikte daha düşük kayıp ve hurda oranları ve daha yüksek müşteri memnuniyeti sağlanır.



## ▪ *Bakım ve Arıza*

AI destekli kestirimci bakım sistemleri, bakım gereksinimlerinin tam yerini belirlemek için sensörlerden ve IoT verilerinden elde edilen verileri kullanarak teknisyenlere tanı koymada önemli ölçüde yarar ve zaman kazandırır. Ayrıca olası ekipman arızalarının proaktif olarak tahmin edilmesini ve önlenmesini sağlar. Ekipman ve süreçleri optimum performans düzeyinde çalışır durumda tutmak iş güvenliğini, kesintileri önlemeyi ve kaynakları optimize ederek bakım maliyetlerinin azaltılmasını sağlar.

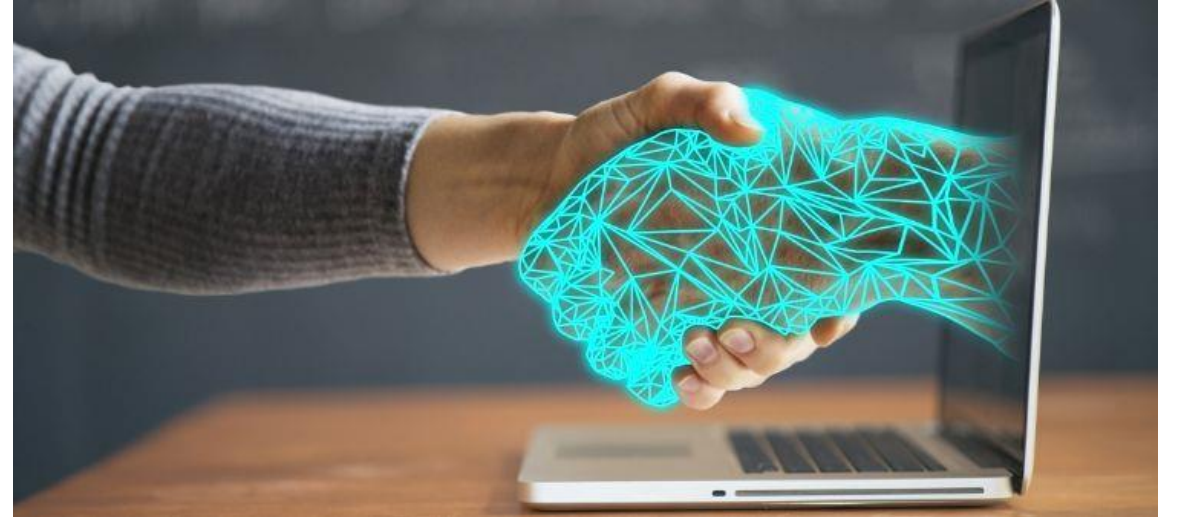
# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## ▪ **Siber Güvenlik**

AI destekli güvenlik teknolojileri ve makine öğrenimi ile geliştirilmiş araçlar anormal hareketlere karşı sistemleri tarar (örüntü tanıma yoluyla) ve önceden uyarı verir. Yüz tanıma ve parmak izi tarayıcıları, çift faktörlü kimlik doğrulama, bilgisayar koruması için karmaşık parolalar oluşturma, kaydetme ve otomatikleştirme, yalnızca yetkili kullanıcıların sisteme erişmesine izin veren erişim kontrolü gibi özellikler aracılığıyla ticari ve kişisel hesaplar/sistemler korunur. BT'nize virüs bulaşması durumunda AI, kötü amaçlı yazılımdan koruma ve virüs koruması yoluyla sistemleri kurtarmaya yardımcı olur. Ayrıca öngörüye dayalı NLP'yi kullanarak olası risklere karşı uyarır.

## ▪ **Bilgi ve Yetkinlik Eksikliklerinin Giderilmesi**

AR (Augmented Reality-Artırılmış Gerçeklik) destekli AI sistemleri, başka konumda bulunan ilgili uzmanların işletmeyi sanal olarak ziyaret etmelerine, AR arayüzünü kullanarak oluşan bir durumu doğrudan değerlendirmelerine ve sahadaki çalışanları yönlendirmelerine veya eğitmelerine olanak tanır.





# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## ▪ *Akıllı Tedarik Zincir*

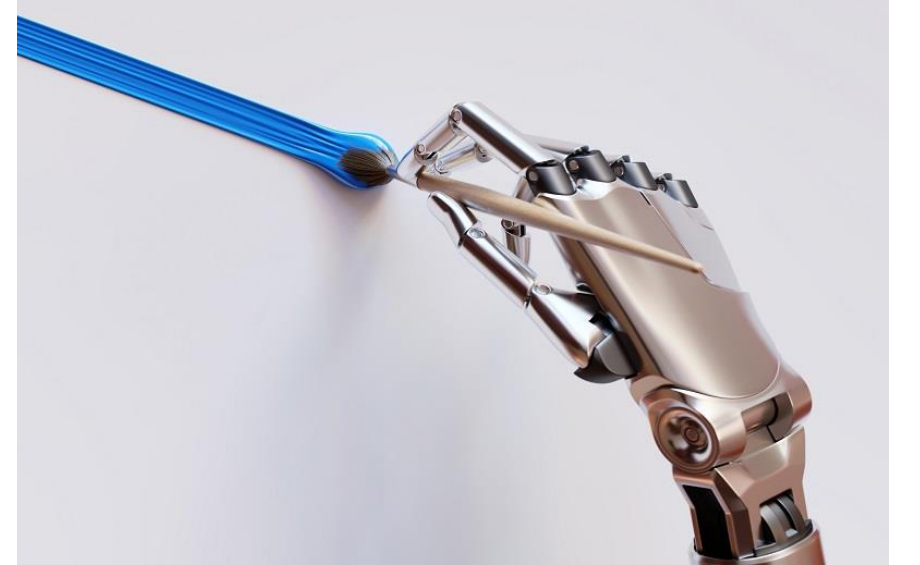
AI algoritmaları sayesinde üreticiler envanter seviyeleri, talep modelleri ve tedarikçi performansı hakkında gerçek zamanlı görünürlük elde edebilir. BU sayede tedarikçiler, üreticiler ve distribütörler arasında optimize edilmiş tedarik, azaltılmış tedarik süreleri ve gelişmiş koordinasyon sağlanır. Ek olarak AI, fabrikaların doğru zamanda doğru miktarda ürün üretmesini sağlayarak, israfı azaltarak ve depolama maliyetlerini en aza indirerek talep tahminine yardımcı olur.

## ▪ *Ürün Tasarımı*

AI destekli tasarım uygulamaları, tasarım geometrilerini değerlendirir ve dijital bir ikizini oluşturur. Daha sonra parçayı üretmek için en uygun ve maliyet avantajı sağlayan yolu belirlemede sanal ortamı kullanır. Bu sistem sayesinde:

Kalıpta parça yönlendirilmesi, ayırım hattının yeri, kalıbı yapmak için gerekli aletler, enjektör sistem tasarımı, kalıp üzerinde elektrikli deşarj işlemesi (EDM) kullanmanın gerekli olup olmayacağı gibi detaylar hesaplanır.

Hızlı prototipleme sağlamanın yanı sıra bilimsel ve sayısal olarak yönetilen bu üretim tasarım süreci ile; verilen fiyat teklifinin bir tahmin değil kesin bir sonuç olması, daha yüksek kaliteli ürün, zaman tasarrufu ve ürünün pazara hızlı sürülmesi sağlanır.



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler



## Yapay Zeka Destekli MES/MOM Çözümleri

Üretim Hatları ve ERP arasındaki entegre sistemlerden oluşan yapay AI destekli **MES** (Manufacturing Execution System) /**MOM** (Manufacturing Operations Management) çözümleri ile üretim süreçleri kontrol edilebilir ve yönetilebilir. Böylece, işletmenizin verimliliğini ve kârlılığını artırır. MES/MOM çözümleri şunları içerebilir:

- **Sensör ve Kontrol Sistemlerinden Veri Çekme** → Sensörler sayesinde tesiste bulunan çevre birimlerinden gerekli veriler toplanıp ve bu verilere göre kontrol sistemi otomatik olarak düzenlenir. Sistemden gelen veriler özel algoritmalar sayesinde analiz edilerek işletmeye dair iç görüşler hazırlanabilir.
- **Entegrasyon** → ERP sistemleriyle entegrasyon sağlanarak işletme içinde tüm veriler arası bağlantı sağlanabilir.
- **Görev Yönetimi ve İş Emri** → Görev ataması sayesinde, kullanıcılara ya da gruplara atanmış görevler izlenebilir. ERP sisteminden gelen iş emirleri incelenebilir, optimize edilebilir ve düzenlenebilir.
- **Tüketim Yönetimi** → Tüketim verileri otomatik olarak kaydedilerek raporlama için hazır hale getirilmesi sağlanabilir.
- **OEE (Overall Equipment Effectiveness-Toplam Ekipman Verimliliği) ve Yönetimi** → İşletmede yer alan ekipman ve operatör bazında üretim verimliliği otomatik olarak sistem üzerinden ölçülüp kayıt altına alınabilir. Sahadaki operatörlerden bağımsız olarak, makinelerden toplanan anlamlı veriler sayesinde arızalar, ekipman ayarları, duruşlar, çalışma hızındaki azalmalar, ıskartalar ve yeniden işlem gibi üretim kayıpları analiz edilerek bu kayıplara neden olabilecek riskler ön görülür ve önlem alınması sağlanır (Kestirimci Bakım). Ayrıca, üretim süreçlerine dahil olan ekipmanların etkinliği gözlemlenebilir. Yapılan ölçümlere ve elde edilen verilere göre ihtiyaç duyulan iyileştirmeler uygulanabilir. OEE sürecinde, satın alma işlemlerinden makine performansına kadar tüm ekipmanlar ve aşamalar değerlendirilebilir. Böylelikle işletmenin harcadığı kaynaklar baştan sona izlenerek gerekli optimizasyon çalışmaları sağlanabilir.

# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler



## RPA (Robotic Process Automation-Robotik Süreç Otomasyonu)

RPA en basit anlatımıyla, dosya ve klasörleri taşımak ya da belgelerden veri çıkarmak gibi tekrar eden, kural tabanlı görevleri otomatikleştirmek için kullanılan bir yazılımdır. Tekrarlayan bu görevleri insan çalışanlara bırakmak yerine, RPA botları bunları talep üzerine çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştirebilir.

RPA, kurumların akıllı otomasyon yoluyla operasyonlarında verimlilik yaratmalarını sağlar. Herhangi bir platformda kurulumu ve çalışması da kolaydır.

RPA yazılımının çeşitli iş süreçlerine olan faydaları:

- Çeşitli uygulamaları başlatma ve otomatik olarak oturum açma
- E-postaları ve eklerini açma
- Verileri kopyalama ve yapıştırma, dosyaları ve klasörleri taşıma
- Mantıksal kuralları izleyerek veya hesaplamalar yaparak verileri işleme
- Belgelerden veri ayıklama, formları doldurma, birden çok kaynaktan gelen verileri birleştirme
- Verileri ayıklayarak veya tekrar formatlayarak raporlara ve panolara yerleştirme
- Sosyal medya da dahil olmak üzere webden veri toplayarak bilgileri çoğaltma
- Sistem API'lerine bağlanarak veya veri tabanı okuma veya yazma yoluyla kurumsal araçlarla entegre olma



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## Hiperotomasyon

Hiperotomasyon ; **ML** (Makine Öğrenimi), **AI** (Yapay Zeka), **NLP** (Doğal Dil İşleme), **OCR** (Optik Karakter Tanıma), **Proses Otomasyonu ve Dijital İkiz** gibi teknolojilerle desteklenmiş, uçtan-uca bir sistem sağlayan RPA yazılımıdır.

### Hiperotomasyonun sağladığı faydalar:

- **İş hızı** → Giderek daha karmaşık hale gelen işlemleri otomatik hale getirerek kuruluş genelinde üretkenliği ve verimliliği artırır.
- **Geliştirilmiş doğruluk** → Kuruluşların büyük hacimli verileri, ayrıntıları kaçırmadan veya sistemlerine hatalar eklemekten hızlı ve doğru bir şekilde işlemesine yardımcı olur.
- **Manuel iş gücüne daha az bağlı kalma** → İster sahada ister ofiste olsun, maliyetleri düşürür ve çalışanları rutin görevlerden kurtarır, böylece farklı projelere odaklanmayı sağlar.
- **Verilerin ve BT altyapısının ek kullanımı** → Daha yüksek hız ve doğrulukla daha düşük maliyetlerle daha iyi iş sonuçları elde etmek için mevcut işletme verilerinden ve BT altyapısından yararlanır.
- **Süreç iyileştirme** → Bir iş sürecinde daha tutarlı ve öngörülebilir eylemler sağlayabilir. Günlük operasyonları analiz etmek, hızlı iş kararları almak ve zaman içinde süreç iyileştirmeleri yapmak için yapay zekayı kullanabilir.



Kaynak: <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-hyperautomation>

Hiperotomasyon, Gartner'ın 2020 için "En İyi 10 Stratejik Teknoloji Trendleri" listesinde 1. sıradaydı. Gartner, 2024 yılına kadar kuruluşların hiperotomasyon teknolojilerini yeniden tasarlanmış operasyonel süreçlerle birleştirerek operasyonel maliyetlerinde %30 oranında düşüş yaşayacaklarını öngörüyor.



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

RPA daha çok yapılandırılmış veri durumlarında kullanılırken Hiperotomasyon genellikle e-postalar, sesli mesajlar, videolar gibi yapılandırılmamış verilerle de kullanılır.

- **Örneğin;** Metin analizi ve makine öğrenimi ile desteklenmiş Hiperotomasyon botları yanlış yazılmış kelimeler içerebilen bir e-posta mesajı gibi yapılandırılmamış verileri okuyup analiz edebilir. Ardından, bu e-postadaki ilgili bilgileri otomatik olarak farklı bir belgeye veya yapılandırılmış bir forma ekleyebilir.
- **Örneğin;** Faturaların KDV'ye uygunluğu, ödenecek doğru tutarları bulma, alacaklıyı belirleme hatta dolandırıcılık ihtimaline karşı tarayabilir. Ayrıca doğrulanmış veriler ERP'ye aktarılabilir.
- **Örneğin;** Seyahat giderlerini hesaplanması, raporlanması ve kontrolü hiperotomasyon ile sağlanabilir. Seyahat gideri kağıt makbuzlarından veri çıkarır. Fişlerin şirketin gider politikalarına uygun olup olmadığını kontrol eder. İşletmenin harcama politikasına uygunluğunu kontrol ettikten sonra ödeme için onay ister ve ödemeyi tamamlar.



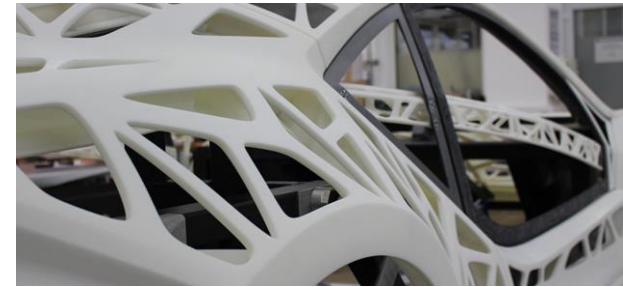
# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## **3D (3 Boyutlu) Yazıcılar**

3D yazıcılar, CAD (bilgisayar destekli tasarım) yazılımlarında oluşturulan dijital model veya dosyaları kullanarak katman katman nesnelere oluşturan bir imalat teknolojisidir. Genellikle plastik, reçine, metal veya seramik gibi farklı malzemeleri eritip birleştirerek, üç boyutlu nesnelere oluştururlar.

### **3D Yazıcıların Sağladığı Faydalar**

- Geleneksel üretim yöntemlerine göre daha hızlı ve maliyet etkin bir üretim süreci sunar.
- Aynı üründe birden çok malzeme kullanımına olanak sağlar. Sensörler gibi elektronik bileşenler aracılığı ile tüm sistemleri gömülü olarak yazdırır.
- Ürünü düzene sokarak hat maliyetlerini tek makinede çizgiler. İşçilik ve montaj tasarrufu sağlar.
- Geleneksel üretim yöntemlerine göre daha çeşitli ve karmaşık parça üretimi sağlar.
- Daha hızlı prototipleme sağlar.



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler



## AGV (Automatic Guided Vehicles-Otomatik Güdümlü Araç)

AGV'ler; sürücüsüz, bilgisayar kontrollü malzeme taşıma araçlarıdır. LGV (Lazer Güdümlü Araç) olarak da bilinirler. AGV, bir tesis içinde belirlenmiş toplama ve teslimat rutinleri aracılığıyla malzemeleri taşımak üzere programlanmıştır. Üretim, depolama ve lojistik gibi alanlarda insan müdahalesine gerek kalmadan görev alırlar. Yüksek manevra kabiliyetleri ve çift yönlü olmaları sayesinde dar alanlarda görev yapabilir ve istasyonlar optimum şekilde dizayn edilebilir. **5G teknolojisi** ile duraksama olmadan ve zaman kaybetmeden AGV'lerin çalışması sağlanabilir.

### AGV'nin Sağladığı Faydalar

- Rota değişimi veya yeni rotaların hızlı ve masrafsız belirlenmesi
- Otonom sürücüsü sayesinde en uygun rotanın belirlenmesi
- Ürün taşıma için kullanılan alanın başka araçlar ve insanlar tarafından da kullanılabilmesi
- Planlı ve düzenli depo yönetimi
- 7/24 çalışabilme özelliği
- Ürün zayıtı ve iş kazalarının azaltılması
- Üretim akışı sırasında oluşan zaman kayıplarının önceden belirlenmesi ve bildirim gönderilmesi



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## 5G 5G Teknolojisi

Kendisinden önce gelen GSM teknolojilerinden farklı olarak ilk kez tüketiciden ziyade endüstrinin ihtiyaçlarına yönelik geliştirilen 5G teknolojisiyle endüstride önü açılan uygulama örnekleri, 5G'nin üç temel avantajından yararlanır:

1. **Daha yüksek hız:** 4G'de ulaşılabilen en yüksek hız teoride 300Mbps iken, 5G'de bu 30Gbps'ye erişebiliyor.
2. **Daha düşük gecikme:** 4G'nin 15-50 ms'lik gecikme değerleri, 5G'de 1-10 ms'ye düşebiliyor.
3. **Daha yüksek kapasite:** 4G'de mümkün olan kilometrekare başına 2000 cihaz bağlantısı, 5G'de 1 milyona kadar çıkabiliyor

Fabrikalardan insansız araçlara, iş güvenliğinden akıllı görüntü işleme kadar birçok endüstriyel 5G çözümü, bu üç avantajından farklı derecelerde faydalanmaktadır. Endüstride 5G'nin ne gibi uygulamalarda avantaj sağlayabildiğini, **MEXT'te** yer alan model dijital fabrikada deneyimleyebilirsiniz.





# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## Endüstride 5G Uygulama Örnekleri

### ▪ *Spot Robotlar*

Karanlık fabrika koşullarında, insan erişiminin zor olduğu yerlerde, insan sağlığına zararlı ortamlarda, hatta arama kurtarmada kullanabilen Spot robotlar 5G sayesinde kablolu bağlantı hızında, insan reflekslerinde hareket edebiliyor. Endüstriyel tesislerin veya tehlikeli ortam koşullarına sahip alanların denetimi bu robotlarla uzaktan gerçekleştirilebilir. Spot robot basınç, akım, sıcaklık gibi analog ölçüm değerlerini okuyabilir ve termal kameraları sayesinde endüstriyel tesislerde sıcak nokta veya tehlike tespiti, su ve buhar kaçak tespiti yapabiliyor. Lazer taramayla özelliği sayesinde dijital ikiz oluşturma ve bakım konularında da destek sağlar.

### ▪ *Robot Kollarının Uzaktan Kontrolü*

Başta sağlık olmak üzere birçok alanda çığır açabilecek uzaktan robot kolu kontrolü, 5G teknolojisinin başta düşük gecikme ve yüksek hız avantajlarından yararlanır. Uzaktan robot kolu kontrolü, sadece uzaktan ameliyatlarda değil, üretim tesislerinde insan sağlığını etkileyebilecek noktalarda ve savunma sektöründe de birçok uygulamaya önyak olma potansiyeline sahiptir.



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## ▪ **5G ile AGV (Otomatik Güdümlü Araçlar) ve Makineler Arası Kesintisiz İletişim**

Genel mobil şebekelerin yetersiz kaldığı tesislerde, o tesise özel oluşturulan 5G altyapısı ile tesis içerisinde kesintisiz haberleşme sağlanabilir. Bu tesislerde 5G kullanımının kritik olduğu uygulamaların başında AGV gelir. 5G bağlantılı AGV'ler ve makineler (Örneğin; CNC tezgah) arasında kesintisiz iletişim sağlanabilir. Böylece hat üzerindeki acil bir durum veya soruna müdahale sağlanabilir. Ayrıca 5G'nin yüksek sayıda cihaz bağlayabilme avantajı sayesinde çok sayıda AGV ve üretim hattında kullanan cihazlar 5G ağı üzerinden birbiriyle haberleşebilir.

## ▪ **Otomatik Depolama Sistemi**

Otomatik depolama sistemi, depolama faaliyetlerinin tamamen bilgisayarlarla kontrol edildiği bir sistemdir. Bu sistemde yüklerin raflarda depolanması, düzenlenmesi, boşaltılması ve sipariş toplama gibi işlemler bilgisayarlar tarafından yönetilir. Otomatik depolama raf sistemlerinin temelini yüksek depo rafları oluşturur. Sisteme 5G entegrasyonu sayesinde ERP sistemleri ile yüksek ve anlık haberleşme sağlanabilir. Sistemde 5G ile haberleşmenin yanı sıra belirli kolilerin ayrıştırılması için yüksek çözünürlüklü kamera kullanımı da sağlanabilir. Böylece siparişler daha hızlı biçimde işleme alınabilir.



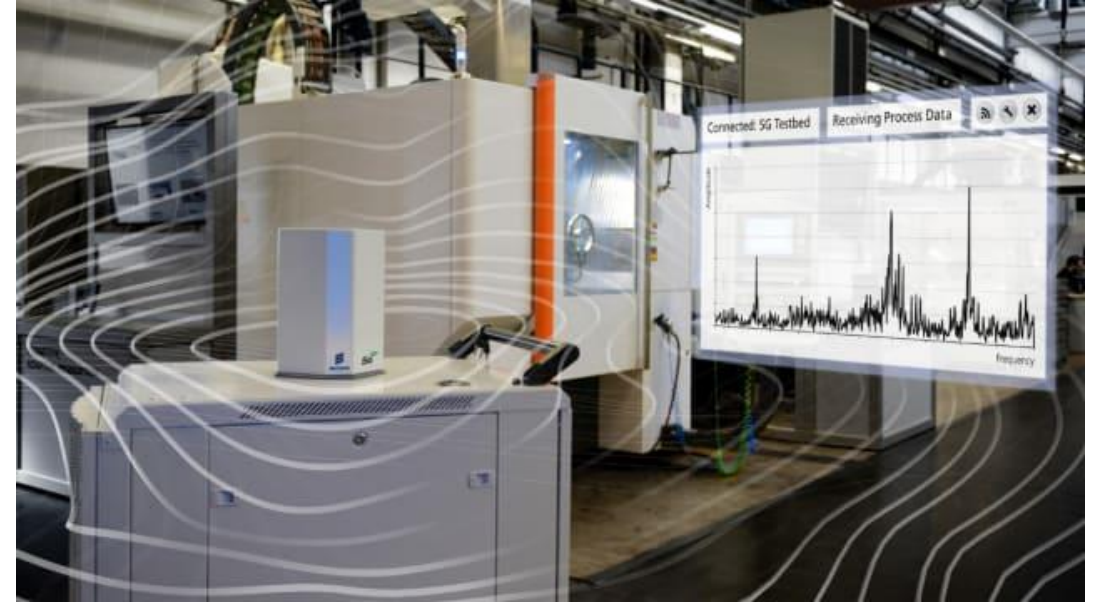
# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## ▪ Endüstriyel IoT Uygulamaları

Endüstriyel tesislerde, sistem güvenliği ve sistem veriminin devamlılığı adına saha verilerinin anlık aktarımı ve kontrolü kritik öneme sahiptir. 5G'nin üç avantajı sayesinde yüksek hacimli saha verilerinin kesintisiz ve hızlı aktarımı sağlanabilir. 5G teknolojisinin bu avantajlarından yararlanılarak makineye ait verilerin anlık olarak iletilmesi gerçekleştirilebilir.

### Örneğin; CNC Makineleri Uzaktan İzleme ve Analiz Sistemi

Endüstriyel tesislerde, karanlık veya dijital fabrikalarda CNC makinelerindeki sensörlerden alınan verinin uzaktan izlenerek analiz ve kontrol edilebilmesi gerekir. Bu nedenle bu verilerin buluta 5G üzerinden güvenli ve kayıpsız biçimde aktarılarak doğru yazılımlarla işlenebilmesi sağlanmalı. 5G'nin avantajlarından faydalanılarak oluşturulacak CNC Makine Uzaktan İzleme ve Analiz Sistemi sayesinde güvenli ve kayıpsız veri aktarımı sağlanabilir.



# Dijital Dönüşüm ve Yeni Teknolojiler

## ▪ *İş Güvenliği ve Acil Durumlar*

Üretim tesislerinde manuel ve otomasyonun (robotların) birleştiği hibrit süreçler olabiliyor. Bu noktada robotların tepki verme süreleri güvenlik açısından kritik öneme sahiptir. 5G teknolojisi, üretim tesislerindeki acil durumlarda sistemin tepki verebilmesi için görüntü işleme teknolojileri ile birlikte kullanılarak, iş güvenliği sağlanabilir. Robot hücrelerindeki sensörlerden gelen ve anlık olarak görüntü işleme sistemlerine aktarılan veriler ile robotların hareketleri kontrol edilebilir, olası tehlikeler tespit edilebilir ve müdahale edilebilir. Ayrıca üretim tesislerinde meydana gelen iş kazalarının ve yaralanmaların önlenmesi sayesinde işletmelerin maliyetleri azaltılır ve üretkenliği artırılır.

## Örneğin; Montaj Hattı Güvenlik Uygulaması

Hibrit bir montaj hattının bazı bölgelerindeki malzeme teslimatı ve malzeme alma sırasında oluşabilecek kazaları engellemek için 5G teknolojisi kullanılabilir. 5G'nin sağladığı düşük gecikme süreleri sayesinde hareket sensörlerden alınan veriler gecikmesiz gönderilebilir ve herhangi bir tehlike anında montaj hattı anında durdurulabilir. Böylece, montaj hatlarında çalışan işçilerin iş güvenliği sağlanır ve iş kazaları engellenir.





# KOBİ'lerde Dijital Dönüşüm

Temel hatlarıyla yukarıda açıkladığımız dijital dönüşüm süreçleri sektöre, firmaya hatta prosese göre değişiklik gösterse de benzer zemin üzerine kurulu olduğunu söyleyebiliriz. Aynı şekilde KOBİ'ye göre değişiklik gösterebilse de aşağıdaki ortak değerler sıralanabilir:

- **Müşteri Memnuniyetinin Artırılması** → Müşteri verilerinin toplanması ve analizi ile müşteriye özgü ürünler, hizmetler sağlanabilir.
- **Operasyonel Verimliliğin İyileştirilmesi** → KOBİ'ler yeni teknolojiler ile süreçleri iyileştirebilir. Müşteri verilerine erişim ile tasarım, proje yönetimi, tedarik ve satış için yeni teknolojiler kullanılarak müşterinin ihtiyacı olan ürün ve hizmetler sağlanabilir.
- **Operasyonel Maliyetlerin Azaltılması** → KOBİ'ler, lojistik ve ihracatla ilgili maliyetleri düşürerek küresel pazarlara entegre olabilir, ticari hizmetlerin kapsamını önemli ölçüde de artırabilir.
- **İnovasyon** → Günümüzde fiziksel ofisi olmayan, tamamen dijital faaliyet gösteren yeni nesil KOBİ'ler, Start-Up'lar tarafından birçok etkili yenilik yaratılıyor. Bu şirketler rekabet ortamını değiştirerek daha sofistike ürün ve hizmetler yaratmak için teknolojiden yararlanıyor.
- **Ürün ve Hizmetleri Dönüştürülmesi** → Müşteri ihtiyacına göre ürün-hizmet değiştirilebilir veya geliştirilebilir.
- **Çalışanların Güçlendirilmesi** → Manuel süreçleri otomatikleştirerek çalışanların iş yükü hafifletilebilir ve zaman tasarrufu sağlanır. Böylece çalışanlar, KOBİ'nin büyümesine katkı sağlayacak faaliyetlere yönlendirebilirler. Eğitim ve bilgi birikimi olmadan dijitale geçmek, özellikle X-Y kuşağı çalışanlar için zorlayıcı olabilir. Dijitalleşmenin neden gerekli olduğunu açıklayan kurum içi programlar ve brifingler bu konuda yardımcı olabilir.

# KOBİ'lerde Dijital Dönüşüm



## KOBİ'lerin Dijital Dönüşüme Başlamaları için İpuçular

Uçtan uca kurumun ihtiyaçları tespit edilip buna göre strateji belirleyerek, uzman dönüşüm ekibi ve kapsamlı, pratik çözümler üreten bir iş ortağı ile KOBİ'ler dönüşüme başlayabilir.

### ▪ **Hizmet Sağlayan veya Teknoloji Geliştiren Firmalar ile Ortaklık Kurulması**

KOBİ'lerin dijital dönüşümü tek başına gerçekleştirmesi zordur. KOBİ'ler kendi operasyonel yapılarını bilseler de yeni teknolojileri mümkün olan en iyi şekilde kullanma bilgisine sahip olmayabilir veya o zaman diliminde hangi teknoloji trendlerinin şirketleri için uygun olduğunu doğru bir şekilde belirleyemeyebilir.

### ▪ **İş Süreçlerindeki Tüm Darboğazların ve Siloların belirlenmesi**

Darboğazlar, finans ve operasyonların başarılı bir şekilde yürütülmesini engeller. Darboğaz konumu firmadan firmaya değişse de en yaygın sorunlardan biri KOBİ'lerin satış siparişi sistemi veya envanter/depo yönetim sistemleriyle birbirine bağlı olmayan finans sistemlerine sahip olmasıdır. Birinden gelen bilgi diğerine otomatik olarak akmaz, bu nedenle operasyonel verimlilik düşer. ERP gibi entegre sistemler, doğru maliyet ve kalitede doğru şekilde uygulanırsa "siloları" kaldırılabilir/azaltılabilir.

### ▪ **Finans ve Tedarik Zincirinin Geliştirilmesi**

Geçmişte, tedarik zincirleri tüm şirketlerde benzer bir amaca hizmet ediyordu; Tedarik akışını sağlamak. Giderek daha rekabetçi hale gelen pazarlarda maliyet baskısı artıyor ve KOBİ'ler bundan herkesten daha fazla etkileniyor. KOBİ'ler, finans ve tedarik konularındaki karmaşıklıklarla karşı karşıya kaldıklarında, tedarikçilerini yönetmek ve harcamalarını kontrol etmek için daha basit yollara gereksinim duyuyorlar. Bu iki temel değer geliştirilmesi, KOBİ'leri dijital dönüşüme hazırlayacak ve dalgalı piyasa fırsatları sunduğunda onları büyütme için hazır hale getirecektir.

# Dijital Dönüşüm Yol Haritası Önemli Noktaları

## ▪ **Üst Yönetim Desteğinin Alınması**

İlk olarak dönüşümün neden gerektiği, dönüşüm olursa/olmazsa sonuçlarının ne olacağı ve getirisi hakkında üst yönetim bilgilendirilmeli ve bu sürecin profesyonel bir biçimde yürütülmesi için desteği alınmalıdır.

## ▪ **Yalın ve Dijital Dönüşüm Ekibinin Kurulması**

Süreç için en uygun, etkili, yenilikçi ve güvenilir bir ekip dönüşüm yolcuğunun olmazsa olmazıdır. Dijital dönüşümden önce yalın dönüşüm sağlanmalı ve katma değeri olmayan işler tespit edilip kaldırılmalı veya iyileştirilmeli. Böylece hem maddiyat hem zaman açısından tasarruf sağlanır, kas gücü gerektiren işler azaltılır. Örneğin, raporlama sürecini yalınlaştırmak için:

Hangi raporun kimin için ne sıklıkla ve neden hazırlandığı tablolaştırılmalı. Gereksiz raporlar durdurulmalı, gerekli raporlar ise SAP, Power BI, Power Apps, RPA veya şirkete uygun başka bir aplikasyonlar üzerinden dijital olarak hazırlatılmalı.

## ▪ **Dönüşüm Ekibinin Koordinatörlüğünde "Proses Haritası" nın Çıkartılması**

Bir süreci birden çok faza ayırarak kısa-orta-uzun vadeli stratejik planda hangi süreç nerede olmalı, geliştirilmeye açık tarafları tespit edilmeli ve süreçler belirli aralıklarla gözden geçirilmeli. Proses haritası pano üzerinde görselleştirilerek çalışanların takip edebilirliği sağlanmalı. Ayrıca, bu yöntemle yıllar arasındaki farklar belirgin hale getirilmiş olur.

# Dijital Dönüşüm Yol Haritası Önemli Noktaları

## ▪ **Çevik Proje Yönetiminin Sağlanması**

Çevik proje yönetimi; değişikliği uygulamak, test etmek ve yanıt vermek için işbirliğine dayalı bir ortam oluşturmaya odaklanır. Belirlenmiş bir plana sahip olmak önemli olsa da, çevik proje yönetimi, belirlenen planı sürekli olarak yeniden gözden geçirme ve ekibin ihtiyaçlarına veya kaygılarına göre ayarlamalar yapma fırsatları sunar. Çevik proje yönetimi, projeyi geri bildirim takip ettiği sprintlere bölerek dönüşümde yüksek oranda başarı sağlar.

## ▪ **Uygulanabilir Projelerle Başlanması**

Erken ROI için şirketler, yönetilebilir riskle birlikte projelerle başlamalıdır. Yönetilebilir, uygulaması hızlı ve önemli getiri potansiyeli olan projelerle dönüşüm yolculuğuna başlamak başlangıçta daha hızlı ROI ve güçlenen bir dönüşüm sağlar. Diğer bir deyişle; tüm dijital dönüşüm girişimleri için kısa vadede küçük ama uzun vadede büyük düşünmeli.

## ▪ **İşletme için Doğru Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Kullanılması**

Katma değeri olan işlemleri otomatikleştirebilen, işletmeye uygun teknolojilere yatırım yapılmalı.

## ▪ **Dijital Dönüşüm Kültürünün Yaygınlaştırılması ve Çalışanlar için Eğitimler Düzenlenmesi**

Dönüşüm sürekliliğinin sağlanması, yeni dijital girişimlerin ve teknolojilerin benimsenmesi ve sağladığı kolaylıkların anlaşılması için tüm çalışanlar sürece dahil edilmelidir. Yeni altyapıyla birlikte, yeni beceriler gerekir. Tüm çalışanlara, gerektiği zaman dijital becerileri geliştirecek eğitimler verilmeli. Eğitimler kurum içinde veya kurum dışında olabilir. Ayrıca şirket içerisinde dijital dönüşüm konularına hakim personelin, diğer çalışanlara eğitim ve destek vermesi de teşvik edilmeli. BT ve süreç liderleri, dönüşüm çalışmalarına fayda sağlamak için ortak bir eğitim programı oluşturmalıdır.

# Dijital Olgunluk Seviyesinin Ölçülmesi

\* Tüm büyük yolculuklar , mevcut durumu değerlendirerek başlar

Dijital olgunluk seviyesi, bir organizasyonun dijital teknolojileri nasıl kullandığını ve bu teknolojilerin iş stratejisi, iş süreçleri ve müşteri deneyimlerine nasıl entegre edildiğini ölçmek için kullanılan bir kavramdır. Bu, bir kuruluşün dijital olarak ne kadar gelişmiş olduğunu gösterir.

## Dijital Olgunluk Seviyeleri

1. Başlangıç Seviyesi
2. Yükseliş Seviyesi
3. Standartlaşma Seviyesi
4. Olgunlaşma Seviyesi
5. Liderlik Seviyesi





# Dijital Olgunluk Seviyesinin Ölçülmesi

## Dijital Olgunluğun Temel Bileşenleri

Yönetim: Firmanın karar alma mekanizmalarının, başarı metriklerinin, bütçe yönetiminin dijital dünyanın gerektirdiği yüksek performansa ne kadar katkı sağladığını değerlendirir.

Müşteri: Kurumun kapsayıcı bir müşteri deneyimi stratejisinin olmasını, ürünlerin, hizmetlerin, süreçlerin müşteri deneyimi gözetilerek tasarlanmasını, müşterilere daha iyi hizmet sunmak için verinin verimli kullanılmasını içerir.

Operasyonlar: Üretim, tedarik, satış, pazarlama, bütçe, karar verme vb. süreçlerin ne kadar otomatik işlediğini, birbirleriyle ne kadar entegre olduğunu ve ne kadar yalın olduğunu gösterir.

İnovasyon: Kurumdaki iş yapış biçiminin, çalışma ortamının, kültürün ve yetkinlik setinin dijital çağın gereksinimleri ile uyumunu ve kurumun çevikliğini değerlendirir.

Yeni Teknolojiler: Donanım, yazılım, altyapı, güvenlik, veri yönetimi, bilgi yönetimi vb. alanlardaki yapılanma, firmanın dijital dönüşüm sürecinde ne kadar hazır ve çevik olduğunu gösterir. Teknolojik altyapının iş sonuçlarına katkı sağlayacak şekilde tasarlanmış ve gelişmiş olması kritik öneme sahiptir.

İnsan: Rakiplerin ve sektörün dışında yapılanları takip etme, sektör dışı oyuncularla iş birliği yapabilme ve ekosistem oluşturma becerisini, yeni fikirler geliştirerek hayata geçirebilme iştahını ve yetkinliğini gösterir.

# Dijital Olgunluk Seviyesinin Ölçülmesi

## 1. Başlangıç Seviyesi

Dijital dönüşüm farkındalığı henüz oluşmamış ve bir strateji yoktur. Süreçler için temel teknolojiler kullanılmaktadır.

## 2. Yükseliş Seviyesi

Farkındalık oluşmuş, strateji geliştirilmiş ve pilot projeler başlatılmıştır. Bazı yeni teknolojiler süreçlere entegre edilmeye başlanmıştır. Veri toplama, depolama stratejileri vardır. Müşteri deneyimini iyileştirmek için çalışmalara başlanmıştır.

## 3. Standartlaşma Seviyesi

Yeni teknolojiler iş süreçlerine entegre edilmiş ve süreçleri otomatikleştirmek için geliştirilmeye devam edilmektedir. Veri analizi yapılmaktadır (Örneğin; Müşteri deneyimini iyileştirmek veya enerji optimizasyonu için). Siber güvenlik ve veri gizliliği konularında önemli yatırımlar yapılmaktadır. Çalışanlar temel dijital yetkinliğe sahiptir.

## 4. Yükseliş Seviyesi

Yeni teknolojiler iş süreçlerine tamamen entegre edilmiş, optimizasyona devam edilmektedir. Veri analizi ve ileri tahminleme gibi teknolojiler ile karar alma süreci vardır. Müşteri odaklılık ve inovatif zihniyet vardır. Dönüşüm sürdürülebilirdir ve kurum genelinde bir kültür haline gelmiştir. Siber güvenlik ve veri gizliliği konularında aktif çalışmalar yapılmaktadır. Çalışanların dijital yetkinlikleri artmıştır.

## 5. Liderlik Seviyesi

Tamamen entegrasyon ile rekabet avantajı sağlanmış ve yenilikçi fikirlere öncülük edilmektedir. Kuruluş genelinde dönüşüm kültürü benimsenmiştir. Veri analizi ve ileri tahminleme gibi teknolojiler ile sürekli olarak yeni iş modelleri ve hizmetler geliştirilmektedir. Siber güvenlik ve veri gizliliği konularında üst düzey sistemler vardır. Çalışanlara dijital yeterlilik kazandırma programları vardır. Gelecek senaryoları tahmin etmek ve simülasyonlar için gerçek zamanlı veriler kullanılmaktadır. Üst Yönetim, teknolojilerin kullanımı dahil tüm dönüşüm sürecine hakimdir.

# Dijital Olgunluk Seviyesinin Ölçülmesi

*\*Ayrıca, ABD'de oldukça ilgi gören aşağıdaki Rekatif-Proaktif-Prediktif-Preskriptif olgunluk seviyesi yaklaşımı da baz alınarak mevcut seviye tespit edilebilir.*

**Reaktif Seviye (Dün)**

Reaksiyonlar anında ve hedef odaklı değil, olay gerçekleştikten sonra gösterilir. Operasyonlar gerçek zamanlı planlanıp anlık olarak kontrol edilmez. Zaman, hız ve kalite kayıpları net ölçülmez. Tedarik sürecinin optimizasyonu için bir çalışma yoktur. Maliyet yönetimi detaylı değildir.

**Proaktif Seviye (Bugün)**

Olaylar olmadan önce hazırlık yapılır. ERP, MES gibi temel sistemler kullanılmaya başlanmıştır. İşletmeler çevrimiçi izlenir ve yönetilir. Detaylı maliyet analizi yapılır, darboğazlar bilinir ve kaynak kontrolü yapılır. Zaman, kalite, kaynak, maliyet kayıplarının nelerden oluştuğu bilinir ve önlemler alınır. Tedarik sürecine yönelik optimizasyon çalışmaları başlamıştır.

**Prediktif Seviye (Yarın)**

Olaylar olmadan önce mevcut verilere bakılarak olacaklar tespit edilir ve önlem alınır. Veri analizi ve ileri tahminleme gibi teknolojiler ile karar alma süreci vardır. Otomasyonlu süreçler yaygındır. Artırılmış ve sanal gerçeklik ile eğitim, kalite vb. süreçler iyileştirilir.

**Preskriptif Seviye (Gelecekte)**

Makine Öğrenimi, veri analizi ve ileri tahminleme başta olmak üzere yeni teknolojiler ile olaylar olmadan önce durum tespit edilir. Tespitin ötesinde, gelecekte olaylara karşı alınabilecek önlemler önerilir. Sürekli olarak yeni iş modelleri ve hizmetler geliştirilir. Neyin ne zaman yapılacağı ve eğer yapılmazsa risklerinin ne olacağı bilinir. Tüm işletme genelinde dönüşüm bir kültür haline gelmiştir.

# Dijital Olgunluk Seviyesinin Ölçülmesi

Dönüşüm sürecinde dijital olgunluğunuzu ölçmenize yardımcı olacak ve rehberlik edebilecek çeşitli çerçeve, kuruluş ve standartlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- **SWOT** → Güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler
- **STEEP** → Politik, sosyal, ekonomik, çevresel ve teknolojik faktörler
- **STEEPLE** → Kültürel ve uyum eksikliğini tetikleyebilecek yasal ve etik faktörler
- **SIRI** (Smart Industry Readiness Index) → MESS üyesi firmalara bu denetim ücretsiz sunulmaktadır. Ayrıca MEXT bünyesinde model "Dijital Fabrika" mevcut, örnek olarak incelenebilir.
- **Digital Transformation Assessment (Fraunhofer IPK)** → Saha ağırlıklı denetim
- **TÜBİTAK Dijital Olgunluk Modeli** → Bakanlıktan kazanılan ödüller ile ücretsiz alınabilir
- **Plug-N-Play - "Lighthouse" denetimi** → 1000 başvurudan yalnızca 100'ü kabul edilip bu firmalardan yalnızca 4'ü denetimi geçebiliyor (daha önce bu denetime katılan ve geçen firmalar: SOCAR Türkiye, FORD Gölcük, Arçelik Romanya)
- **IMPULS [Lichtblau2015]** → Özellikle **KOBİ**'ler için Endüstri 4.0'a hazırlık seviyelerini kendi kendilerine belirleyebilmeleri için geliştirilmiş çevrimiçi bir platform
- **İZKA (İzmir Kalkınma Ajansı) Dijital Olgunluk Modeli** → 6'lı Likert Ölçeğine göre sınıflandırılma
- **Schumacher Hazırlık Ve Olgunluk Seviyesi Değerlendirme Modeli** → 5'li Likert ölçeğine dayanan anket ile 9 boyutta değerlendirme yapılır



# Dijital Dönüşüm Yol Haritası

Bütün bu bilgiler ışığındaki aşağıdaki örnek yol haritası oluşturulabilir.

	Aşama 1 Başlangıç	Aşama 2 Yükseliş	Aşama 3 Standartlaşma	Aşama 4 Olgunlaşma	Aşama 5 Liderlik
DD Stratejisi	*DD ekibinin kurulması ve dijital olgunluğun ölçülmesi	*Dönüşüm stratejisinin oluşturulması *Farkındalık eğitimi	*Kurum içi iş birliğinin eğitim ile desteklenmesi	*Strateji ve planın kurum genelinde kültür haline getirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması. *Çalışanların dijital yetkinliğinin tamamlanması * Değer üretiminin sağlanması (Örn; Öncü fikirler)	
Müşteri ve Pazar	*Müşteri verilerinin toplanması (dışarıdan destek alınabilir)	*Verilerin analiz edilmesi ve veriler ışığında pazar ihtiyaçlarının belirlenmesi *Dijital pazarlama stratejisinin belirlenmesi	*Pazar ihtiyacına göre ürün/hizmet geliştirme *Bu alanda otonom operasyon modellerinin tasarlanması	*Anlık veriye dayalı otonom müşteri destek platformunun devreye alınması	*Müşteri deneyimine göre bu alanda yeni çalışma modelinin oluşturulması
Sipariş ve Depo Yönetimi		*Depo ve sipariş verilerin toplanması *Verilerin ERP'ye entegre edilmesi *Stratejinin belirlenmesi	*Verilerin analiz edilmesi ve optimizasyonun sağlanması *Online sipariş yönetim sisteminin devreye alınması	* Analiz sonuçlarına göre gelecek senaryoların belirlenmesi (ileri tahminleme ile karar alma) *Otomatik depolama sisteminin devreye alınması	*Otomasyon başta olmak üzere tüm süreçlerin gözden geçirilmesi ve geliştirilmesi *Bu alanda yeni çalışma modellerinin oluşturulması
Üretim ve Otomasyon	* Proses haritasının oluşturulması *Yalın üretimin sağlanması	*İnovatif yönetiminin sağlanması *Yeni teknoloji entegrasyonunun başlatılması *Dijital iş akış platformunun oluşturulması	*Pilot, otonom üretim sistemlerinin devreye alınması *Veri analizi ile optimizasyonun sağlanması (Örn; Kestirimci bakım, enerji optimizasyonu)	*Pilot uygulamalardan asıl uygulamalara geçilmesi ve yaygınlaştırılması *İleri tahminleme ile üretim süreçlerinin geliştirilmesi *Değer zinciri ana faaliyetlerinin gözden geçirilmesi	*Tamamen entegrasyon ve otomasyon ile rekabet avantajının sağlanması *Yeni ana faaliyetlerin devreye alınması
Veri Yönetimi ve Bilgi Güvenliği		*Veri yönetimi ve bilgi güvenliği stratejisinin oluşturulması	*Veri yönetimi ve bilgi güvenliği platformlarının pilot uygulamasının devreye alınması *Bu alanda yatırımların yapılması	*Pilot uygulamalardan asıl uygulamalara geçilmesi ve yaygınlaştırılması	*Veri yönetimi ve bilgi güvenliği için üst düzey sistemlerin oluşturulması
Yeni Teknolojiler	*Firmanın ihtiyacına uygun teknolojilerin belirlenmesi	*İhtiyaca uygun, ölçeklendirilebilir teknolojilerin sağlanması *Teknolojilerin iş süreçlerine entegre edilmesi	*Çalışanların teknoloji kullanımı hakkında eğitilmesi	*Entegrasyonun tamamlanması *Anlık veri sağlayan teknolojiler ile ileri tahminleme ve karar alma yeteneği	*Teknolojilerin modernize edilmesi ve güncellenmesi *Yeni faaliyet alanına göre teknolojilerin devreye alınması



# Kaynakça

1. PwC Smart Factory Guidelines Report 1415  
<https://nttdata-solutions.com/tr/endustriler/otomotiv/>
2. <https://global.nttdata-solutions.com/hubfs/Local/TR/Landing%20Pages/Assets/NTTDATA-HBR-Dijital%20D%C3%B6n%C5%9F%C3%BCm%20Kilit%20Noktalar%C4%B1.pdf?hsCtaTracking=540e6611-3063-4c67-a3b2-83f238438228%7Co2e8bf2c-2213-43b5-92e7-7b4ce8bf9861>
3. <https://nttdata-solutions.com/wp-content/usermedia/Infographic-SAP-Ariba-Snap-5-Benefits-20220101-GLO-EN-12.pdf>
4. <https://nttdata-solutions.com/tr/inovasyon/nesnelerin-interneti/>
5. <https://www.apty.io/blog/digital-transformation-roadmap/#:~:text=A%20Digital%20Transformation%20Roadmap%20is,strategy%20that%20avoids%20these%20gaps.>
6. <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/a-roadmap-for-a-digital-transformation>
7. <https://www.jibility.com/digital-transformation-strategy-roadmap/>
8. <https://www.jibility.com/digital-transformation-roadmap-example/>
9. <https://www.sfappworks.com/digital-transformation-roadmap>
10. <https://whatfix.com/blog/digital-transformation-roadmap/>
11. <https://whatfix.com/blog/digital-transformation-roadmap/>
12. <https://whatfix.com/blog/digital-transformation-in-manufacturing/>
13. <https://quixy.com/blog/digital-transformation-trends/>
14. <https://www.digital-adoption.com/digital-transformation-roadmap/>
15. <https://www.apty.io/blog/7-best-practices-for-a-successful-digital-transformation/>
16. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/ET002042.pdf>
17. <https://aws.amazon.com/tr/what-is/digital-transformation/>
18. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/how-to-measure-digital-transformation-progress>
19. [https://www.tutorialspoint.com/customer\\_relationship\\_management/crm\\_types.htm](https://www.tutorialspoint.com/customer_relationship_management/crm_types.htm)
20. <https://www.oracle.com/tr/cx/what-is-crm/>
21. <https://www.mext.org.tr/>
22. [Dijital Dönüşüm İçin Yapay Zekâ | Konzek Blog](https://research.aimultiple.com/hyperautomation-examples/)
23. <https://research.aimultiple.com/hyperautomation-examples/>
24. <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-hyperautomation>
25. <https://www.endustri40.com/bulut-bilisim-cloud-computing-nedir/>
26. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2066716>
27. <https://www.konzek.com/retmes-mes-mom-cozumleri>
28. [MES MOM Kurulum Süreçleri Nelerdir? | ProManage](https://www.konzek.com/retmes-mes-mom-cozumleri)
29. <https://www.linkedin.com/pulse/digital-olgunluk-seviyesi-nasil-%C3%B6l%C3%A7%C3%BCl%C3%BCr-murat-barut/?originalSubdomain=tr>
30. <https://isteteknoloji.com.tr/makale/2022/10/07/kobilerin-gelecegi-dijitalde/>
31. [https://www.dijitalyasam.com/Dijital\\_donusum\\_cercevesi\\_neye\\_benziyor\\_makale-487](https://www.dijitalyasam.com/Dijital_donusum_cercevesi_neye_benziyor_makale-487)
32. <https://digitaltransformation.org.au/guides/it-management/10-steps-create-digital-transformation-strategy-roadmap>
33. <https://uzmanposta.com/blog/bulut-bilisim/>
34. <https://whatfix.com/blog/cloud-transformation/>
35. <https://gsl.com.tr/endustride-5g-uygulama-ornekleri-5g-avantajlari>
36. <https://www.optimak.com.tr/blog/2021/08/11/agv-tasima-sistemleri-nelerdir/>
37. <https://www.tbd.org.tr/wp-content/uploads/2019/08/%C5%9Eirketler-i%C3%A7in-dijital-d%C3%B6n%C5%9F%C3%BCm-Rehberi.pdf>
38. [Dijital Dönüşüm Yol Haritası / ProManage](https://www.mext.org.tr/siri)
39. <https://www.mext.org.tr/siri>
40. <https://bluesyemre.com/2021/06/08/dijital-olgunlugu-anlamak/>
41. <https://digitalage.com.tr/is-dunyasinin-dijital-olgunluk-karnesi-2/>

Türkiye:

*İlk tercihiniz / The first choice*



taysadturkey