

Endüstri 4.0

Kobiler İçin

Dijital Dönüşüm Rehberi

Alper GERÇEK

Dr. Haluk GÖKŞEN



ISBN: 978-605-82941-4-1

Baskı

Ankara Ofset

Büyük Sanayi 1. Cad. Necatibey  ş Hanı

Alt Kat No: 93 / 43 - 44

 skitler - Ankara (0312) 384 50 63

Sertifika No: 17937

TBD Önsöz

Değerli Paydaşlar,

Türkiye'nin bilişimle tanışmasının neredeyse hemen ardından 1971 yılında bugün bilişim profesyoneli diyebileceğimiz yarı akademik bir topluluk tarafından büyük bir gelecek vizyonu ile kurulan Türkiye Bilişim Derneği (TBD) bugün artık toplumun her katmanından üye yapısıyla “Bilişim Kültürünü” yaymaya çalışan bir “Sivil Toplum” öncü hareketine dönüşmüştür.

Üye sayısı bugün 12.000'i aşmıştır. Yedi şubesi, 13 il temsilciliği ve Üniversitelerdeki TBD-Genç örgütlenmesiyle TBD, bilişim sektörünün gelişmesine önemli katkılar vermeye devam etmektedir.

Türkiye Bilişim Derneği'nin bireysel katılımı esas alan yapısı

ve gönüllülük temelindeki çalışma biçimiyle ürettiği raporlar, öneriler ve bağımsız söylemleri günümüzde tüm karar vericiler ve toplumun her



kesimi tarafından dikkate alınır duruma gelmiştir. Bu başarıda en önemli etmen üyelerinin yıllardır her koşulda derneğimize gösterdiği ilgi, güven, sağladığı destek ve katkılardır.

Kurulduğu yıldan bugüne Dernek olarak;

- Teknoloji üreten bir Türkiye,
- Teknolojiyi yaşam kalitesini yükseltme anlamında kullanabilen bir toplum,
- Kaynaklarını etkin ve verimli kullanabilen bir devlet yönetimi,
- Nitelikli insangücü,
- Uluslararası rekabet edebilir bir üretim sektörü,

yaratılmasına katkı sağlayarak gururla ve büyük bir onurla bu güzel ülkede her vatandaşımızın yaşamın keyfini çıkarmasıdır. Bunları başarmak için “Ulusal Bilişim Politikalarına” bağlı olarak,

- Ulusal Ar-Ge” yatırımlarının teşvik edilmesi
- Bilişim Sektöründe “Ulusal Katma Değerin” artırılması
- Yerli ve Milli teknoloji destekli dijital dönüşümün gerçekleştirilmesi
- Bilişim Teknoloji şirketlerimizin yetenekleriyle dikey sektör gereksinimlerinin buluşturulması
- Teknoparkların işbirliği ve uzmanlık alanlarına yönelik yapılanması
- KOBİ’lerin dijital dönüşümünün desteklenmesi

- Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar Ekosisteminin geliştirilmesi
- Üniversitelerimizdeki genç beyinlerin yaratıcı ve üretime yönelik yönlendirilmesi

ve vatandaşlarımızın bilişim teknolojilerinden olabildiğince yararlanabilmesi için farkındalık eğitimi ve çalışmaların yapılması gerektiğini savunuyoruz.

KOBİ'ler dünyanın birçok ekonomisinde büyüme ve istihdamın ana kaynağını oluşturmalarının yanısıra yenilikçiliğin geliştirilmesi ve yayılmasındaki rolleriyle ülkelerin kalkınma süreçlerinde lokomotif görevi görmektedir. Ülkemizin ekonomik yapısı incelendiğinde de KOBİ'lerin üretim, istihdam ve ihracata olan katkılarından dolayı önemli bir konuma sahip olduğu görülmektedir.

Ancak, Ülkemizdeki KOBİ'lerin işgücü verimlilik ve rekabetçilik düzeyinin birçok Avrupa ülkesinden daha düşük olmasının; finansmana erişim, büyüme, yeni teknolojilere uyum sağlama, yenilikçilik ve kurumsallaşma alanlarında yaşanan sorunların yansımaları ve değişim ve dönüşümü yakalayamamasından kaynaklanmaktadır.

Dijitalleşen dünyada, değişim ve dönüşümü KOBİ'lerin tek başına yapmasını bekleyemeyiz. Kamu, üniversite, finans kuruluşları ve her biri sektöre öncülük eden sivil toplum kuruluşları, değişim ve dönüşümün ana aktörleri olarak KOBİ'lere yol gösterici ve destekleyici olmalıdır. Bu destekler, ülke kalkınmasına, sosyal refahın artmasına, gelişmişlik

farklarının azalmasına, istikrarın sağlanmasına ve rekabet gücünün artırılmasına önemli katkı sağlayacaktır.

TBD'nin genlerinde sadece eleştiren değil, çözüm üreten bir STK olmak vardır. Bu doğrultuda TBD olarak inisiyatif alarak, KOBİ'lerin dijitalleşmesine katkı sağlanması, gelişimlerinin desteklenmesi ve rekabet güçlerinin arttırılması amacıyla “**Endüstri 4.0 KOBİler İçin Dijital Dönüşüm Rehberi**” hazırlanmıştır.

Rehberin KOBİ'lerin dijital dönüşümüne olumlu katkılar sağlaması dileğiyle.

Rahmi AKTEPE

Türkiye Bilişim Derneği

Genel Başkanı

İÇİNDEKİLER

Önsöz

1. Değişim Kavramı

- 1.1. Değişim Nedir?
- 1.2. Değişim Yönetimi

2. Geçmişten Günümüze Sanayi Devrimleri

- 2.1. Birinci Sanayi Devrimi (Endüstri 1.0)
- 2.2. İkinci Sanayi Devrimi (Endüstri 2.0)
- 3.2. Üçüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 3.0)

3. Endüstri 4.0 Kavramı ve Dijital Dönüşüm

- 3.1. Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0)
- 3.2. Dijital Dönüşüm için Gereken Temel Teknolojiler
 - 3.2.1. Nesnelerin İnterneti ve Algılayıcılar
 - 3.2.2. Akıllı Robotlar
 - 3.2.3. Akıllı Sistemler
 - 3.2.4. Simülasyon
 - 3.2.5. Dikey ve Yatay Sistem Entegrasyonu

3.2.6. Siber Güvenlik

3.2.7 Bulut Teknolojisi

3.2.8. Eklemeli Üretim

3.2.9 Artırılmış Gerçeklik- Sanal Gerçeklik

3.2.10 Büyük Veri - Veri Analitiği

3.3. Dijital Dönüşüm için Önemli Yardımcı Teknolojiler ve Yaklaşımlar

3.3.1. Mobil Cihaz Teknolojileri

3.3.2. Blok Zinciri Teknolojisi

3.3.3. Haberleşme Teknolojileri

3.3.4. Yapay Zeka

3.3.5. Proje Yönetimi

3.3.5. Çevik Yönetim

3.3.6. Değişim Yönetimi

3.3.7. Yalın Yönetim

4. Dijital Dönüşüm Rehberi

4.1. Dijital Dönüşüm Neden Önemli? Neden Bu Dönüşümü Kabul Etmeliyiz?

4.2. Dijital Dönüşümün Önündeki Zorluklar

4.2.1. Karar vericilerin dönüşümün içeriğini anlayamamaları

4.2.2. Teknolojiyi yardımcı olarak değil rakip olarak gören yöneticiler

4.2.3. Firmada “Sponsor” bulunamaması

4.2.4. Firmanın değişim için hazırlanmadan dönüşüme başlanması, bunun sonucunda çalışan direnciyle karşılaşılması

4.2.5 Finansal güçlükler

- 4.2.6 Dönüşümün içeriğini oluşturmaktaki zorluklar veya dönüşüme hemen başlama isteği
- 4.2.7. Şirketin içerisinde “Silo”ların varlığı
- 4.2.8 Beklentilerin gerçeklerden uzak olması
- 4.2.9. Yenilikçi bakan, yorgun olmayan ve yaratıcı bir ekip ihtiyacı
- 4.2.10. Çözüm sağlayıcı eko sistemine ulaşmadaki zorluk
- 4.3. Şirketler İçin Dijital Dönüşümün Yol Haritası
 - 4.3.1. Kendi dönüşüm hikâyenizi yazmak zorundasınız
 - 4.3.2. “Dijital dönüşüm standart bir Bilgi Teknolojileri (BT) projesi değildir, bir kültür değişikliğidir” cümlesinin ne demek istediğini anlayın
 - 4.3.3. “Dijital dönüşüm sadece üretim katı (shop floor) ile ilgili bir projedir” yanlışına düşmeyin
 - 4.3.4. Dijital dönüşüm projesine sahip firma veya model fabrika ziyaretlerinde bulunun
 - 4.3.5. İşletmenizde kendinize “sponsor” bulun
 - 4.3.6. Çalışanlarınızın ya da şirket çalışanlarının farkındalığını arttırın
 - 4.3.7. Şirketinizde varsa silo kültürünü ortadan kaldırın
 - 4.3.8. Doğru ekibi kurun ve yönetin
 - 4.3.9 “Nasıl bir dönüşüm istiyorsunuz?” sorusunu yanıtlayın
 - 4.3.10. Olduğunuz noktayı değerlendirin
 - 4.3.11. Dönüşüm Yol Haritanızı hazırlayın
- 4.4. Dijital Dönüşümü Sağlayacak Teknoloji Uygulamaları
 - 4.4.1. Üretim Yönetim Sistemi

- 4.4.2. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi
- 4.4.3. Kurumsal Kaynak Planlama Sistemi
- 4.4.4. Müşteri İlişkileri Yönetimi
- 4.4.5. Sürüm (Versiyon) Yönetimi
- 4.4.6. Dijital İkiz ve Simülasyon
- 4.4.7. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları
- 4.4.8. Robot Teknolojisi Uygulamaları
- 4.4.9. Eklemeli Üretim Uygulamaları
- 4.4.10. Özel Uygulamalar

5.Son Söz

Kaynakça

Önsöz

Öncelikle teşekkürler!

Bu kitabı edindiğinize göre dijital dönüşümün önemini ve gereğini hissediyorsunuz demektir. Eminiz ki dünyanın artık her alanda inanılmaz bir hızda değiştiğinin ve dijitalleştiğinin de farkındasınız.

Teknolojik anlamda değişim insanoğlunun varlığından bu yana süre gelmiş olmasına rağmen günümüzde etkisini ve hızını inanılmaz derecede artırmıştır. Bu değişime adapte olamayan ya da ret eden bireylerin ve işletmelerin rekabette geri kalacağı, zaman içerisinde yarıştan düşeceği artık yadsınamayan bir gerçektir. Dijitalleşme ise artık değişimine açılan kapının yegâne anahtarı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dönüşüm için çözüm olarak gösterilen ve Endüstri 4.0 olarak adlandırılan, aslında sanayide bütünsel entegrasyonu ve dijitalleşmeyi hedefleyen vizyonu artık duymayamız yoktur. İşletmeler Endüstri 4.0 vizyonunda rekabette yer alabilmek için dijital dönüşüm teknolojilerinden kendi iş alanlarına ve yapılarına uygun olanları kullanmak durumunda kalacaklardır. Ortaya çıkan yeni dünyada kişiselleştirilmiş ürünler ve müşteri deneyimine uygun hızlı bir şekilde çok farklı niteliklerde ürün ortaya çıkarabilen esnek işletmeler bir adım önde olacaktır. Tabi bu parametrelerin arka planında yapay zekâ, nesnelerin interneti, yatay-dikey entegrasyon, bulut bilişim ve eklemeli

Üretim gibi adını sıkça duyduğumuz teknolojilerin olduğunu belirtmekte fayda var.

Pazardaki kişiselleştirilmiş ürün beklentisinin yanı sıra işletmeler için daha az girdi ile daha çok çıktı önem kazanmıştır. Verimliliğin sağlanması için ise üretimin bütün noktalarından alınacak verilerin entegre bir sistem mantığı ile bilgiye dönüşmesi gereklidir. Dijitalleşme ise bu noktada işletmelerin bütün üretim bilgilerine doğru ve anlık olarak ulaşmasına olanak tanımaktadır.

Elinizdeki kitap işletmeler için değişimin sağlıklı bir şekilde yönetimi ve dijital dönüşümün başarılı bir şekilde tamamlanması için çıkacağı yolda bir rehber olması amacıyla hazırlanmıştır.

Verimli bir yolculuk olması dileğiyle

Alper GERÇEK

Dr. Haluk GöKşEN

1

Değişim Kavramı

1.1. Değişim Nedir?

Değişim terim olarak “bir zaman dilimi içindeki değişikliklerin bütünü”nü ifade eder (URL-1). Değişim, mevcut bulunulan durumdan farklı bir duruma geçiş olarak ta tanımlanabilir.

Değişim insanoğlunun doğuşundan bu yana varlığını sürdürmüş, sürdürmeye de devam edecektir. Teknoloji alanında yaşanan değişim de özellikle son dönemde hızını artırmıştır. Çok değil on sene önceki istek ve ihtiyaçlarınız ile şimdiki durumunuzu karşılaştırdığınızda mutlaka kayda değer bir fark ortaya çıkacaktır. Örneğin bundan on sene öncesine kadar cep telefonları hayatımızda bu kadar etkili değildi. Şimdi ise cep telefonları akıllandı ve telefonsuz hiçbir yere gidemez, tabiri caizse nefes bile alamaz olduk. Hele mobil internet ile rahatlıkla işlem yapabildiğimiz bankacılık, bilet alma, gazete okuma ve sosyal iletişim gibi aktiviteleri hayatımızın tam ortasına koymuşken nasıl bu rahatlıktan vazgeçilir değil mi?

Değişim sadece bireylerin istek ve ihtiyaçlarında yaşanmadı. Aynı doğrultuda bağlantılı olarak sanayide de bu değişim yaşandı, yaşanmaya devam ediyor. Yüz yıllar içerisinde değişime ayak uyduramayan şirketleri tarihin tozlu sayfalarında veya eski güçlerinden çok uzakta görmek mümkündür. Forbes Dergisinin 2018 yılının en değerli markalarını sıraladığı listeye göre ilk on firmadan altısı teknoloji alanında faaliyet gösteren firmalar (URL-2) olduğu göz önünde bulundurulduğunda değişimin rotasını şimdiye dek hiç olmadığı kadar teknolojiye çevirdiği aşikârdır.

“Değişmeyen Tek Şey Değişimin Kendisidir! “ sözü hepimizin bildiği bir sözdür. Ancak belki de bir nebze eksik bir sözdür. Çünkü aslında önemli olan değişimin **etkisidir**. Günümüzde düşük etkili değişimlerin sürekliliğinden ziyade pazarın dinamiklerini sarsabilen yüksek etki düzeyindeki değişimler önemli sonuçlar doğurmaktadır. **Değişime uyum sağlayabilmek ve değişimi yönetmek** Endüstri 4.0 vizyonunda gerek firmaların gerekse de bireylerin sahip olması gereken en önemli yetkinlik olarak öne çıkmaktadır.

1.2. Değişim Yönetimi

Değişim yönetimi, değişim kavramı ile işletmenin bir denge içerisinde yönetimidir. Bu denge içerisinde, amaçlanan değişim vizyonundaki stratejiler ve politikalar, vizyonun çalışanlar tarafından doğru algılanmasının sağlanması ve bu süreçteki iletişim dâhil edilebilir.

Değişimin belli bir sistem içerisinde yönetilmesi değişim ve dijital dönüşüm sürecinin daha sağlıklı yürütülmesini sağlayacaktır. Bu kapsamda Kotter (2014)’ün sekiz aşamalı değişim modeli incelenmeye değerdir. Sıra atlamadan uygulanması gereken aşamalar şunlardır:

1. Örgütte aciliyet duygusu yaratılması: Bu aşamada pazarın rekabet koşulları dikkate alınarak aciliyet duygusu yaratılarak değişimin zorunluluğu çalışanlara hissettirilir.



“Değişime uyum sağlayabilmek ve değişimi yönetmek Endüstri 4.0 vizyonunda gerek firmaların gerekse de bireylerin sahip olması gereken en önemli yetkinlik olarak öne çıkmaktadır.”

2. Yol gösterici bir değişim ekibinin oluşturulması: Acil durum hissayatının yaratılmasının ardından değişimin rotasını çizecek, rehberlik edecek, işletmenin bütünü tarafından kabul görececek ekibin oluşturulması bu aşamada hedeflenmektedir.

3. Doğru bir vizyon ve stratejinin oluşturulması: Bu aşamada değişimi doğru bir şekilde yönetilmesi için vizyon ve stratejiler oluşturulur. Ancak bu aşama sadece plan ve bütçe oluşturmaktan ziyade daha geniş bir bakış açısı ile tartışılması gereken bir süreci kapsar

4. Değişimin amacının tüm örgüte bildirilmesi: Belirlenen vizyon ve stratejiler bu aşamada bütün çalışanlara mümkün olan tüm iletişim kanallarından inandırıcı bir biçimde aktarılır. Net ve anlaşılır mesajlar değişime desteği artıracaktır.

5. İşleme çapında değişimin desteklenmesi: Değişim süreci bünyesinde bazı zorlukları barındırmaktadır. Söz konusu zorlukların aşılması için tüm işletme bünyesinde değişime desteğin sağlanması çok önemlidir.

6. Kısa vadeli başarıların duyurulması: Kısa vadeli başarıların işletmeye duyurulması değişim sürecinde motivasyonu ve desteği artıracak, dedikoduları ve şüpheleri ortadan kaldıracaktır.

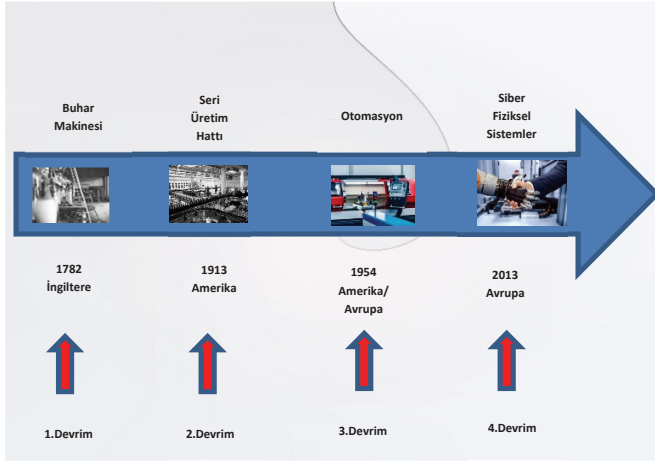
7. Kazanımların kalıcı hale gelmesi ve daha fazla değişimin teşvik edilmesi: Bir önceki aşama ile elde edilen güven duygusunun pekiştirilmesi için değişim mantığı teşvik edilmeli, rehavete yer verilmemelidir.

8. Değişim ile ilgili yeni yaklaşımların örgüt kültürüne yerleştirilmesi: Bu aşamada artık işletme bünyesinde değişim kültürü oluşturulur ve sürekli hale getirilir. Artık işletmeye yeni katılan bireyler de yerleşen değişim kültürünü hisseder ve sisteme dâhil olur. Değişim durağan bir kavram olmadığı için değişim kültürü de işletmelerde değişime uyumun sürekliliğini sağlayacaktır.

2

Geçmişten Günümüze Sanayi Devrimleri

İnsanlığın istek ve ihtiyaçlarındaki değişime yüz yıllar boyunca sanayi de bir şekilde karşılık vermiştir. Günümüze kadar üç sanayi devrimi yaşanmış ve şu anda da dördüncü sanayi devrimini yaşamaktadır.



Sanayi Devrimleri

Dördüncü sanayi devrimi içerisindeki teknolojilere değinmeden önce sanayinin tarihsel gelişimine yer vermek faydalı olacaktır.

2.1. Birinci Sanayi Devrimi (Endüstri 1.0)

Birinci sanayi devrimi 18. yüzyılın sonlarında İngiltere’de ortaya çıkmıştır. James Watt’ın buharlı makineyi icadı ise bu dönemin adeta

tetikleyicisidir. **“Makineleşme”** bu dönemin en belirgin gelişmesi olup, ilk olarak dokumacılık alanında gelişme göstermiştir.

Su buharı ve kömür bu dönemde kullanılan en önemli enerji kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.2. İkinci Sanayi Devrimi (Endüstri 2.0)

19. yüzyılın sonlarına doğru özellikle çelik endüstrisindeki gelişmeler ile ikinci sanayi devrimi tetiklenmiştir. Yine bu dönemde elektrik enerjisinin dönen bant sistemine hayat vermesi ile **“Seri Üretim”** mantığı bu dönemin en belirgin gelişmesini ortaya çıkartmıştır. Henry Ford bu mantığı araba üretiminde kullanmış ve tek tip ürün için maliyetleri oldukça düşürmüştür. Seri üretim mantığı ile birçok ürünün fiyatı halk için bu dönemde ulaşılabilir seviyelere düşmüştür.

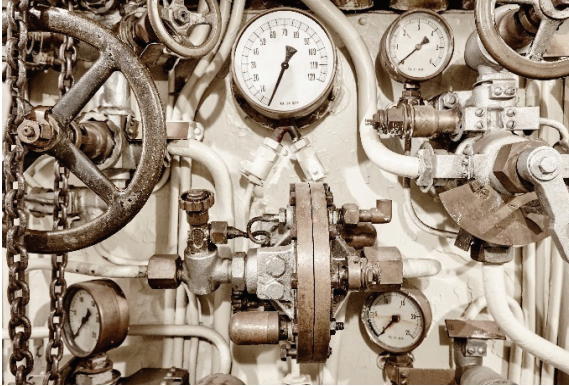
Enerji kaynaklarından elektrik ve petrol bu dönemde ağırlıklı olarak enerji ihtiyacını karşılamıştır.

2.3.Üçüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 3.0)

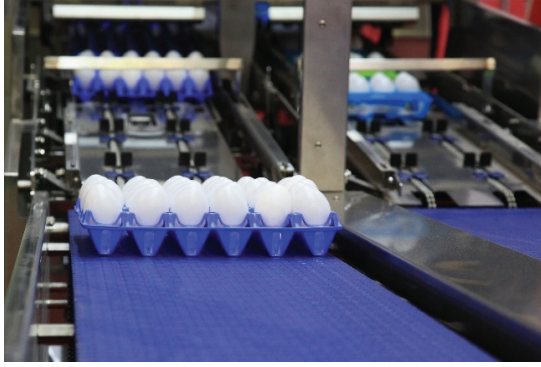
Üçüncü sanayi devrimi 20. yüzyılın üçüncü çeyreğinde sanayide sağlanan **“Otomasyon”** ile kendisini göstermiştir. Sanayide elektroniğin ve bilgi teknolojilerinin gelişmesi ile izlenebilirlik ve verimlilik artmıştır. Yine internetin hayatımıza girmesi ve sanayide kullanılması da sayısallaşan üretimin daha etkin bir biçimde takibini sağlamıştır. Petrol kaynaklarının azalması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi ve kullanımı bu dönemde artmıştır.

Özetle,

Dördüncü sanayi devrimi öncesinde üç önemli sanayi devrimi yaşanmış, sanayi “Makineleşme”, “Seri Üretim” ve “Otomasyon” kavramları ile tanışmıştır.



“Makineleşme birinci sanayi devriminin en belirgin gelişmesidir.”



“Seri üretim mantığı ikinci sanayi devriminin sürükleyici gelişmesi olarak öne çıkmıştır.”



“Üçüncü sanayi devrimi 20. yüzyılın üçüncü çeyreğinde sanayide sağlanan “Otomasyon” ile kendisini göstermiştir.”

3

Endüstri 4.0 Kavramı ve Dijital Dönüşüm

3.1. Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0)

Endüstri 4.0 yeni bir teknoloji ismi olmayıp bir *yaklaşımı* ifade etmektedir. Yaklaşımın temelinde başta üretim olmak üzere birçok alanda Bilgi İletişim Teknolojilerinin sunduğu dijital teknolojilerden yararlanarak dijital bir altyapı oluşturulması yatmaktadır. *Dördüncü sanayi devrimi* imalat sektöründe siber-fiziksel sistemlerin kullanılması ile yaşanan dijital dönüşüm ve kapsamlı bir entegrasyon sürecidir.

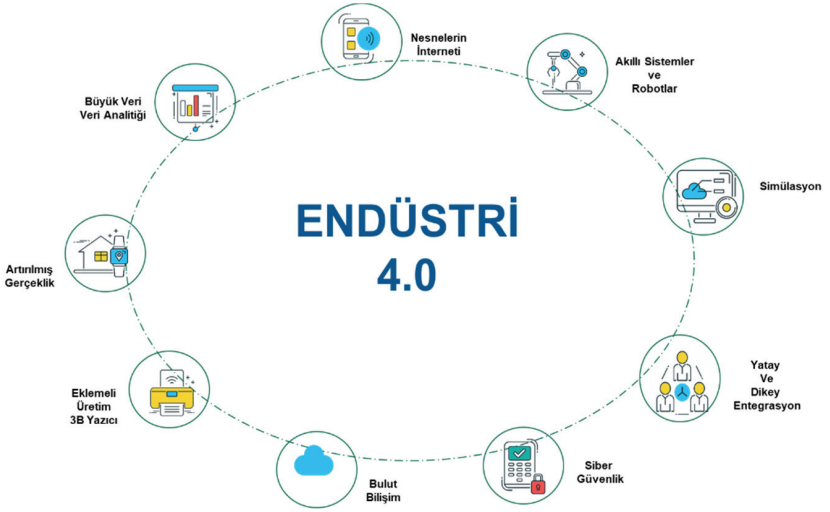
Endüstri 4.0 terim olarak Almanya'nın dijital dönüşüm için hazırladığı devlet stratejisinin adıdır. Ancak Endüstri 4.0 terimi bütün dünya tarafından benimsenmiş ve dördüncü sanayi devrimi ile özdeşleştirilmiştir. "Endüstri 4.0 Projesi" ilk olarak 2011 yılında Hannover Fuarında tanıtılmıştır ve kavram olarak dile getirilmiştir. Dünya'nın "Endüstri 4.0" ile tanışması da bu şekilde olmuştur. 2013'de ise hazırlanan "Endüstri 4.0 Strateji Belgesi" duyurulmuş, yeni devrimin temelleri ve niteliklerini açıklanmıştır. Burada önemli olan nokta "Endüstri 4.0" teriminin Almanya'ya kayıtlı olduğu, ülkelerin kendilerine ait terimler kullandığıdır. Almanya'nın yanı sıra Amerika Birleşik Devletleri (Amerika Üretiyor Programı), Çin (Made in China 2025), Japonya (Toplum 5.0) ve birçok ülke dijital dönüşüm yolunda stratejilerini belirlemiştir. Ülkemizde ise Dijital Türkiye Yol Haritası 2018 yılı içerisinde yayınlanmış ve dijital dönüşüm stratejileri belirlenmiştir.



“Dördüncü sanayi devrimi imalat sektöründe siber-fiziksel sistemlerin kullanılması ile yaşanan dijital dönüşüm ve kapsamlı bir entegrasyon sürecidir.”

3.2. Dijital Dönüşüm için Gereken Temel Teknolojiler

Dördüncü sanayi devriminin itici gücü dijitalleşme olup bunu mümkün kılacak teknolojiler uzun bir süreden beri var olan ve uygulama örnekleri bulunan, ayrıca yeni gelişmelerin de yaşandığı, ileri hedeflerin olduğu teknolojilerdir.



Endüstri 4.0'ı Gerçekleştirecek Teknolojiler

Burada bir noktanın gözden kaçırılmaması gerek. Bahsedilecek temel teknolojilerin hepsinin kullanılması veya sırayla takip edilmesi gibi bir

zorunluluk yoktur. Önemli olan size en fazla getiri sağlayacak, ihtiyacınız olan teknoloji veya teknolojilerle dönüşümü yaşamanızdır.

3.2.1. Nesnelerin İnterneti (IOT-Internet of Things) ve Algılayıcılar (Sensors)



Dijital dönüşümün temel teknolojilerinin en başında gelen *Nesnelerin İnterneti* özünde belli durumları (örneğin sıcaklık, motor gücü vb.) ölçen ya da algılayan algılayıcıların (sensörlerin) bulunduğu nesnenin sürekli bilgi aktarması ve bu bilgilerin değerlendirilerek bir eylemin gerçekleştirilmesi ilkesine dayanmaktadır. Bundan 20 yıl önce daha dar kapsamlı olarak kullanılan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) olarak adlandırılan sistemlerin günümüze uyarlanmış hali olarak da düşünülebilirsiniz. Üretim hatları, makinalar, yarı mamul, mamul, insan gibi aklınıza gelebilen her şey bu tanımdaki nesneyi oluşturmakta ve entegre birçok algılayıcı yardımıyla sürekli ölçüm alınabilmektedir. Algılayıcı size sadece veri üretir. Üretilen bu veriler gerçek zamanlı olarak sürekli bağlı olan bir haberleşme ortamından istenilen bir yere aktarılmaktadır. Aktarılan veriler yazılım üzerinden incelenir, karar verilmesi ve yapılması gereken bir durum tespit edilir ve eylem gerçekleştirilir. Günümüzde sıkça duyduğumuz “Akıllı Cihaz”, “Akıllı Ürün” gibi temelinde de algılayıcılar yatmaktadır.

Fiziksel algılayıcılar için ısı, ivme vb. ölçüm yapan fiziksel bir yapıdan bahsedilirken, mantıksal algılayıcılar için manuel oluşturulan bir liste

veya veri deposundan çekilen bir bilgiden bahsedilmektedir. Bu noktada bahsedilen temel nokta veri oluşturulmasıdır. Fiziksel olarak algılayıcı kullanmadığınız ancak sizin için kontrol edilmesi gereken bir süreciniz varsa manuel veri girişini tercih edebilirsiniz.

Özetle *Nesnelerin İnterneti* teknolojisi ile her türlü nesnenin (üretim hatları, makinalar, yarı mamul, mamul, insan vb.) akıllı hale getirilerek veri üretmesi ve merkezden kontrol edilmesi sağlanacak, böylece daha dinamik ve kontrollü bir süreç yönetimi elde edilecektir.

3.2.2. Akıllı Robotlar (Smart Robots)



Uzun bir süreden beri özellikle üretim süreçlerinde tekrarlanan işler ve insan kaynaklı hataların en aza indirilmesi için robotlar kullanılmaktadır. Bunlara lehim yapan robot kolları, montaj yapan robotlar, ağır parçaların taşınması ve yer değiştirmesini sağlayan taşıma robotları örnek olarak verilebilir. Burada bahsedilen robotlar sadece belli amaçlar için programlanan ve sizin yazılımla tanımladığınız işlevleri yerine getiren birimlerdir. Diğer bir deyişle kendi kendine karar verme yeteneği olmayan, akıllı olarak nitelendirilemeyecek robotlardır. Endüstri 4.0 ile tanışacağımız robotlar öğrenebilen, diğer bir deyişle birbirlerini tanıyarak, iş bölümü yapan, haberleşen ve analizler yaparak değişimlere en hızlı şekilde uyum sağlayabilecek, böylece üretimi yönetebilecek bir hale gelen robotlar olacak. Henüz tasarım aşamasında olan bu robotlar insana fiziksel zarar vermeyen, teknolojinin izin verdiği kadarıyla insanla işbirliği yapabilen

özelliklere sahip olacaktır. Bahsi geçen robotların hatalarından doğruyu öğrenebilme ve gözlem yaparak iş sürecini tanıyabilme yeteneğinin olması hedeflenmektedir.

Bu noktada yeni bir iş tanımı için robotunuzun tekrar programlanmasına gerek kalmadan, tıpkı bir teknisyeninizin eğitim süreci gibi robotunuzu da eğitebileceksiniz.

Akıllı robotların altyapısında birçok fiziksel yeteneğin mekaniksel olarak kazandırılması, çok sayıda ileri seviyede algılayıcıların kullanımı, görsel, işitsel ve dokunsal analizler yapabilme özelliklerinin geliştirilmesi, yapay zekâ ile de akıl olarak nitelendireceğimiz yeteneğin eklenmesi yer almaktadır.

3.2.3. Akıllı Sistemler (Smart Systems)



Endüstri 3.0 ile kullanılmaya başlanan otomasyon sistemleri başta olmak üzere kullanılan sistemlerin IOT, veri analizi ve yapay zekân yardımıyla akıllı hale getirilmesi Endüstri 4.0'ın temel hedefleri arasındadır. Şu an için kısıtlı kontrol yapabilen sistemler gelecekte çok daha fazla veriyi toplayan, değerlendiren, analiz eden, gereken durumlarda da karar verip uygulayan sistemlere dönüşecektir. Bu dönüşümdeki amaç, anlık durumlara en hızlı tepkinin verilebilmesini sağlamaktır.

Akıllı üretim sistemi sayesinde yeni iş emrine göre üretim hattınızın çok hızlı bir şekilde ayarlanması ve hızlı bir şekilde üretime geçmeniz

mümkün olacaktır. Böylece seri üretim yapma zorunluluğu ortadan kalkacak, aynı hattan dilediğiniz siparişleri en verimli sırayla üretebileceksiniz. Hatta akıllı sistem, özellikle montaj hatlarını en optimum şekilde kullanabilme, montaj noktalarındaki bekleme sürelerini minimize etme sorununu size bırakmadan çözebilecektir. Aynı sistem, üretimde oluşabilecek ve normal bir gözle görülemeyecek bir hatayı algılayıp duracak, gereken önlemleri almanız için uyarı verecek, böylece hatalı bir ürün çıkmasına mani olarak müşteri memnuniyetini sürekli kılacaktır.

Zaman içerisinde kullandığımız birçok sistem akıllı hale gelecek, diğer bir deyişle veri analizi yapıp karar verebilen bir yapıya sahip olacaktır. Kurumsal kaynak planlama yazılımları, müşteri yönetim sistemleri, depo yönetim yazılımları gibi araçlar gittikçe daha kapsamlı, daha akıllı olmaya doğru yol alacaktır.



“Endüstri 4.0 ile tanışacağımız robotlar öğrenebilen, diğer bir deyişle birbirlerini tanıyarak, iş bölümü yapan, haberleşen ve analizler yaparak değişimlere en hızlı şekilde uyum sağlayabilecek, böylece üretimi yönetebilecek bir hale gelen robotlar olacak.”

3.2.4. Simülasyon (Simulation)



Simülasyon, herhangi bir birimi, olayı veya süreci gerçek hayatta olduğu haliyle sanal dünyada canlandırmak olarak açıklanabilir. Gerek işlemcilerin artık çok hızlı çalışması, hatta süper veya kuantum bilgisayarlardan bahsedilmesi, gerekse de grafik işlemcilerinin yeteneklerinin üst düzeye ulaşması sayesinde *Simülasyon* algoritmalarının performansları günümüzde çok başarılı bir noktaya ulaşmıştır. Şimdiye kadar daha çok mekaniksel alanlarda kullanılan simülasyon teknolojisinin artık her türlü alanda kullanılması önerilmekte, bu teknolojinin getirilerinden fayda sağlanması beklenmektedir. Burada önemli olan nokta sadece üç boyutlu bir modelden ziyade yaşayan, kendisinden beklenen fonksiyonları sanal dünyada yerine getiren ve girdileri kabul edip beklenen çıktıları üreten bir yapıdan bahsedilmesidir. Birçok model (mekanik, elektromekanik, üç boyutlu, katı model gibi) bir arada işleyebilecek, karşılıklı bilgi alışverişinde bulunabilecek, bir bütünü oluşturabilecektir.

Simülasyon teknolojisinden beklenen kazanç, gerçek dünyada ortaya çıkabilecek tasarım sorunlarını sanal dünyada önceden görebilme ve çözme imkânına sahip olunmasıdır. Size zaman ve maliyet kaybı yaşatacak bir sorunu sanal ortamda görüp herhangi bir zarar yaşamadan giderebilme veya kullanıcı sorununu sanal ortamda yaratıp bir sonraki ürününüzde müşteri memnuniyetini yakalama şansına kim hayır diyebilir?

Çözüm sağlayıcı firmalar model kütüphanelerini zenginleştirmek amacıyla çalışmalarını sürdürmekte olup mekanik, elektromekanik, elektronik birçok modeli kullanım için hazır hale getirmeye başlamışlardır. Model havuzu sadece bu konularla sınırlı olmayıp insan unsuru, fiziksel olaylar ve davranışlar da model dahilinde olacaktır. Ek olarak oluşan model kütüphanesinde uygun bir modeli bulamadığımız zaman kendi modelimizi kolayca oluşturabilme yeteneğinin de bize sunulacağı aşikârdır.

Artık kuracağınız yeni üretim hattını, hatta çalışacak kişiler de dâhil olmak üzere simüle etmeniz, hattı gerçek hayatta olduğu gibi çalıştırmanız ve üretimi gerçekleştirmeniz mümkündür. Sanal dünyada her türlü senaryoyu canlı olarak deneyerek hattınızın beklenen performansı sağlayıp sağlamadığını görmeniz, üzerinde kolayca değişiklikler yapmanız, istediğiniz noktaya ulaştıktan sonra üretim hattınızı fiziksel olarak kurmanız sizi beklenmedik kötü sürprizlerden koruyacaktır.

Dijital dönüşüm ile gelecek yeni dünyada ulaşılması hedeflenen son nokta, her türlü nesnenin gerçek dünyadaki yapısına birebir benzeyen bir “**dijital ikiz**”inin olmasıdır. Böylelikle birçok senaryo sanal dünyada simüle edilebilecek, hatta sahaya gönderdiğiniz bir ürün müşteriniz tarafından kullanılırken aynı zamanda sanal dünyada da benzer şekilde sahadan gelen gerçek verile yardımıyla deneyimlenebilecektir. Her bir nesnenin sanal dünyada dijital bir veri bankası olacak demek konunun en güzel şekilde özeti olacaktır.

3.2.5. Dikey ve Yatay Sistem Entegrasyonu (Vertical and Horizontal System Integration)



Dijital dönüşümün temelinde yatan akış, birbirine bağlantılı yapıların entegre olarak sağladığı sürekli veri akışıdır. Güncel durumun en hızlı şekilde görülmesi, anlık verinin ilgili bütün birimler arasında paylaşılması ile elde edilecek kazanç, olası bir hatanın hemen yakalanabilmesi, karar verilmesi gereken bir durum için en doğru bilginin kullanılabilmesi, doğru analizin yapılabilmesi ve karar vericinin en doğru kararı verebilmesini sağlayabilmektir. Bunun önemini şu örnek ile göstermek mümkündür;

İşletmenizde teknolojiyi kullandığınızı ve Endüstri 3.0'ın göstergesi olan otomasyonu gerçekleştirdiğinizi varsayalım. Büyük ihtimalle işlerinizi kolaylaştırmak amacıyla bazı yazılım araçları da kullanıyorsunuz. Peki, stoklarınızı anlık görmek, deponuzdaki mal varlığınızı saymak, önünüzdeki siparişleriniz için yeterli stoğunuzun olup olmadığını kontrol etmek ve siparişlerinizle ilişkilendirmek, üretiminizin durumunu görerek yeni bir yatırıma karar vermek istesenez kaç tane farklı raporu beklemek durumundasınız? Bugün için her birinin farklı bir format ve hazırlık süreci olduğunu kabul etmek gerekir. Bunun sonucunda da size bugün öğleye kadar gereken bilgi belki yarın akşama hazır olabilir. Peki, siz bu pek güncel olmayan bilgiyle vereceğiniz kararın doğruluğuna nasıl güvenebilirsiniz?

İşte bu noktada Endüstri 4.0'ın önerdiği *Dikey Entegrasyon*, her ne kadar bir teknolojiye işaret etmese de, tüm süreçlerde (üretim, finans, proje yönetimi, pazarlama, kurumsal kaynak yönetimi vb.) kullanılan teknolojik altyapıda sağlanan entegrasyonla kesintisiz iletişim ve veri akışı sağlamak anlamına gelmektedir. Altyapı entegrasyonu ile üretimdeki algılayıcılar, aktüatörler, üretim yönetimi sistemleri, kurumsal kaynak planlama yazılımları, müşteri yönetim sistemleri gibi birimlerin entegrasyonu kastedilmektedir. Bu entegrasyonun gerçekleşmesi ile artık istediğiniz raporu tek bir tuşla alabilmeniz, bilgiye olabildiğince gerçek zamanlı ulaşmanız, detaylı analizler yapmanız mümkün olabilecektir. Entegrasyonla kazanılacak yetenek sadece bununla kısıtlı değildir. Artık sistemler birbirlerinden beslenerek ve gerçek zamanlı veriler paylaşarak farklı yeteneklere sahip olabilecekler. Kurumsal kaynak planlama yazılımının üretim yönetim sisteminden alacağı üretimin son durum bilgisi ile proje planlarının yenilenmesi, stok kontrol yazılımının üretim yönetim sistemiyle beraber çalışarak gereken malzemenin gerektiği zaman sipariş edilmesi örnekleri verilebilir. Aynı zamanda sistemlerin akıllı sistemlere dönüşeceğini de düşündüğümüzde yeteneklerin ne kadar artacağını tahmin etmek zor olmayacaktır.

Yatay Entegrasyon ise, üretim ve planlama sürecindeki her bir adımın kendi arasında, ayrıca farklı işletmelerin üretim ve planlama süreçlerindeki adımlar arasında kesintisiz bir akış sağlamak anlamına gelmektedir. Bu entegrasyon; hammadde tedarikinden tasarıma,

üetime, pazarlamaya, sevkiyata kadar her noktayı kapsamaktadır. Farklı işletmeler arasında kurulan *Yatay Entegrasyon* yeni iş modellerinin geliştirilmesine de muhakkak olanak sağlayacaktır. Bunun neticesinde ise bütünlük uçtan-uca sistemler kurulabilecektir.

Günümüzde işletmeler artık içerisinde bulundukları değer zinciri kadar güçlü olacaklardır. Sağlıklı bir yatay-dikey entegrasyon ile güçlü bir değer zincirinden bütün paydaşlar maksimum şekilde faydalanabilecektir.

3.2.6. Siber Güvenlik (Cyber Security)



Dijital dönüşüm birbirine bağlantılı ve tamamen dijital teknolojilerle donanmış sistemleri içerdiğinden güvenli iletişim ve güvenlik büyük önem kazanacaktır. Bilgi ve veri güvenliğinin kritik önem kazanması bu konudaki çözümlerin de güçlenmesini ve sistemlerin kesinlikle bu çözümleri içermesini zorunlu hale getirecektir. *Siber Güvenlik* dijital dönüşümü etkin kılacak teknolojiler arasında en önemlilerinden biri olmasına karşın ne yazık ki göz ardı edilmekte ve ancak bir sorun yaşandığı zaman gündeme gelmektedir.

Artık dijital bir teknolojiyi kullandığımızda siber saldırılara maruz kalma riskini de düşünmemiz gerekiyor. Güçlü *Siber Güvenlik* çözümleriyle desteklenen dijital teknolojiler ile saldırılara karşı baştan önlem alınmış olacaktır. Ayrıca *Siber Güvenlik* konusunun süreklilik göstermesi gerektiği, gereken güncellemeleri yapmadığınızda diğer bir deyişle yeni

tip saldırılara karşı sisteminizi güncellemediğinizde her şeyin boşa gideceğini de unutmamak gerekli.

Akıllı sistemleri kullanmaya başlayacağımız, veri toplayıp analiz edeceğimiz, karar verirken bize yardımcı olacak yazılımların olacağı, hatta sistemlerin entegre şekilde çalışacağı ve bazen kararlar alabileceği bu yeni dünyada bütün bu altyapıya güvenip güvenmeyeceğimiz sorusu ilginç bir sorudur. Ek olarak yatırım yaparak kurduğunuz ve büyük beklentilerinizin olduğu akıllı üretim yönetim sisteminin kontrolü altındaki yapıda yine de manuel kontroller yapmak hiç akılcı ve maliyet etkin olmayacaktır.

Bunun önemini şu örnek ile göstermek mümkündür;

Kullandığınız sistem her şeyin doğru gittiğini gösteriyor ve siz de doğal olarak kurduğunuz bu sisteme güvenerek siparişlerinizi zamanında yetiştireceğinizi düşünüyorken ya bu sistem içerisine bir şekilde yerleşen bir kaçak yazılım verilerinizi akıllı bir algoritmayla bozuyorsa? Ve siz artık geri dönülemez bir noktada bu durumun sonucuyla karşılaşırsanız? Stok takibi yapan yazılımınız stoklarınız üretim partisi için yeterli derken aslında hiç de böyle olmasa?

İşletmenizde kuracağınız sistemlerin, tercih edeceğiniz uygulamaların, altyapınızın ve hatta algılayıcıların bile siber güvenlik çözümünü içermesi, bu bakış açısına göre analiz edilerek herhangi bir açığının olmadığını kontrolü, işletmeye alındıktan sonrası için de gereken güncellemelerin zamanında yapılması kesinlikle atlanmaması gereken

adımlardır. Ayrıca kapalı bir sistemi diğerk bir deyişle internetten faydalanılmadığı durumu bir çözüm olarak görmek ve saldırılara karşı önlem alındığını düşünmek yanılığdan ibaret olacaktır. Kullanıcılarınızın bilinçli olmasını sağlamak ve bilgi güvenliği konusunda gereken eğitimleri aldirmek yapmanız gerekenler arasındadır.

3.2.7 Bulut Teknolojisi (Cloud Computing)



Endüstrinin sayısallaşması anlamına gelen dijital dönüşümün temelinde veri üretmek ve toplamak, toplanan verilerden de değer oluşturmak yatmaktadır.

Nesnelerin İnterneti teknolojisinin yardımı ile üretilen veri miktarında oldukça büyük bir artış olacağı ortadadır. Aynı zamanda bu verilerin gerçek zamanda işlenebilmesi için belli bir işlemci gücüne de ihtiyaç olacaktır. Dijitalleşme için birçok yazılıma da ihtiyacınız olacağı düşünüldüğünde yüksek kapasiteli veri depolama alanları, güçlü bilgi teknolojileri altyapıları bir zorunluluk haline gelecektir.

Eğer bu konuda yatırım yapmak, bir ekip kurmak ve sürekliliğini sağlamakta zorlanıyorsanız size *Bulut Teknolojisi* çözüm sunacaktır. Günümüzde her türlü konuda size hizmet sağlayacak bir bulut hizmet sunucusu bulmanız mümkündür. Bulut demek herhangi bir noktada kurulmuş, sürekliliği sağlamak için önlemleri alınmış, yedekleme sorunu olmayan, güncelliği sağlanan bir bilgi teknolojileri altyapısından hizmet almak demektir. Bu altyapıyı siber saldırılara karşı önlemleri alınmış bir bağlantı yapısıyla sürekli bağlantınızı gerçekleştirdiğinizde tıpkı işletmenizdeki kurulmuş bir altyapıdan yararlanıyormuş gibi kullanabilmeniz mümkündür. Verilerinizi güvenle bulut üzerinde tutabilir, bulut üzerinde veri analizleri yapabilir, bulut üzerindeki herhangi bir yazılımı veya aracı (örnek olarak kurumsal kaynak planlama yazılımı) kullanabilirsiniz.

Bulut teknolojisi aynı zamanda dağınık yapılara sahip işletmeler açısından çözüm oluşturmakta, işletmenizin dünyanın farklı noktalarında bulunan birimlerini kolaylıkla birbirine bağlayabilme ve gerçek zamanda işletebilme şansı sunmaktadır. Bulut hizmeti veren bir çözüm sağlayıcıdan hizmet alabileceğiniz gibi kendi özel bulut çözümünüzü de oluşturabileceğinizi unutmamak gerek. Özellikle üretim verilerini, şirket bilgilerini dışarı açmayı güvenlik zafiyeti olarak gören işletmeler kendi özel bulut yapılarını kurarak bu teknolojiden yararlanmaktadır.



“Verilerinizi güvenli bulut üzerinde tutabilir, bulut üzerinde veri analizleri yapabilir, bulut üzerindeki herhangi bir yazılımı veya aracı kullanabilirsiniz.”

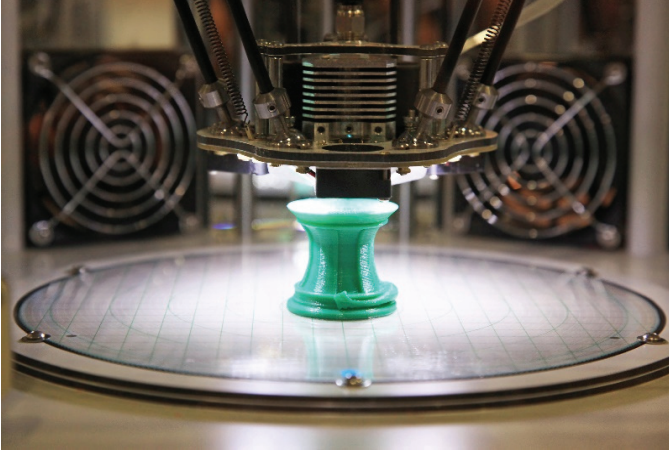
3.2.8. Eklemeli Üretim (Additive Manufacturing)



Son yıllarda üretimde kullanılmaya başlayan üç boyutlu (3B) yazıcılar yardımıyla plastik veya sıvı reçine gibi belli bir malzemenin üst üste eklenerek üretim yapılması anlamına gelmektedir. Bugüne kadar kullanılan üretim tekniklerine bakılırsa üç başlık altında toplamak mümkün olacaktır: Kesme, Oyma/Çıkarma ve Şekillendirme tekniği. Bu tekniklerin hem süre hem maliyet açısından belirli zorlukları bulunmaktadır. 3B yazıcılar bu anlamda birçok avantaj getirmektedir. Dijital dönüşüm kapsamında gerek kalıp üretim maliyetini ortadan kaldırması, gerek stok tutulmasını verimli hale getirmesi gerekse de ürün çıkarma süresini azaltma konusuna olan olumlu etkisinden dolayı çok yoğun bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir. Bir üründen az miktarda ihtiyacınız varsa veya prototip aşamasındaysanız eklemeli üretim kalıp yapmadan bunu kolayca üretme imkanı verecektir. Eklemeli üretimde oluşturmak istediğiniz nesnenin tasarımında sınır olmaması nedeniyle kalıp teknikleri ile üretilemeyen karmaşık tasarımları dahi üretebilirsiniz. Bir diğer durum ise 3B yazıcıların fiyatlarının daha uygun hale gelmesiyle birlikte artık çok rahatlıkla evde veya ofiste bir üretim alanı kurulabilme fırsatı yaratılması, böylece kişisel üretimin gelişmesine imkân sunulmasıdır.

Hali hazırdaki teknoloji ile kullanılabilecek birçok alaşım mevcut olmakla birlikte, kaynaklanabilir olmayan metaller eklemeli üretim ile işlenemez durumdadır, kaynaklanması zor alaşımlar ise özel

yaklaşımlar gerektirmektedir. 3B yazıcı ile yapılan parçalar döküm parçalara göre genellikle daha üstün nitelikli, ancak dövme parçalara göre genellikle daha düşük niteliklidir. Bununla birlikte eklemeli üretim konusunda dünyada çok yoğun çalışmalar yapılmakta olup bu eksikler kısa sürede giderilecektir.



“Dijital dönüşüm kapsamında gerek kalıp üretim maliyetini ortadan kaldırması, gerek stok tutulmasını verimli hale getirmesi gerekse de ürün çıkarma süresini azaltma konusuna olan olumlu etkisinden dolayı eklemeli üretimin çok yoğun bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir.”

3.2.9 Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)



Artırılmış Gerçeklik (AG) gerçek dünyadaki görüntülerin diğer bir deyişle algılarımızın bilgisayarlar yardımıyla eklenen ses, görüntü, video verileriyle çoğalması anlamına gelmektedir. AG teknolojisini *Sanal Gerçeklik (SG)* teknolojisinden ayıran fark, SG'nin sadece yaratılmış bir görüntü ile, AG'nin ise gerçek bir görüntü üzerinden deneyimlenebilmesidir. AG teknolojisi ile o anda görülen gerçek görüntü üzerine istenilen bilgi yerleştirilmekte, böylece gerçek dünya ile bilgisayar ürünü sanal dünyayı bir araya getirilmektedir. Burada sağlanan avantaj, gerçek dünyadan kopmadan dijital dünya ile etkileşmenin sağlanmasıdır.

Bu teknolojinin endüstride personel eğitimi, hata bulma, uzaktan ürün desteği ve pazarlama konularında son derece faydalı uygulamalarda kullanılacağı düşünülmektedir.

3.2.10 Büyük Veri - Veri Analitiği (Big Data - Data Analytics)



Endüstri 4.0 başta üretim sistemlerinden toplanan verilerden faydalanarak analiz yapma, karar oluşturarak kalite ve tasarruf sağlamanın yanı sıra kurumsal ve müşteri bazlı yönetim sistemleri gibi değişik kaynaklardan elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve gerçek zamanlı karar verme süreçlerini standart hale getirmeyi hedeflemektedir. Özellikle veri, çağımızın petrolü olarak değerlendirilmekte olup çok değerli olduğu artık bilinen bir gerçektir. Elinizde veriniz varsa bu size algoritmalar yazıp test etme

ve doğrulama şansı sunar. Verileri kullanarak bilgi üretebilir, sonrasında da değere dönüştürebilirsiniz. Veriler üzerinde dönemsel davranış analizleri yapıp geleceğe yönelik tahminlerde bulunabilirsiniz, böylece yeni bir ürün fikri, yeni bir pazar olasılığı ya da yeni müşteri profili yakalayabilirsiniz.

Dijital Dönüşüm teknolojilerinden (IOT, Yatay-Dikey Enterasyon, AG vb.) gelen veriler entegrasyon ve geliştirmeler ile giderek artan bir hacimde karşımıza çıkacaktır. Bu büyüklük “Büyük Veri” (Big Data) kavramını ortaya çıkarmıştır. Ancak burada mühim olan verinin büyüklüğünden çok değer üretebilme kapasitesidir.

Dijital dönüşümün temelinde yatan ve ulaşılması hedeflenecek son nokta, aslında veri analitiği teknolojisini kullanan uygulamalara sahip olmaktır. Yeteri kadar veri toplamayı, diğer bir deyişle veri ambarı oluşturmayı başardığınızda artık analizler yapmak, karar vericilere girdi oluşturmak, süreçlerinizi daha profesyonelce yönetebilmek, eksiklerinizi yakalayabilmek, birçok şeyi görünebilir ve izlenebilir kılmak ve akıllı sistem ve ürünlere sahip olmak için hiçbir engel kalmamış olacaktır. Dolayısıyla veri ve veri analitiği dijital dönüşümün temel teknolojisidir. Aklınızda bulundurmanız gerekli olan veri analizi teknolojisinin sizin ihtiyacınıza göre şekilleneceği, standart çözümlerin yerine size uygun çözümlerin oluşturulması gerekeceğidir.

3.3. Dijital Dönüşüm için Önemli Yardımcı Teknolojiler ve Yaklaşımlar

Dijital dönüşümün gerçekleşmesini diğer bir deyişle dijitalleşmeyi sağlayacak temel teknolojilerin yanı sıra bu teknolojilere ek olarak dijitalleşmeye yardımcı olacağı düşünülen, birçok gelişmenin yaşandığı diğer teknoloji alanları ve yaklaşımlar ise şunlardır:

3.3.1. Mobil Cihaz Teknolojileri

Mobil cihazlar dijitalleşmede gerek yönetim gerekse de sipariş fazlarında önemli bir unsur olacaktır. Elinizdeki tabletinizle üretim alanına girdiğinizde üretim hatlarından ve makinelerden son durumla ilgili bilgileri hemen alıp uygulama yazılımınızdan görebilirsiniz. Ayrıca her an her yerden yönetim sağlayabilme becerisi ancak mobilite ile sağlanacaktır. Lokasyon olarak farklı noktalardaki birimlerden veya alt yüklenicilerinizden bilgiler her an sizin tabletinize veya cep telefonunuza gelecek, sizin verdiğiniz kararlar da anında iletilip gereken aksiyonlar alınacaktır. Mobil cihazlar, dünyanın neresinde olursanız olun kapsama alanı içerisinde olduğunuz sürece size sürekli bağlantı halinde olma ve böylece işlerinizi anlık yönetme şansı sunmaktadır.

3.3.2. Blok Zinciri Teknolojisi (Blockchain)

“Bitcoin” uygulaması ile tanıştığımız ve bu uygulamanın temelini oluşturan Blok Zinciri teknolojisi (BZT) verilerin geleneksel veri tabanlarında olduğu gibi merkezi bir konum yerine ağa bağlı tanımlı kullanıcılarda saklanması ve bu kayıtların değiştirilmesinin

matematiksel olarak imkânsıza yakın hale getirilerek güvenliğin maksimum seviyeye çıkarıldığı bir teknolojidir. İleride adını sıkça duyacağımız bu yeni teknoloji, yapısı ve sunduğu imkânlar nedeniyle yeni bir İnternet bağlantı şekli olarak düşünülebilir. Tutulan verinin tek bir yerde değil birçok noktada olması, veri paylaşımı esnasında kurulan blok zincirin güçlü yapısı nedeniyle kırılmıyor olması ve güvenlik mekanizmalarını son derece hızlı işletiyor olması BZT'yi farklı alanlar için cazip bir çözüm olarak göze çarpmaktadır.

Aslında dijitalleşmenin temel teknolojileri arasında gösterilmemekle birlikte BZT güvenli veri paylaşımı ve e-ticaret için takip edilmesi ve kullanılması gereken bir teknoloji olduğu değerlendirilmektedir.

3.3.3. Haberleşme Teknolojileri (Communication Technologies)

Dijitalleşmenin kaçınılmaz gereği olan veri üretimi ve bu verilerin bir noktadan başka bir noktaya iletilmesi güçlü bir haberleşme alt yapısı gerektirecek. Kuracağınız dijital ağa entegre cihaz sayısının artması ve entegre edilen birçok sistemler ilave veri trafiği oluşturacak. Şirketinizin ve tedarikçilerinizin nerede olduğunun önemi olmaksızın (lokasyon bağımsız) bütün birimler birbiriyle gerçek zamanda haberleşebilmesi çok önemlidir. Dönüşüm gereği sahadan gerçek zamanlı, değişik tipte veri toplanacak, bu doğrultuda bina içi, bina dışı farkı olmaksızın her noktanın kapsanması gereği de kaçınılmaz olacaktır.

Dijital dönüşümün yaratacağı dijital dünyanın haberleşme ihtiyaçları temel olarak; değişik veri tipleri için uygun servis çözümleri, verimli

bant kullanımı, verimli kapsama alanı ile kullanımı devam eden ve yeni geliştirilen haberleşme çözümlerinin entegre kullanılabilmesi olarak tanımlanabilir. Günümüzde bütün haberleşme teknoloji geliştiricilerinin temel hedefi, eksponansiyel olarak artan sayıda veri üretecek nesnenin haberleşme ihtiyacına en uygun hizmeti verebilmektir. Fiber optik gibi kablolu çözümler sağladıkları avantajlar nedeniyle ilk tercih sebebi olsa da mobilite açısından büyük bir dezavantajı bulunmaktadır. Mobil çözümler dijitalleşmenin olmazlarından olduğuna göre kablosuz haberleşme çözümlerinin kaçınılmaz olarak kullanılması gereklidir. Dünyada kablosuz haberleşme alanında birçok çözüm sunulmakta olup yeni ihtiyaçlara göre uygun çözümler üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. 802.11 (WiFi), SigFox, LorA, LTE ve 5G akla gelen örneklerdendir. Bu noktada sizin için önemli olan nokta, kullanım senaryonuz ve ihtiyaçlarınıza göre uygun olan teknolojiyi seçmenizdir.



“Blockchain verilerin geleneksel veri tabanlarında olduğu gibi merkezi bir konum yerine ağa bağlı tanımlı kullanıcılarda saklanması ve bu kayıtların değiştirilmesinin matematiksel olarak imkânsıza yakın hale getirilerek güvenliğin maksimum seviyeye çıkarıldığı bir teknolojidir.”

3.3.4. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)

Yapay zekâ, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir robotun çeşitli faaliyetleri zeki canlılara benzer şekilde yerine getirme kabiliyetidir. Yapay zekâ çalışmaları genellikle insanın düşünme yöntemlerini analiz ederek bunların benzeri yapay yönergeleri geliştirmeye yöneliktir. Yapay zeka insanlar tarafından gerçekleştirilen görevlerin yerine getirilmesine olanak sağlamaktadır. Başka bir deyişle, yapay zekâ bilgisayarın insanlar gibi düşünmesini sağlar. Yapay zekânın çalışma esası, büyük miktarda veriyi hızlı, tekrar eden işlemler ve akıllı algoritmalar ile birleştirerek, yazılımın verilerin kalıplarından veya özelliklerinden otomatik olarak öğrenmesini sağlamak üzerine kurulmuştur. Makine öğrenmesi (machine learning), yapay sinir ağları (artificial neural network), derin öğrenme (deep learning), görüntü tanıma (image recognition), doğal dil işleme (natural language processing) gibi birçok alt alanı içeren, üzerine çok çalışılan ve oldukça yatırım yapılan yapay zekâ teknolojisi yeni yüzyılın en önemli teknolojilerinden birisi olacaktır.

Günümüzde yapay zekânın oldukça fazla uygulama alanı bulunmaktadır. Otonom araçlardan robotlara, eğlence dünyasından bankacılığa, sağlık ve sigorta şirketlerinde , tarım, tıp, matematik ve biyoloji gibi farklı alanlarda yapay zekâ yer edinmiştir.

Yapay zekâ ile görüntü analizleri yapabilir, doğal dil işleme ile ses ve konuşma üzerine çalışabilir, çok güçlü algoritmaları hatasız

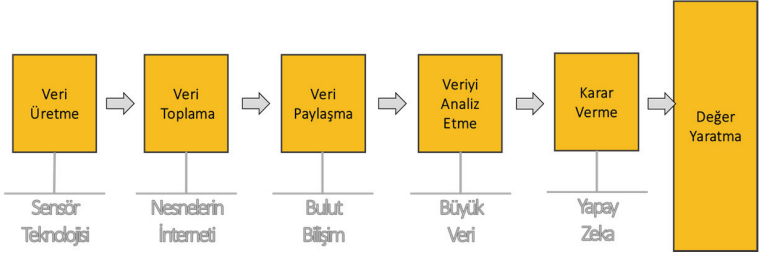
çalıştırabilir, davranış ve eğilim analizleri gerçekleştirebilir, herhangi bir sistem veya ürününüze akıl ögesini rahatlıkla ilave edebilirsiniz. Bütün bunlara ek olarak yapay zekâ insanın yorulduğu, sıkıldığı ve hata yapabildiği yerlerde sorun yaratmadan 7 gün ve 24 saat aynı performansla çalışma garantisi sunmaktadır.

Yapay zekâ ile ilgili bir durumdan bahsetmeden geçmek olmaz. Yapay zekânın aslında tehlike içerdiği, bütün kontrolü zaman içerisinde eline alma durumunun oluşacağı ve kendi kendine karar vereceği oldukça sık tartışılan ve uzun bir süre tartışılmaya devam edecek konulardır. Bu noktada unutulmaması gereken şey, şu anda bütün algoritmaların bizler tarafından geliştirildiği, yapay zekânın kendi kendine öğrenme yeteneğinin sınırlı ve bizim kontrolümüzde olduğu, bizim sağladığımız veriler ile hareket ettiği, dolayısıyla bahsedilen olası tehlikelerin aslında mevcut olmadığıdır. Sağlayacağı sayısız faydaları göz önüne aldığımızda yapay zekâ bizlerin işlerini kolaylaştırmak üzere bizler için geliştirildiğini fark etmek en doğrusu olacaktır.

Yukarıda verilen temel ve yardımcı teknolojiler ile üretimde gerçekleşecek dönüşüm ile kalite, verimlilik, hız, esneklik gibi kavramlar olumlu etkiler yaşanacak, böylece rekabetçilik düzeyinde istenen gelişme yakalanacaktır.

Dijital dönüşümü özetlemek gerekirse nihai hedef teknolojileri kullanarak verilerden değer yaratmaktır.

Dijital Dönüşüm



3.3.5. Proje Yönetimi

Proje Yönetimi, belirlenen hedef ve amaçlar doğrultusunda proje faaliyetlerinin sağlıklı ve verimli yönetilebilmesini sağlayan sistematik bir yönetim şeklidir. Bu kapsamda proje yönetimi zaman, maliyet ve performans gibi kısıtlar dâhilinde kaynakların verimli kullanılmasını, raporlanması ve yönetilmesini sağlamaktadır.

Dijital dönüşüm projelerinin de sistematik bir şekilde yönetilmesi projelerin başarısı açısından çok önemlidir.

3.3.5. Çevik Yönetim (Agile)

Çevik yönetim son dönemde adını sıkça duyduğumuz bir yönetim tarzı olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle değişimin sürekliliği ve yıkıcı etkileri firmaları değişime hızlı bir şekilde adapte olmaya zorlamaktadır. Dolayısıyla değişime hızlı bir biçimde ayak uydurmaya yardımcı Çevik Yönetim önemini daha da artıracaktır.

3.3.6. Değişim Yönetimi

Değişim beraberinde sistematik bir yönetimi gerektirmektedir. Aksi durumda değişimin sancılı süreçlerinin yönetilmesi noktasında sıkıntılar yaşanabilir. Bu durum ise dönüşüm projeleri ile gelen değişime firmanızın adapte olamamasını ve başarısız projeleri beraberinde getirir. Dolayısıyla kitabın **1. Bölümünde** detayları verilen değişim yönetimini firmanızda uygulamanız değişim kültürüne uzanan bir yolcuğun ilk adımı olacaktır.

3.3.7. Yalın Yönetim

Kökeni Japonya'ya dayanan yalın yönetim anlayışı israfların azaltılması, sıfır stok mantığı, sistematik problem çözümü, çekme stratejisi ve sürekli iyileştirme gibi gelişim noktalarını barındırır. Giderlerin azaltılması noktasında uygulanması oldukça faydalı metotlar ile işletmeler yalınlaştıkça daha çevik ve zor problemlerle başa çıkabilen bir yapıya dönüşür.

4

Dijital Dönüşüm Rehberi

4.1. Dijital Dönüşüm Neden Önemli? Neden Bu Dönüşümü Kabul Etmeliyiz?

İnternet ve mobilite ile dijital dönüşümün ilk adımlarını hissettik.

Dijital dünya uzun süreden beri yaşantımızın bir parçası olmuş durumda. Dijital Dönüşümün ilk adımlarını hissettiren ve bu dönüşümü başlatan iki önemli aktörü, “**İnternet**” ve “**Cep Telefonu**” olarak belirtmek yanlış olmayacaktır. *İnternet* ile dünya bilgi paylaşımına adım attı, cep telefonu da her an her yerde her yere erişebilirlik imkânı sağlandı. Başta daha dar bir kapasite ve hızda çalışan ama gittikçe hızlanan ve devasa bir veri ambarına dönüşen *İnternet* aracılığıyla ihtiyacımız olan bir bilgiyi kolayca bulabilme şansını yakaladık. Sorun yaşadığımız veya araştırdığımız bir konuda İnternet yardımıyla bir kişinin, işletmenin veya akademinin paylaştığı tecrübesinden faydalanabildiğimiz gibi biz de tecrübelerimizi aktararak bu bilgi havuzunu besledik. Başta biraz da korkarak yaklaştığımız *İnternet* dünyası artık her türlü veriyi kapsayan bir başucu kitabına dönüştü.

Cep telefonu teknolojisi ile tanışmadan önce telli hat üzerinden hizmet veren, adresi belli mekânlarda bulunan telefonlar yardımıyla sadece ses ile haberleşme yapıldı. Dolayısıyla aramalar aslında bir mekân arama şeklindeydi. Ya bir kişinin evini veya işyerini, ya da bir şirketi arardık. Kısıtlı bir veri hizmeti olarak adlandırılan teleks ve faks hizmeti ise belirli merkezlerin sunduğu hizmetlerdi. Cep telefonu teknolojisiyle tanıştığımızda kişi nerde olursa olsun kapsama alanı dâhilindeyse onu

arayabilme, aynı zamanda nerde olursak olalım kapsama alanı içerisindeyse aranabilme olanağı sağlayan gibi yepyeni bir servise kavuştuk. İlk başta sadece ses hizmeti veren cep telefonu teknolojisi zaman içerisinde kendini geliştirdi. İşte ne zaman cep telefonundan kısa mesaj servisi (SMS) ile bir veriyi istediğimiz birine yolladık işte o zaman dönüşümün başlamasına öncülük ettik. Buna bir de cep telefonu üzerinden *İnternet*'e bağlanabilme özelliği eklenince artık hepimiz sürekli bağlantılı bir yaşantı içerisinde bulduk kendimizi. Akıllı telefonlar, genişleyen kapsama alanları, artan veri hızlarının da bu yaşantıya katkıda bulunduğunu göz ardı etmemek gerek.

Akıllı cihazlar ile yaşam tarzımız değişti.

Başlangıcı 1990'ların ortası olan bu sürecin sonunda bir başka gelişmeye de tanıklık ettik. Gittikçe ucuzlayan ve her cihaza girebilen algılayıcılar ve geliştirilen değişik uygulamalar yardımıyla artık akıllı binalarda yaşayıp bizim için alışveriş yapabilen buzdolaplarına, eve geldiğimizde dumanı üzerinde taze demlenmiş bizi bekleyen kahvemize kavuştuk. Artık bizim yerimize doğru zamanda minimum kaynakla sulanan tarlalar, rekoltesini maksimum hale getirdiğimiz üzerinde çiplerin olduğu ineklerden bahsediyoruz. Cep telefonumuzdaki uygulamalar bize en yakınımızdaki boş park yerini söylediği gibi aynı zamanda diyetimizi de takip etmekte.

Bu bağlamda önemli olan nokta şudur: Bu tip uygulamalarla yaşamaya o kadar alıştık ki **yaşam tarzımız** haline getirdik. Her şeyin bizim

tarafımızdan ve tercihlerimize göre yönetilebilmesi, olabildiğince dijital ortamdaki yararlanma, dijital ortamda araştırma yapma ve sonuçları değerlendirme, dijital ortamdaki haberleşme bugün alışkanlıklarımız arasındadır.

Çoğunluğun parçası olmaktan kişiselliğe evrildik.

Doğal olarak bu yeni yaşam tarzının endüstri dünyasına yansımalarının olmaması düşünülemezdi. İkinci ve Üçüncü Endüstri devrimlerinin temelini oluşturan seri üretim yaklaşımı ile aynı tip ürünün belirli sayıda üretildiği seri üretim hatları kurulmuş ve bütün sistem bu mantık temelinde inşa edilmiştir. Siz farklı bir ürün, örneğin bir araba isterseniz ve eğer stoklarda yok ise uzunca bir süre beklemeyi hatta ekstra ücret ödemeyi göze almalısınız. İşte yeni yaşam tarzımız burada devreye girerek seri üretim yaklaşımının ne zamandır dikte ettiği **“çoğunluğun parçası olma”** duygusunun yerine artık **“benim için üretilen, bana özel ve bana göre kendini adapte eden ürünler”** in cezbeden dünyasına geçiyoruz.

Günümüzde artık siparişimizi en kısa sürede vermek ve de ürünü ertesi gün alabilmek istiyoruz. Herhangi bir şikâyetimiz olduğunda hemen iletmek, gereken ilgiyi hemen görmek, aksi takdirde anında başka bir üreticiye veya servis sunucuya geçmek sıradan şeyler.

Bütün bunları ölçek ve sektör bağımsız bir üretici gözüyle incelediğimizde, tüm dünyada internetin getirdiği globalleşme

sonucunda rekabet koşullarının gittikçe zorlaşmakta olduğu, bununla birlikte iş yapış modellerinde yeni yaklaşımların gündeme geldiği analizi kolayca yapılabilir.

Günümüzde bir ürünü en **hızlı, kaliteli ve maliyet etkin şekilde müşterisine teslim edebilmek** en önemli güç olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca üretim bandında aynı üründen seri üretimin yapılmasının yanı sıra kişiye özel ürünlerin olması, diğer bir deyişle ürünlerin kişiselleşmesi de yeni dünyanın kaçınılmaz gereksinimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer önemli bir unsur ise veri toplama ve analiz etme yeteneğiyle piyasanın ihtiyaç duyacağı ürünü rakiplerinizden önce tahmin edebilme, buna göre tasarım yapabilme yeteneğini kazanma ve böylece rakiplerden daha önce piyasada yer alabilmektir.

Ticaretin şekli değişti, müşteri deneyimi kavramı önem kazandı.

Yeni dönem ticaret dünyasında siparişlerin elektronik ortamda alınması, üretim aşamalarının çevrimiçi (online) izlenebilirliği, müşteri ile üreticinin arasında bayilik gibi aracı mekanizmalar olmadan birbirleriyle direk iletişimde olabilmesi konuları gittikçe önem kazanacaktır.

Artık bir araba üreticisinin bayisine giderek mevcuttaki veya katalogdaki seçeneklerine göre satın alma yerine üreticinin web sayfasına girip kendi istediğiniz özelliklere ve konfigürasyona göre aracınızı tasarlamamız

(tailor made), üstelik aracınızın bir hafta sonra kapınıza getirilip teslim edilmesi işten bile değil.

Gündelik hayatta yeni dünyanın etkilerini yakın zamanda daha da yoğun hissedeceğiz. Örneğin giyeceğiniz kıyafetinize uygun olacak şekilde ayakkabınızı üreticinin sayfasında tasarlamamız, oluşturulan modelin çok makul bir fiyat ödeyerek satın alıp indirdikten sonra evinizdeki üç boyutlu yazıcınızda siz sabah kahvenizi içerken hazırlanması rüya değil.

Yeni endüstri çağında satış sonrası hizmetler de dijitalleşmenin kullanılacağı alanlardan olacaktır. Örneğin ürettiğiniz akıllı buzdolabını kullanan müşteriye buzdolabının arızaya geçeceğini önceden tahmin ederek servisi yollamanızın yaratacağı müşteri memnuniyeti tartışılmaz olacaktır. Aksi takdirde müşterinizin şikâyetini anında yakalayıp gerekli çözümü üretmezseniz sonuçlarına katlanmanız gerekeceği aşîkârdır.

Müşteri deneyimine önem vermeyen firmaların müşterileri dünyanın başka bir noktasında bulunan ve bunları gerçekleştirebilen başka bir üreticiyi tercih etmesi işten bile değildir.

Anlık veri analizi ve simülasyon önem kazandı.

Anlık veri toplama ve değerlendirme yeteneği olmayan, birbiriyle entegre çalışmayan sistemlerin bulunduğu bir işletmede karar vericiye çıkarılan raporun ne kadar güncel olabileceği ortadadır. Bu rapora göre verilen karar belki de şimdiden eskimiştir.

Simülasyon ile her şeyin sanal ortama taşınabilmesi, gözden kaçan veya çıkması olası bütün sorunların ön görülerek çözülmesini sağlayarak canlı sistemin veriminin artırılması vaat edilmektedir.

Yeni jenerasyon dijital teknoloji ile doğuyor.

Bütün gelişmelere ilaveten bir de teknolojiyle doğan ve yaşayan “teknoloji yerlisi” denilen yeni kuşak sizin çalışanınız olduğunda neler olacak? İstedığınız verimi alabilmeniz için süreçlerinizi, çalışma ortamını olabildiğince dijitalleştirmeniz kaçınılmaz. Bir teknoloji yerlisinden işini yaparken kullandığı bir yazılım ile ilgili komutlar ezberlemesini beklemek, kendini tekrarlayan aynı işi yapmasını istemek, fiziksel olarak bir araya gelinen toplantılar, kâğıt kalem ile çalışmak eski nesil yönetim usullerinden olacak. Teknoloji ile harmanlanmış, yaratıcılığı ortaya çıkaran, yabancılık çekmeyip hemen parçası olunan çalışma ortamları dijital dünyada başarılı olmak isteyen yönetim anlayışının olmazsa olmazları.

Özetle,

Değişen müşteri, çalışan ve dünya pazarı profiline uymak istiyorsak; küçülmeyi, dışarıda kalmayı, değişimi yakalayamadıkları için isimleri tozlu raflarda yer alan işletmelerin arasına katılmak istemiyorsak dijital dönüşümü kabullenmek, anlamak ve bir fırsata dönüştürmeyi başarmak zorundayız.



"Akıllı cihazlar ile yaşam tarzımız değişti."

4.2. Dijital Dönüşümün Önündeki Zorluklar

Dijital dönüşümün en büyük sorularından biri belki de en önemlisi,



“Dönüşüm kaçınılmaz, getirileri de kulağa hoş geliyor peki ama ne gibi zorluklar bizi bekliyor?”

sorusudur.

Detaylara geçmeden önce, başlıklar arasında herhangi bir önem sırası olmadığını, her birinin yarattığı etki açısından işletmenin yapısına göre farklı düzeyde önemli olabileceğini belirtmek isteriz. Ayrıca dönüşüm yapmayı arzu ettiğiniz işletmenizde, firmanızda, fabrikanızda,

biriminizde veya ürününüzde bu başlıkların belki hepsi yaşanabileceği gibi belki de hiçbiri yaşanmadan dijital dönüşüm yolculuğunuz başarıyla yürütülecektir.

4.2.1. Karar vericilerin dönüşümün içeriğini anlayamamaları:

Dönüşüm çalışmalarının yapılmasına karar vereceklerin işin özünü anlayamaması, bunun sonucunda da karar sürecinin uzaması durumuna sıkça rastlanmaktadır. Önemli olan nokta şudur ki, “*Dijital Dönüşüm*” firmanın ürün gamına eklenecek yeni bir ürün değil, ürünlerin daha maliyet etkin, daha kaliteli ve daha hızlı üretebilmesi için yeni bir yaklaşımdır. Ayrıca yeni ürünün ne olacağını rakiplerinden önce görebilme, yeni piyasanın kurallarına göre oynama, iç ve dış süreçlerinizi daha verimli hale getirebilme, aksayan noktaları yakalayabilme, ölçme ve değerlendirme yapabilme yeteneklerini kazanma konusunda efektif bir yardımcıdır.

4.2.2. Teknolojiyi yardımcı olarak değil rakip olarak gören

yöneticiler: “*Teknoloji göçmeni*” veya “*Dijital Göçmen*” olarak adlandırılan, teknolojiyi kullanmaya sonradan başlayan ve adapte olmaya çalışan yöneticiler, bildikleri yönetim süreçleri usullerini teknoloji tabanlı yeni yönetim metotlarıyla değiştirmeyi savaşı baştan kaybetmek olarak görmekte ve bu yüzden dijital dönüşüme karşı çıkmaktadırlar. Oysaki yeni dönemde teknoloji onların en büyük yardımcısı, son derece başarılı çalışan bir elemanı ve hatta sağ kolu olmaya aday bir kavramdır. Yeni dünyada teknoloji çözümlerini

reddeden yönetici profillerinin varlıklarını fazla sürdüremeyeceği bir gerçektir.

4.2.3. Firmada “Sponsor” bulunamaması: Dönüşüm projesinin başlamaması veya düzgün yol alamamasındaki en önemli nedenlerden birisi firma içerisinde üst yönetimde bir sponsorun olmamasıdır. Buradaki sponsor kelimesinin projeyi başlatan, savunan, takip eden, gereken yerlerde gereken desteği veren olarak kişi olarak kullanıldığını hatırlatmak faydalı olacaktır. Tüm başarılı dijital dönüşüm projeleri ve başarı öyküleri incelendiğinde ortaya çıkan sonuç şunu göstermektedir; Genel Müdür ve Yönetim Kurulu tarafından desteklenen, bizzat onlar tarafından başlatılan ve takip edilen projeler başarıya ulaşabilmektedir. Eğer bu destek olmaz veya sürekliliği sağlanamazsa atılacak adımlar zaman içerisinde zayıflamakta ve yavaş yavaş dönüşüm projesi unutulmaktadır. Bu desteğin öneminin altında yatan nedeni bir sonraki başlıkta bulabilirsiniz.

4.2.4. Firmanın değişim için hazırlanmadan dönüşüme başlanması, bunun sonucunda çalışan direnciyle karşılaşılması: Dönüşüm aslında çalışma kültürünün değişmesi olduğuna göre bundan etkileneceklerin de çalışanlar olması doğaldır. Dönüşümün ne demek olduğunun, getirilerinin, aslında bunun işlerimizi daha doğru yapmak için bir araç olacağının çalışanlara anlatılamaması firma çalışanlarında geri dönülmez olumsuz bir etki yaratacaktır. Özellikle Endüstri4.0’ün baştaki yanlış anlaşılan söylemlerinden olan birisi olan “dönüşüm ile insanın

yerini robotların alacağı bilgisi” çalışanlarda büyük tedirginlik yaratmaktadır. Bu söylemden sonra ortaya çıkan gerçekler göstermiştir ki insan faktörü her zaman vazgeçilmez bir kaynak, nitelikleri arttırılmış insanın dönüşümün parçası olması gerektirir. Dönüşümü anlamayan ve kabul etmeyen çalışanlar projelerin de başarısız olmasına neden olabilecektir. Çalışan direncinin azaltılması için açık bir iletişim faydalı olacaktır.

4.2.5 Finansal güçlükler: Dijital dönüşümün önündeki en büyük engellerden birisi de yatırımın finansmanıdır. Üstelik yatırım ile gelecek kazanımın ancak zaman içerisinde görüleceği de düşünüldüğünde dönüşüm için yatırım kararı almak ve özellikle küçük ve orta ölçekli şirketlerinin kaynak bulamaması dönüşümü zorlaştırmakta ve geciktirmektedir. Bu konu üzerinde ülkemizde birçok Bakanlık ve Kurum tarafından destek oluşturma çalışması yürütülmekte olup, kısa zaman içerisinde uygun çözümler oluşturulması beklenmektedir.

4.2.6 Dönüşümün içeriğini oluşturmaktaki zorluklar veya dönüşüme hemen başlama isteği: Dönüşüm birçok öneri ve teknolojiyi içerdiğinden dolayı firmaların “dönüşüm denizinde boğulma hissini” yaşatması gayet normaldir. Bu durum bir an önce dönüşüm projelerine başlatma isteği için de geçerlidir. Nereden başlayacağını, nasıl yürüteceğini bilmeyen veya çok hızlı adım atmak isteyen bir firma için danışmanlık hizmeti olarak mevcut firma durumunun değerlendirilmesi, ihtiyaç analizi yapması, katma değer yaratacak dönüşüm projelerini

oluşturulması en doğrusu olacaktır. Sağlam bir “*Dijital Dönüşüm Yol Haritası*” oluşturmadan işe başlamak sıkıntılarını da beraberinde getirecektir. Aksi takdirde doğru bir analiz yapmadan işe başlayan yazılım firmasının fiziksel robot satın alması, üretim hattı bulunmayan bir işletmede akıllı üretim yönetim sistemi oluşturulması ya da sadece iki tip ürünü olan bir firmaya akıllı değişiklik izleme yazılımının satın alınması gibi ölü doğan başarısız dönüşüm örnekleri ile karşılaşabiliriz. Aynı şekilde temel ihtiyacı akıllı üretim yönetim sistemi olan bir işletmeye ilk olarak artırılmış gerçeklik uygulamasının yapılması da doğru olmayacaktır.

4.2.7. şirketin içerisinde “Silo”ların varlığı: şirketlerde zaman içerisinde bazı bölümler kendilerini diğer bölümlerden izole edip daha kapalı çalışma ortamını kurmaya yönelmekte, bunun sonucunda bölümler arasında görünmez duvarlar örülmektedir. Bölüm yöneticisinin işteği, üst yönetim tarafından farklı bir statüye konulmak, kendini özel, yapılan işlerin de çok önemli olduğunu düşündürmek gibi nedenlerden dolayı şirket içerisinde kendi ilerine kapanık ve kendi kültürüne sahip birimler oluşmaktadır. Bahsedilen izole yapılar “silo” olarak adlandırılmakta olup, şirket içerisinde değişik siloların varlığından bahsedilmektedir. Silo, şirkete yabancılaşma, her bölümde farklı değerler olması, bölümün çalışanın şirketten çok kendi bölümündeki arkadaşlarına ve yöneticilerine güvenip, onlara bağlılık duyması, sonuçta da şirketin ortak hedeflerinden uzaklaşmak demektir. Böyle bir çalışma ortamında bilgi paylaşımı, entegre çalışabilme ve yaratıcılıktan

bahsetmek imkansızdır. Dijital dönüşümün olmazsa olmazlarından olan paylaşım ve anlık veriyi yakalayıp analiz etme ilkesine tamamen aykırı olan bu durum başarısızlık nedenlerindendir.

4.2.8 Beklentilerin gerçeklerden uzak olması: Dönüşüm yapmaya karar verilen bir firmada veya işletmede geri dönüşümün etkilerinin hemen görülmek istenmesi, istenilen etkilerin görülememesi durumunda ortaya çıkan moral bozukluğu sonucu dönüşümden vazgeçilmesi sık rastlanan bir durumdur. Dönüşümün uzun soluklu bir yolculuk olduğu, adım adım gidilecek ve meyvelerinin zamanla alınacağı bir proje olduğu unutulmamalıdır.

4.2.9. Yenilikçi bakan, yorgun olmayan ve yaratıcı bir ekip ihtiyacı: Dönüşüm projelerinde yaşanan zorluktan birisi de projeyi oluşturacak, detaylandıracak ve yönetecek uygun ekibin olmaması veya yanlış seçilmesidir. Eğer proje ekibi bütüncül ve yenilikçi bakış açısına sahip değilse, yeni fikirler üretmek yerine işin zorluğundan dem vurmaya tercih ediyorsa, hatta firmada mevcutta olan her şeyin yeterli olduğunu düşünüyorsa dönüşüm projesi baştan kaybetmiş demektir. Başarılı dönüşüm hikâyelerine sahip firmalarda bu amaçla yeni ve seçilmiş ekipler kurulduğu görülmektedir. Hatta dijital dönüşüm ile gelen, dijital dönüşümü yönetmekten sorumlu CDO (Chief Digital Officer) kavramının bu zorunluluktan dolayı oluşturulduğunu düşünülmektedir.

4.2.10. Çözüm sağlayıcı eko sistemine ulaşmadaki zorluk: Dönüşüm projelerini başarısızlığa uğratan diğer bir nokta ise işinin ehli çözüm

sağlayıcılarla çalışmamaktır. Dönüşüm projesinde oluşturulan ekibin teknik bilgi eksikliği, doğru kaynaklara ulaşamaması, dijital dönüşüm çözüm sağlayıcılarına ulaşmakta zorlanması çözümün de başarısına olumsuz etki yapmaktadır.

4.3. Şirketler İçin Dijital Dönüşümün Yol Haritası

Dijital Dönüşüm ne demek, özünde neler yatıyor anladınız. Neden şirketinizin, fabrikanızın, biriminizin, ürünlerinizin, hatta kendinizin bu dönüşüme uğraması gerektiğini, dönüşüm ile neler kazanabileceğinizi, dönüşmezseniz neler kaybedeceğinizi çok iyi yakaladınız. Dönüşüm sürecindeki zorlukları kabullenip kendinizi hazır hissettiniz. Bütün bunlar için öncelikle çok büyük bir alkışı hak ettiniz, çünkü aslında en zor değişimi, yani karar verme sürecini yaşadınız. Şimdi karşınıza şu sorular çıkacak:



“Dijital dönüşümü nasıl başlatırım? Nasıl yol alacağım?”

Evet, bu aşamanın gerçeklerle baş başa kaldığınız, biraz da moral bozucu bir nokta olduğunu söylemek gerekir. Ancak doğru adımları attığınız sürece başarıyı yakalayacağınızı ve bundan sonrası için rehberinizin olması gerektiğini bilmelisiniz.

Bundan sonraki kısımda sizlere sağlıklı bir dijital dönüşüm yolunda dikkat etmenizin yararlı olacağı ve atılmasında fayda olacağı düşünülen adımlardan bahsedilecektir.

4.3.1. Kendi dönüşüm hikâyenizi yazmak zorundasınız: Başka bir şirkete veya kişiye ait hikâye ancak üzerinize oturmayan, başkası tarafından verildiği hemen anlaşılan bir ceket gibi olacaktır. Dolayısıyla kendi gerçekleriniz ve ihtiyaçlarınıza göre bir hikâye yazmalısınız. Dönüşüm fazlasıyla terzi dikişi bir ceket olmalı. Zor olacağı kesin ama başka çareniz olmadığını kabul etmelisiniz. Başkalarının hikâyelerini dinleyin, özellikle onların çıkarılmış derslerini aynı yanlışları yapmamak için inceleyin ama uyguladıkları çözümü birebir alıp kullanmayı kesinlikle düşünmeyin.

4.3.2. “Dijital dönüşüm standart bir Bilgi Teknolojileri (BT) projesi değildir, bir kültür değişikliğidir” cümlesinin ne demek istediğini anlayın: Dijital dönüşümün sadece BT altyapınızı güçlendirmek, bir sunucu veya yazılım almaktan ibaret olmadığını bilmelisiniz. Başarısız veya aksayan dönüşüm hikâyelerine bakıldığında ortaya çıkan nedenlerden birisi de dönüşüm proje ile BT projelerinin birbirine

karıştırılması, dönüşüm konusunun basit bir BT projesi olduğu ve bu kapsamda yürütülmesi gerektiği yaklaşımıdır.

Oysaki dijital dönüşüm disiplinler arası, diğer bir deyişle şirketinizdeki tüm birimleri, fonksiyonları ve çalışanları ilgilendiren bir kavramdır. En tepedeki yöneticiden en uçta yer alan işçiye kadar yapılan işler bu dönüşüme tabi tutulacağından dolayı iş yapış kültürü de değişecektir. Bu değişikliğin size yıkıcı geleceği muhakkak ama yıkılan şirketinizin değil eski tarzınızın olacağını unutmamak gerekir. Dolayısıyla dönüşüm projenizin içeriğinin önemini bilmeniz ve bu içeriğe uygun bir proje yönetimi sergilemeniz doğru olacaktır. Dönüşüm projenizin alt projelerinden en az birisinin BT ile ilgili olacağı kesin ama ana proje her zaman bütüncül bir dönüşüm olmalıdır.

4.3.3. “Dijital dönüşüm sadece üretim katı (shop floor) ile ilgili bir projedir” yanlışına düşmeyin: Üretim bölümünün bir şirketin en önemli parçası olduğu ortadadır. Özellikle üretim tabanlı firmalar için zamanında, kaliteli ve maliyet etkin bir çıktı sağlanması durumunda satışların düşmeye başlayacağı, gereken finansmanın sağlanamayacağı aşîkârdır. Bunun doğal sonucunda şirketler dönüşüm sonucunun en kısa sürede ve en etkin bir şekilde görüleceği üretim katından başlamaktadırlar. Akıllı üretim yönetim sistemleri, veri toplama ve yönetim sistemleri, artırılmış gerçeklik ile üretim yönetimi çözümleri bunlara verilebilecek örneklerdir. Üretim bazlı veya üretim birimi içeren bir şirketseniz dönüşüme üretim katınızdan başlamak doğru bir karar

olacaktır. Ancak burada yaşanabilecek yanlış dönüşümün şirket içerisinde sadece üretim ile sınırlı tutulması olabilecektir. Şirketinizi bir bütün olarak görmeniz, dönüşümü adım adım gerçekleştirmeniz, bunun için aşamalı projeler tanımlamanız şirketinizi çok daha farklı noktaya taşıyacaktır.

4.3.4. Dijital dönüşüm projesine sahip firma veya model fabrika ziyaretlerinde bulunun: Yurt içi veya yurt dışında birçok şirket veya fabrika dönüşüm projelerini hazırlamış, başlatmış ve yol almaya başlamış durumdadır. Özellikle kendi sektörünüz ile ilgili bu tip şirketleri ziyaret etmeniz, karşılıklı bilgi alışverişinde bulunmanız vizyonunuzu genişletecektir. Unutmamak lazım ki bir şeyi okumak ve dinlemek kadar faydalı olan şey yapılanı görmek ve yapanlarla konuşmaktır.

Dijital dönüşümden ne kast edildiği, dönüşümü sağlayabilmek için önerilen teknolojilerin nasıl uygulandığını gösteren “**model fabrika**” uygulaması da sizin için diğer bir alternatiftir. Yurt dışında örnekleri olan ve Türkiye’de de kurulmaya başlanacak bu fabrikalarda çeşitli uygulamaları görebilir, bilgi alabilir, bütün adımlarını takip etme şansını yakalayabilirsiniz.

Bu ziyaretlerin aklınızdaki sorulara yanıt bulmanız, kendi durumunuzla ilgili çıkarımlar yapmanız, nasıl ve nerede uygulamalar yapabileceğinize dair fikirlerinizin oluşması ve dönüşüm projenizi başlatma cesareti duymanız açısından çok olumlu olacağına şüphe yoktur.

4.3.5. İşletmenizde kendinize “sponsor” bulun: Dijital dönüşüm projesinin başarılı olması için herkesin hem fikir olduğu noktalardan birisi de şirketin üst yönetimde projenin bir sahibi, destekleyicisi, gereken her yerde savunucusunun yani “*sponsor*” unun olması gerektiğidir. Eğer şirketin sahibi iseniz bu siz olmalısınız, eğer bir çalışan olarak bu dönüşümü savunup projeyi kabul ettirmek istiyorsanız Genel Müdürünüzü sponsorunuz yapmalısınız. Aksi halde bu uzun soluklu sürecin her zaman sekteye uğrama durumuyla karşılaşması muhtemeldir. Sponsorunuza dönüşümün ne demek olduğunu, neden ihtiyaç duyulduğunu, şirketiniz özelinde getirilerinin neler olacağını son derece tutarlı ve detaylı bir şekilde anlatmalı, sorularını yanıtlamalı ve ikna etmelisiniz. Eğer projeyi başlatma oluru alabilirseniz bu sizin dönüşüm yolunda attığınız ilk başarı adımı olacaktır. Ancak bir noktayı atlamayın ve sponsorunuzun projenin daimî bir paydaşı olduğunu unutmayın. Sponsorunuzla periyodik toplantılar ile kendisini gelişmelerle ilgili bilgilendirin, karşılaştığınız ve özellikle aşamadığınız noktalarda yardım alın ve en önemlisi başarıya ortak edin. Diğer bir deyişle desteğin sürekliliğini sağlayın.

4.3.6. Çalışanlarınızın ya da şirket çalışanlarının farkındalığını artırın: Dönüşüm şirket kültürünü değiştirmek olduğuna göre bunu bütün çalışanların bilmesi, faydasını anlaması, en önemlisi korkmaması gerekli. Bu yüzden şirketinizde, özellikle çalışma kültürü kemikleşmiş ve yerleşmiş kişi ve birimlerde, dönüşüm farkındalığı yaratmalısınız. Bu adım belki de yaşayacağınız ve aşmakta en çok zorlanacağınız adım

olacaktır. Ne yazık ki dönüşüm ile ilgili ilk söylemlerin, kullanılan mottoların ve seçilen örneklerin özellikle mavi yaka açısından tatsızlık yaratacağı bir gerçektir. Robot teknolojisinin ön plana çıkarılması, işlerin robotlar tarafından yapılacağının söylenmesi, akıllı sistemlerin insanın yerini alacağı iddiaları ilk başta çok fazla dile getirilmiştir. Hatta dönüşüm için kullanılan motto olan “Karanlık Fabrika” ise artık ne aydınlatma ne sosyal tesis ne de idari yönetim gerekmeyen fabrika resmi çizmekteydi. Ancak zaman içerisinde teknolojik gelişmelerin yetersiz kalması, yaşanan sosyolojik tepki ve insan faktörünün kolayca dışarıda bırakılamayacağı gerçeği gelinen noktayı değiştirdi. Artık söylenen dönüşümün insanı ortadan kaldırmayacağı, sadece daha iyi ve verimli iş yapmasına neden olacaktır.

Bütün bu gelişmelerin sonucu olumlu olsa da insanlar üzerinde bıraktığı izlenimi silmek pek kolay olmayacaktır. Hala dönüşüm sonucu işini kaybedeceğini düşünenler, gereksiz bulanlar, hiçbir fayda getirmeyeceğine inananlar, gücünü kaybedeceğini düşünenler çoğunluktadır. Dolayısıyla şirketinizde bu önyargıları kırmak için bilgilendirme toplantıları yapmalı, eğitimler aldırmalı, farkındalığı istediğiniz noktaya getirmelisiniz.

Unutmamanız gereken şey projenizin başarısı için dönüşüme karşı değil, anlayan ve destek olan kişilere ihtiyacınız olacaktır. Dönüşüm sürecinde size destek olan yaratıcı fikirlerin dijital dönüşüm projesinin en önemli aktörleri olacağına şüphe yoktur.

4.3.7. Şirketinizde varsa silo kültürünü ortadan kaldırın: Bir şirkette silo yapısı değişime ve yeniliğe direnç gösterir; çünkü silolar diğer bir deyişle bölümler şirketin başarısı yerine kendi güçlerini korumayı hedefler. Dönüşümün başarısı, şirketinizin takım ruhuyla çalışması, dayanışması, hatalardan ders alması, fikirlerin paylaşılması, yaratıcılığın özendirildiği bir kültür sahip olunmasıdır. Eğer şirketinizde silo olduğunuzu düşündüğünüz birimler varsa bunları uygun bir şekilde değiştirmeli ve yeni yapıya çevirmeli, silo kültürünü değiştirmek için ikna etmelisiniz. Aksi durumda atacağınız her adıma karşı silodan olumsuz tepki almanız, silonun veri paylaşmaması ve kendi doğrularıyla hareket etmeye yönlenmeleri durumlarıyla karşılaşmanız, hedeflerinize ulaşmakta gecikmeler yaşamanız kaçınılmazdır.

4.3.8. Doğru ekibi kurun ve yönetin: Teknolojiyi seven ve takip eden, dönüşüme inanan ve başarısı için çalışacak bir ekip kurulması ve çalışmaların bu ekip ile yönetilmesi dönüşüm projenizin başarılı olmasını sağlayacak önemli bir noktalardan birisidir. “Çekirdek Dönüşüm Ekibi” olarak adlandırabilecek bu ekip şirketiniz için gereken çalışmaların neler olduğunu tespit edecek, ihtiyaç analizleri yapacak, çözüm sağlayıcılar ile yapılacak çalışmaları tanımlayıp yönetecek, uygulamaların doğru kurulmasını ve çalışmasını sağlayacaktır. Şirket içerisinde dönüşümün sürekliliğini sağlamak için de böyle bir çekirdek ekibin varlığı tecrübelerin oluşmasını, birikmesini ve değişim kültürünün oluşması açısından kalıcı hale gelmesini sağlayacaktır.

Çekirdek dönüşüm ekibiniz için dijital teknolojileri bilen ve mümkünse eğitimini almış bir veya birkaç kişi, şirketinizdeki süreçleri analiz edebilecek ve mümkünse şirketinizde tecrübe kazanmış bir veya birkaç kişi olması tavsiye edilebilir. Ekibin yöneticisi ise dijital dönüşümü yönetmekten sorumlu CDO (Chief Digital Officer) olarak düşünülebilir. Seçilen bu ekibin oluşabilecek yönetsel sorunları ortadan kaldırmak ve dönüşümün başarısı için mümkünse Üst Yönetim'e direk bağlı olması önerilmektedir. Zaman içerisinde yapacağınız alt projelerde şirketinizin ilgili birimlerinden gereken personeli alt proje boyunca ekibin parçası yapacağınızı da unutmayalım. Örneğin üretim biriminizin dijital dönüşümüne karar verdiğinizde çalışma ekibi, çekirdek dönüşüm ekibi ile üretim biriminde çalışan karar verici durumundaki personeliniz ve üretim tecrübesiyle katkı vereceğine inandığınız personelden oluşacaktır. Bu ekip üretim için gereken analizi beraber yapacak, nelerin düzelebileceğini belirleyecek ve etki analizi yapacaktır. Çekirdek ekip teknik çözümleri oluşturma, çözüm ortakları ile çalışmalar yapma görevini yerine getirecek, aynı zamanda şirketin dijital dönüşüm planına uygun olarak hareket edilmesini sağlayacaktır. Eğer üretime akıllı üretim yönetim sistemi kurulmasına karar verildiyse bu sistemin sadece tek başına üretimde çalışmayacağını, var olan veya ileride alınacak kurumsal kaynak planlama yazılımı ile entegre çalışması gerektiğini de yine aynı ekip bir gereksinim maddesi olarak koyacaktır. Aslında şirketinizin bir bütün halinde başarılı bir dijital dönüşüm geçirmesini

çekirdek dönüşüm ekibinizin başaracağını söylemek yanlış olmayacaktır.



“Şirket içerisinde dönüşümün sürekliliğini sağlamak için çekirdek ekibin kurulması tecrübelerin oluşmasını, birikmesini ve değişim kültürünün oluşması açısından kalıcı hale gelmesini sağlayacaktır.”

4.3.9 “Nasıl bir dönüşüm istiyorsunuz?” sorusunu yanıtlayın:

Dönüşüm bir şirkette üç temel yaklaşımla gerçekleşmektedir. Bunlar;

- Şirketinizin süreçlerinde yaşanan dönüşümle teknolojiyi yakalaması,
- Sunduğunuz ürün veya servislerde dijital dönüşümün sağlanması,
- İş yapış şeklinizde ve müşteri ilişkilerinizde yaşanacak dönüşüm.

İlk dönüşümdeki temel kazanımlar; şirketinizin tasarımdan üretime, üretime hazırlamadan stok yönetimine, finanstıan üst yönetime bütün birimlerin dijital teknolojiler ile daha entegre ve verimli çalışmasının sağlanması, ayrıca süreçlerin gerçek zamanlı veri üretir, paylaşabilir ve toplanabilir hale gelmesi, böylelikle süreçlerinizin izlenebilirliği, olası hatanın hemen yakalanıp çözülebilmesi yeteneğinin kazanılmasıdır.

İkinci dönüşüm, şirketinizin sahip olduğu ürünlerin veya servislerin akıllı hale gelmesi ile müşteri memnuniyetin fazlasıyla arttırılabileceğiniz, daha güncel, daha hızlı tepki verebileceğiniz, gerekirse daha entegre çalışılabileceğiniz bir noktaya taşınmanızdır. Örneğın ürettiğiniz beyaz eşyanın algılayıcılar ve nesnelerin interneti teknolojisi ile çeşitli veriler üretmesi ve bunu merkezinize yollayabilmesi özelliğini eklemeniz gibi. Böylece beyaz eşyanın arızaya geçeceğini daha önce fark edip servisinizi yönlendirmeniz müşteri memnuniyetinde artış sağlayabileceği gibi ürününüz ile ilgili performans verisinin de toplanmasına fırsat

verecektir. Bu veriler ışığında müşteri kullanım analizi yaparak bir sonraki ürününüzü daha doğru ve tercih edilebilir bir tasarım ile piyasaya sürebilirsiniz. Bu noktada akıllı ürünlerin kullanıcıya sağladığı faydalardan bahsetmenin artık bir önemi olmadığı, akıllı ürünlerin gittikçe daha çok satış grafiği yakaladığı da ortadadır.

Üçüncü ve son dönüşüm ise müşterilerinize sunduğunuz ürünü ve servislerinizi tekrar gözden geçirmek, belki ürünleri servislere çevirmek, e-ticareti kullanmak, stok tutmak yerine akıllı sistemlerle yönetmek gibi iş yapışınızı teknolojiye göre uyarlamayı kapsamaktadır.

Bu üç dönüşümün birini, ikisini veya hepsini şirketiniz için hedefleyebilirsiniz. Hangi değişimle neler kazanacağınızı masaya koymak, gerçekçi analizler yapmak, dönüşümler arasında önceliklendirme yapmak doğru bir yaklaşım olacaktır. Dönüşüm projenizin hedeflerini belirlediğinizde izleyeceğiniz yolun ne olacağının da ortaya çıkacağı, bundan sonraki adımların da daha rahat atılacağını bilmeniz sizi rahatlatacaktır.

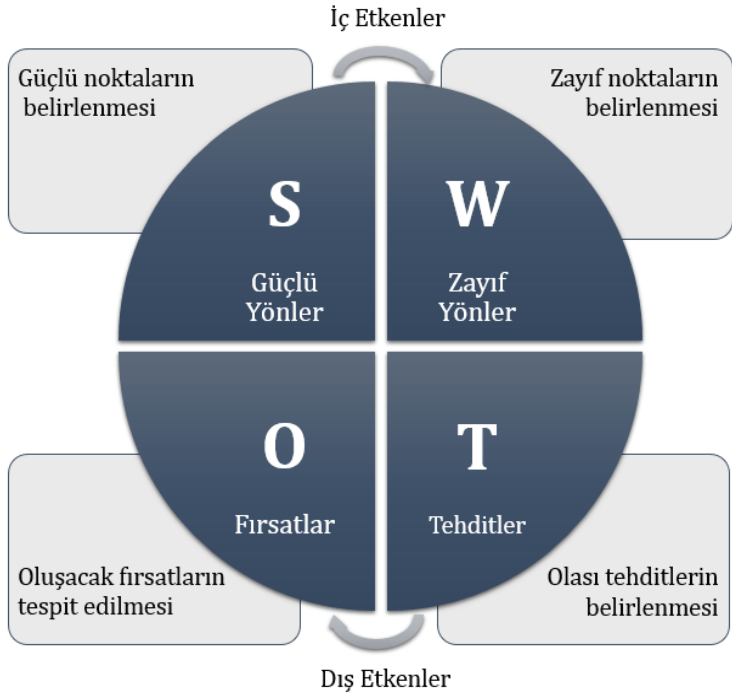
4.3.10. Olduğunuz noktayı değerlendirin: Dönüşüm açısından şirket olarak sahip olduğunuz özelliklerinizi, artılarınızı ve eksilerinizi değerlendirmek yapılacak önemli bir adımdır. Böylece bulunduğunuz noktanın bilgisi size bir referans olacak ve güçlü yanlarınızı kullanma şansı yakalayacaksınız. İşletmenizdeki birim yöneticilerinizle yani karar vericilerle işletmenizin durum ve ihtiyaç analizini mutlaka yapmalısınız.

Bu konuda literatürde birçok metodoloji önerilmektedir. Ayrıca birçok firma size hizmet vermeye hazır durumdadır.

Son dönemde işletmeler için dijitalleşme endeks çalışmalarının sıkça yapıldığını görmekteyiz. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda işletmenin bütün fonksiyonlarında (üretim,pazarlama,finans vb.) dijital teknolojilerin kullanımı çeşitli kriterlere göre analiz edilmekte ve işletmenin dijital skoru belirlenmektedir. Ayrıca yapılan analiz sonucunda da işletmenin dijitalleşme yolunda gelişim alanları belirlenmek ve dönüşüm stratejileri belirlenmektedir.

Sadece dijital dönüşüm sürecinde değil herhangi bir fırsatın, projenin veya durumun değerlendirilmesi için kullanılan SWOT analizinin de uygulanması faydalı olacaktır. Güçlü yönler "S" (streghts), zayıf yönler "W" (weaknesses), fırsatlar "O" (opportunities) ve tehditler "T" (threats) olarak adlandırılarak SWOT terimi elde edilmiştir.

Güçlü yönler ve zayıf yönler işletmenin iç unsurları ile, fırsatlar ve tehditler ise işletmenin dış unsurları ile ilgilidir. Bütün unsurların sağlıklı analizi ile ilgili durumun adeta bir fotoğrafı çekilecek ve sağlıklı stratejiler geliştirilebilecektir.



4.3.11. Dönüşüm Yol Haritanızı hazırlayın: İşte en önemli adım; yol haritanızın hazırlanması. Çekirdek Dönüşüm Ekibinizi kurup, nasıl bir dönüşüm istediğinizi belirleyip, olduğunuz yer nokta hakkında elinizde verileriniz olduktan sonra atacağınız en önemli adım şirketinizin dijital dönüşüm yol haritasını hazırlamak olacaktır. Şirketinizin dijital stratejinizi belirleyecek, atılacak adımları tanımlayacak ve izlenecek

yolu belirleyeceksiniz. Bu harita sizin dönüşüm yolunda rehberiniz olacak.

Doğru, kapsamlı ve düzgün bir harita için konusunda uzman dış firmalardan yardım alabilirsiniz ancak son kararı sizin ve ekibinizin vermesi daha doğru olacaktır.

Bir haritada yer alması gereken başlıklar şunlardır.

- Şirketinizin envanteri hakkında bilgi (mevcut iş modelleri, varlıkların envanteri, dijital altyapınız)
- Dijital stratejiniz (hedeflerinizin neler olduğu)
- Dijitalleşme adına bulunduğunuz nokta (artılarınız, eksileriniz)
- Atacağınız adımlar ve ana uygulamalar (Bu başlık yaptığınız değerlendirmeler, şirketiniz açısından fayda sağlayacağını düşündüğünüz projeler (örnek: Kurumsal Kaynak Aracına geçmek, akıllı otomasyon sistemi kurmak)
- Süreçlerinizin gözden geçirilmesi (Dijital dönüşüm aslında dijital teknolojilerden yararlanmak demektir. Eğer süreçlerinizde karışıklıklar, hatalar ve eksikler varsa aynı sorunu dönüşüme de taşıyacaksınız. Bu nedenle öncelikle süreçlerinizi gözden geçirin, yalınlaştırın yani sadeleştirin).
- Atılacak adımların birbirleriyle olan ilişkileri (Belirlediğiniz projelerin birbiriyle olan ilişkilerini saptamalısınız)

- Zamanlama bilgisi (Hangi proje ne zaman başlayacak ne kadar sürecek gibi)
- Pilot uygulamalar (Her zaman küçük bir projeyle başlamak, eksiklerini giderdikten sonra genele yaymak tercih edilmeli, diğer bir deyişle bütüne giden yolda küçük adımlarla ilerlenmelidir).
- Altyapı çalışmaları (BT altyapınızda yapılacaklar, gerekiyorsa BT altyapınızı yenileyin, hizmet satın alın, bulut hizmetinden yararlanın)
- İzleme (İşletmeniz başarı hedefleri için gerçekçi Anahtar Performans Göstergelerinizi (KPI) belirlemelisiniz)

Aklınızda olması gereken önemli bir nokta da bu haritanın canlı bir doküman olduğu ve duruma, yeni teknolojilere, zaman için yapacağınız değerlendirmeler sonucuna bağlı olarak yenilemeniz gerekebileceğidir.

4.4. Dijital Dönüşümü Sağlayacak Teknoloji Uygulamaları

Dijital dönüşüm, şirketinizin ihtiyaçlarını analiz ettiğinizde size en büyük getiriye sağlayacak çözümün anahtarlarından biridir. Dönüşüm, bazen çok küçük ama etkisi çok büyük bir uygulama yazılımı iken bazen de kompleks bir sistem çözümünü gerektirebilir. Atılacak adım, dönüşümü gerçekleştirecek teknolojilerin uygun olanlarını içeren uygulamaları şirketinize kazandırmayla gerçekleşecektir. Önceki bölümlerde bahsedilen teknolojiler ile dönüşümün nasıl yapılacağı sorusunun yanıtı bu teknolojilerin bir ya da birkaçını içeren, bu teknolojileri kullanarak belli çıktılar üreten uygulamalar geliştirmek veya hazır olanları şirketinize adapte etmektir. Örnek vermek gerekirse, sizin kullanıcı arayüzleri ile birçok işlem yaptığınız uygulama, arka planda sahadan veri toplamak ve yapılmasına karar verilen işlemi gerçekleştirmek için Nesnelerin İnterneti teknolojisini kullanacaktır. Ayrıca verileri toplamak, işlemek veya paylaşmak için *Bulut Teknolojisinden*, birimlere ulaşabilmek ve bağlantı kurmak için *Haberleşme Teknolojilerinden*, saldırılara karşı önlem almak ve veri güvenliği için *Siber Güvenlik* teknolojisinden yararlanacaktır. Toplanan veriler *Veri Analitiği* kullanılarak değere dönüştürülürken, *Yapay Zeka* ile karar vermenize yardımcı olacak akıllı seçenekler belirlenecek, başka uygulamalarla da entegre çalışabilmek amacıyla uygun bağlantı arayüzlerine sahip olacaktır. Görüldüğü gibi size bakan tarafta uygulama olarak gördüğünüz

yapı arka planda birçok teknolojiyi içerecektir. Şirketiniz için yol gösterici olması, size fikir vermesi amacıyla aşağıda bir takım uygulama örnekleri verilmiştir. Bu örnekler arasında şirketinize birebir uyanlar olabileceği gibi buradan alacağınız fikirler ile bulunduğunuz sektöre göre kendi uygulamalarınızı da oluşturabilirsiniz.

4.4.1. Üretim Yönetim Sistemi-ÜYS (MES -Manufacturing Execution System) : Üretim Yönetim (Yürütme olarak da adlandırılabilir) Sistemi, üretim kısmının tüm işlevlerinin izlenebilirliğini sağlamak, gereken kontrolleri yaparak üretim sürecini düşürmek ve performansını arttırmak amacıyla geliştirilmiş bütünleşmiş bir çözüm olup aslında on-on beş yıldan beri imalat sektöründe kullanılmaktadır. ÜYS, temel olarak üretim aşamalarından veri toplayan, verileri yorumlayan, karar veren ve başka sistemlerle de görüşen bilgisayar destekli bir sistem olarak düşünülebilir. ÜYS üretimdeki bütün unsurlardan (üretim bandı, mamul/yarı mamul, makineler, robotlar, insan gibi) barkod, RFID gibi birçok teknoloji den yararlanarak gerçek zamanlı veri toplar, saklar, paylaşır, değerlendirir.

ÜYS ile neler kazanabileceğinize genel olarak bakarsak;

- Kaynak tahsisi ve durum belirleme işlemi yaparak kaynaklarınızın doğru kullanıp kullanmadığınıza bakabilirsiniz.
- İş/detay planlamalarınızı daha doğru yapabilirsiniz. Böylece kısıtlı işgücünüzü çok daha verimli yönetebilirsiniz.

- Ürünlerinizin bütün üretim süreç kayıtlarını tutarak bir veri tabanı oluşturabilirsiniz. Böylece “ne, ne zaman ve nasıl üretildi?” bilgisi elinizde olacak, hatalı bir üretim partisini hemen yakalayabileceksiniz.
- Her türlü performans verisine ulaşabileceksiniz. Böylece üretim hattınız beklediğinizi sağlıyor mu? Makinenizin hızı beklediği gibi mi? Geçen seneki performansını bu sene gösterebiliyor mu?
- Sorun yaratan, tıkanıklık olan noktaları kolaylıkla görebileceksiniz. Alarm yönetimini akıllıca yöneteceksiniz. Üretim hattınızın saatte 10 adet ürün çıkarmasını beklerken 6 adet üretildiğinde sorunun nerede olduğunu kolayca yakalayabileceksiniz. Böylece süreç yönetimini başarıyla gerçekleştirebileceksiniz.
- Bakım yönetimini kontrol altına alıp neyin ne zaman yapılması gerekeceği, bakım işleminin doğru yapılıp yapılmadığı, ölçüm değerlerinin kontrolü sistem tarafından yönetilecek, böylelikle hata oluşması, bundan dolayı üretim hattınızın durma olasılığını önlemiş olacaksınız.
- Toplanan veriler yardımıyla kalite yönetiminiz daha verimli işleyecek.
- Kurumsal Kaynak Planlama aracından veya bu amaç için kullanılan araçtan gelen iş emirlerinin üretime aktarımı,

siparişle ilgili üretim sürecinin işletimi otomatik olarak yapılabilecek.

Üretim Yönetim Sistemleri belirttiğimiz gibi üretim yapan şirketlerde kullanılmakta olup yeni bir çözüm değildir. Dijital dönüşüm açısından önemi iki noktadadır. İlki artık dijitalleşme ile üretim sürecinizi daha düzgün, daha verimli ve daha performanslı yönetmek zorunda olmanız, ikincisi ise eski versiyonlarına göre daha fazla veri analizi yapabilen, daha fazla karar verebilen, daha fazla yazılım çözümleriyle entegre olabilen sistemlere ihtiyaç olması.

Eğer üretim yapan bir yere sahipseniz, üretim programınız çok yoğun ve zamana karşı yarışıyorsanız, üretim hatlarınız çok sayıda farklı ürünlere hizmet veriyorsa “Akıllı Üretim Yönetim Sistemi” kullanmak konusunu değerlendirmeniz uygun olacaktır.

4.4.2. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi-ÜYY (PLM - Product Lifecycle Management) : Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi, bir ürüne ait tüm mühendislik, üretim, servis ve bakım aşamalarının birbiriyle daha bütünleşmiş ve işbirlikçi çalışması, bilgilerin dijital ortamda paylaşarak verimliliğin maksimum seviye çıkarılabilmesi için süreç ve bilgilerin yönetilmesi demektir.

Aslında ÜYY'ye ürün geliştirme platformu olarak bakmak doğru olacaktır. ÜYY platformu üzerinde çalışılan ürünün tüm mühendislik,

üretim, servis, kalite kontrol, dokümantasyon aşamaları dijital ortamında saklı tutulur. Bu platformda isteyen birim, istediği bilgiyi alır ve üzerinde gerekli revizeleri yapar. Yapılan değişiklikten sonra tekrar aynı platforma koyar ve tüm birimlerin bilgisine sunar. Böylece ortak bir yerde herkes kendi işine yarayan dosyaya hızlıca erişip en güncel hallerini kullanır ve karışıklık, gecikme vs. gibi olumsuzluklar ortadan kalmış olur. Özetle ÜYY bir ürünün fikir aşamasından ürün ömrünü doldurana kadar geçirdiği tüm süreçlerin düzgün ve verimli bir şekilde yönetilmesidir.

Şirketinizin birçok fonksiyonel birimi varsa, alt yüklenicileriniz mevcutsa, hatta lokasyon olarak farklı noktalarda iseniz güncel bilgiye en hızlı şekilde ulaşmanın veya karara etkileyecek noktaları hemen görmenin ne kadar önemli olduğunu kolaylıkla tahmin edebilirsiniz. Örneğin tasarım bölümünüz veya ürününüzün bir parçasını tasarlayan altyükleniciniz donanımda veya yazılımda bir modifikasyon yaptı. Bunun etki analizini nasıl yapıyorsunuz? Bu modifikasyondan ilgili bölümler nasıl haberdar olup görüş verebiliyorlar? Ürünün güncel bütün bilgilerini nasıl tutuyorsunuz? Bilgiye ihtiyacı olan birim bu bilgiyi hangi metotla elde edebiliyor? Elde edilen bu bilgi ne kadar güncel? İşte ÜYY'nin size sağladığı hizmetlerden en önemlisi bütün bu adımların bir platformda olması ve sağlıklı yönetilmesidir. Dijital dönüşümle gelen ilavelerle bu yönetim akıl kazanacak, sizin hata yapmanıza, olası yanlışları karşı önlem almanıza da yardım edecek.

Eğer ürün veya ürünleriniz çok parçalı, uzun yaşam döngüsüne sahip, yazılım ve donanım versiyon takibi yapmanız gerekiyor ve birçok altyükleniciniz mevcut ise “Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi” size çıkacak sorunlardan koruyacak, bir bütün halinde ürün yönetimi yapmanızı sağlayacaktır.

4.4.3. Kurumsal Kaynak Planlama Sistemi - KKPS (ERP -Enterprise Resource Planning) :

Kurumsal Kaynak Planlama, kurumsallık disiplinin olan ve sahip olduğu kaynakları (mali tablo, iş gücü, malzeme, makine parkı, siparişler gibi) planlama ve yönetme yöntemiyle kontrol eden bir şirketin yönetim aracıdır. KKP, şirketler için stratejik seviyede önem taşıyan ve özellikle üst yönetim açısından tüm kaynaklarının tek bir noktada entegre edilerek verimli olarak kullanılmasının sağlanması için bir güvence teşkil eden bilgi sistem çözümüdür. Kurumsal hafızanın oluşması, çalışana değil sisteme dayalı yönetim tarzının desteklenmesi, doğru bilgiye kısa zamanda ve otomatik olarak ulaşılması isteniyorsa KKPS kullanımı ile gerçekleştirilebilir.

1970’lerde parça ve ham madde planlaması ve tedarik yönetimi için Malzeme Gereksemin Planlaması (MRP - Material Requirement Planning) sistemi geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. 1980’lerde dağıtım faaliyetlerinde kullanım amacıyla MRP’nin bir uzantısı olan Üretim Kaynakları Planlaması (MRP-II - Manufacturing Resources Planning -) kavramı ortaya çıkmıştır. 1990’ların başlarında

MRP, Mühendislik, İnsan Kaynakları, Proje Yönetimi gibi faaliyet alanlarını da kapsayacak şekilde daha da genişletildi. Böylece KKPS (ERP) terimi ortaya çıkmıştır.

Sahip olduğu birçok araç vasıtasıyla planlamalarda kolaylık sağlayan, simülasyon ve analiz yapılması imkanı veren, sipariş için gereken kaynaklar arası ilişkilerin düzgün yönetimini gerçekleştiren KKP sistemleri kurumsallık yaklaşımına sahip şirketlerin uzun süredir kullanımındadır. Doğru yönetmenin ve planlamanın yanında, sipariş, ürün, ürün grubu, yönetim birimi bazında gerçekleşen maliyetlerin, gelir-gider kalemlerinin analizleri sonucunda alınan doğru kararlar sayesinde şirketlerin giderlerinde azalma ve gelirlerde artış sağlanmaktadır.

Dijital dönüşüm yaklaşımı ile KKP sistemleri daha akıllı, kapsamlı, ÜYS gibi anlık üretim verilerini değerlendiren ve canlı verilere sahip sistemler ile haberleşip gelen bilgileri adapte eden, kaynaklarda buna göre anlamlı değişiklikler yapabilen, karar vericilere bu anlamda destek veren, veri analizleri yapan özelliklere kavuşacaktır.

Eğer kaynaklarınızı doğru yönetmek, analizler yapmak, kişilere bağlı bilgi yönetiminden ortak bir platforma geçmek ve doğru adımlar atmak istiyorsanız, düzgün ve güvenilir raporlara sahip olmak, kaynak ihtiyaçlarınızı, sipariş ve proje yönetiminizi sağlıklı yürütmek istiyorsanız kısacası şirketinize kurumsal bir yapı getirmek hedefindeyseniz

“Kurumsal Kaynak Planlama Sistemi” kullanmanız kaçınılmazdır.

4.4.4. Müşteri İlişkileri Yönetimi – MİY (CRM -Customer Relationship Management) : Müşteri İlişkileri Yönetimi, müşteriyi tanımak, müşteri ihtiyacını anlamak, ona uygun hizmetler ve ürünler geliştirmek ve bu bilginin organizasyon içinde paylaşılması olarak tanımlayabilir. MİY uygulamaları, firmaların mevcut müşteriler ile sürdürdükleri ilişkiyi geliştirmek, yeni müşteriler kazanmak ve tüm müşterilerin elde tutulmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. MİY uygulamaları, çağrı merkezleri gibi günümüzde yaygın olarak oluşturulmaya çalışılan hizmet noktalarında da başarıyla kullanılmaktadır. İnternet ile bütün dünyada, intranet ile iş ortakları ve kuruma özel dağıtım kanallarında, kurum içinde ise kendi intranetinde 7 gün 24 saat kullanılabilmektedir. Bu sayede verimli organizasyonların kurulması ve yüksek müşteri memnuniyeti sağlamaktadır.

Eğer ürünleriniz için müşteri ilişkilerinize ve müşteri memnuniyetine önem veriyorsanız, uzun soluklu müşterileriniz olmasını arzu ediyorsanız, müşterilerinizden gelen geri bildirimlere göre ürün revizyonu yapmak hatta yeni ürününüzü oluştururken bu bilgileri kullanmak isterseniz yapay zeka ile harmanlanmış akıllı bir “Müşteri İlişkileri Yönetimi” size istediğiniz çözümü sunacaktır.

4.4.5. Sürüm (Versiyon) Yönetimi: Şirketinizin ürün gamı, değişik kullanıcılar için farklı özelliklere sahip, değişik donanımların değişik yazılımları içerdiği, zaman içerisinde geliştirmeler yaparak yeni sürümler çıkardığınız bir şekilde olabilir.

Eğer sürüm kontrolünü basit bir yazılım hatta bilginin kullanıcı tarafından elle girişi şeklinde yapıyorsanız dijital dönüşüm uygulaması olarak bilgileri otomatik alan, ilişkileri algoritma kullanarak düzenli bir şekilde kontrol eden, hata oluşması durumunda uyarı veren, hatta kullanıcıya teslim edilen ürünlerin bile model olarak takip edip uygun sürümleri işleten “Akıllı Sürüm Yönetim” uygulaması gerçekleştirebilirsiniz.

4.4.6.Dijital İkiz ve Simülasyon: Üretim hattınızı, sürecinizi veya fabrikanızı kurmadan veya devreye almadan sanal dünyada bir dijital ikizini oluşturdunuz ve simüle ettiniz. Gördüğünüz hataları düzeltiniz, artık istediğiniz performans ve verimlilikte bir tasarım yapıldığına emin olabilirsiniz. Örnek vermek gerekirse, üretim hattınızın saatte 30 ürün çıkaracak şekilde tasarladınız, gereken yapıyı bu gereksinime göre oluşturdunuz. Tasarımı hemen fiziksel olarak gerçekleştirmek yerine dijital ikizini yaratıp simüle edip gözden kaçırdığınız bir noktayı yakalayabilirsiniz. Örneğin yerleşimin ergonomik olmaması nedeniyle montaj esnasında küçük bir vidanın sıkılması için harcanması öngörülen zamandan daha fazlasının harcandığını tespit edebilirsiniz. Bu durumu

Üretim hattını kurduktan sonra görseydiniz belki hiç çözüm bulamayacaktınız veya çok masraflı bir modifikasyon olacaktı. Oysa Şimdi size hiçbir maliyeti olmadan kolayca deęiŐiklik yapabilirsiniz. Ayrıca simülasyon programı size birçok noktada tavsiyede bulunabilir. Bu tavsiyelerden iŐletmenize uygun gördüklerinizi değerlendirebilirsiniz.

Simülasyon aracıyla olabildiğince mkemmел hale getirdikten sonra artık fiziksel olarak hattınızı, sürecinizi veya fabrikanızı kurup devreye alabilirsiniz. Peki, çalışmaya başlayan bu yapı gerçek hayatta beklentilerinizi karŐılıyor mu? Zaman içerisinde deęiŐiklik ihtiyaı oluyor mu? Gerçek uygulamadan gelen bilgilerle çok daha verimli olması için ne gibi değişiklikler yapılabilir? İŞte bu soruları Nesnelerin İnterneti teknolojisi ile toplayacağınız veriler ve dijital ikiz yardımcınız olarak cevaplayabilir. Aklınıza gelebilen her Şeyin diğer bir deyişle nesnenin dijital ikizini oluşturabileceğinizi ve bu nesnelerden gerçek zamanlı veri alabileceğinizi düŐündüęünüzde oluŐturabileceęiniz senaryoların neler olabileceği sizin yaratıcılığınıza kalıyor.

Yukarıda verilen metodolojiyi akıllı ürününüz için de kullanabilmeniz söz konusudur. Özellikle insan sağlığı ve güvenliği ile ilgili ürünleriniz mevcutsa insan yapısını, ortamı, ürünlerinizi dijital ikiz olarak yaratabilir, üzerinde simülasyonlar yapabilir, oluşabilecek hataları hiçbir Şekilde zarar vermeden görebilir ve düzeltebilirsiniz. Aynı zamanda ürününüzü çok daha mkemmел bir hale getirebilirsiniz. Daha

sonra kullanıcı verisi toplayarak ürünlerinizin doğruluğunu dijital ikiz yardımıyla kontrol edebilirsiniz.

4.4.7. Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları: Gerçek görüntü üzerine istenilen sanal bilgilerin yerleştirilmesi yeteneği olan AG, şirketiniz için pek çok uygulama alanı alternatifi sunabilir. Öncelikle doküman sisteminiz ile AG'yi birleştirebilirsiniz. Montaj yapacak teknisyen elindeki tablet ile ürüne bakarken ilgili dokümanı adım adım görüntü üzerine yerleştirebilirsiniz. Böylece hata yapma riskini ortadan kaldırmış olursunuz. Aynı zamanda herhangi bir dokümana ihtiyaç duyduğunda teknisyenin yapacağı tek şey tabletinde ilgili noktaya dokunmak olacaktır. Görevinin başından ayrılmadan, başka bir sisteme bağlanmadan ya da kâğıt bir çıktıya bakmadan rahatlıkla bilgiye ulaşmak sürecin hızlı işlemesi demektir.

Lokasyon olarak birbirinden farklı noktalar AG yardımıyla aynı görüntü üzerinde ortak çalışma yapabilir. Her birim aynı görüntüyü görerek, üzerinde işaretleme, bilgi paylaşımı sağlayabilirsiniz. Bu yeteneği benzer şekilde servis ekipleriniz için de kullanabilirsiniz. Sorun çözmek için sahaya yolladığınız elemanınız elindeki tablet veya taktığı gözlük aracılığıyla görüntüye bakarken siz merkezden yönlendirebilir, işaretlemeler yapabilir, doküman açabilir veya aşamaları adım adım yönetebilirsiniz. AG, karmaşık adımlar içeren servis işlerinde size kontrollü ve maliyet etkin çözüm sunabilir.

Bir diğ er AG uygulaması eğitim için yapılabilir. Şirket içi veya m ŕŕteri eğitimlerinde interaktif çalışmalar yapmayı ve eğitim kalitesini arttırmayı sağlayacaktır. M ŕŕteri deneyimlendirmesi ve endüstriyel tasarımcıların ürünlerini tamamlanmadan önce onların tasarımı ve işleyişini tecrübe etmesine AG teknolojisi yardımcı olabilir.

4.4.8. Robot Teknolojisi Uygulamaları: Robotların yetenekleri ve teknolojik seviyeleri arttı a endüstrideki kullanım alanları da genişlemektedir. “Endüstriyel robot” olarak adlandırılan robotların temel işlevi, endüstride aynı şekilde ve sürekli tekrar edildiği tanımlanmış rutin görevleri yerine getirmektir. Bu anlamda robotlar devre montaj, boyama, parçaların üretiminde ve birleştirilmesinde kullanılabilir. Sağladıkları g  , etki altında kaldıkları basınç gibi parametreler bir insandan çok daha fazla olabildiğinden çok büyük ve içerikli işler yapmasını bir robottan bekleyebiliriz. Montaj hatlarındaki tekrarlanan işler için, depo ve lojistik alanlarda taşıma için, büyük parçalar içeren hatlarınızda taşıma ve montaj ekibine yardımcı olması için endüstriyel robot kullanmayı düşünebilirsiniz.

“Operasyonel robot” olarak adlandırılan diğ er bir robot türü, insanın yaşamasına, sürekli çalışmasına elverişli olmayan ve tehlike arz edebilecek işlemlerde ortamlarda (radyasyon ortamı, sualtı, zehirli atık arıtımı, madencilik gibi)  alışmak üzere tasarlanmış robotlardır. Bulunduğunuz  alışma alanına göre operasyonel robot kullanımını değerlendirebilirsiniz.

Dijital dönüşümün getirdiği yaklaşım ile insan ile etkileşimde olacak, otonom robotlara doğru bir geçiş olacağı belirtilmektedir. Çevresini algılayabilecek, tepkilerini duruma göre belirleyebilecek, yapacağı işe göre adaptif davranabilecek ve kendi iş planını hazırlayabilecek, hatta arızaya geçeceğini saptadığında bir başka robot iş arkadaşını kendi yerine koyabilecek bu otonom ve işbirlikçi robotlar geldiğinde hepimiz iş kolumuzla ilgili değerlendirmeyi yapıp robot kullanım kararımızı vereceğiz.

4.4.9. Eklemeli Üretim Uygulamaları: Eğer şirketiniz ürün tasarlıyor ve bu ürün fiziksel bir ürünse muhakkak fiziksel parçalar için bir tasarım yapmanız ve kalıp sürecinden geçmeniz gerekmektedir. Bu özellikle prototip için oldukça masraflı ve vakit alıcı bir süreçtir. Günümüzde eklemeli üretim diğer bir deyişle 3B Yazıcılar sahip oldukları yetenekler ile bu sürece çözüm sunmaktadır. Herhangi bir kalıp yapmadan kolaylıkla 3B yazıcı ile üretim yapılabilir, testlerinizi gerçekleştirip gerekli modifikasyonları maliyet etkin bir şekilde gerçekleştirebilirsiniz. Eklemeli üretim teknolojisinin geldiği son noktadaki üretim kalitesi ile düşük sayıda ürün teslimatlarında üretimi 3B yazıcılar ile yapılma imkânı vermektedir.

Eklemeli üretimin kullanılabileceği diğer bir alan ise yedek parça konusudur. Bilindiği gibi yarı/bitmiş mamul olarak yedek parça tutmak şirketlerin servis ve bakım hizmeti vermesi için önemli bir unsurdur. Ancak bu zorunluluk stok tutma gibi maliyet arttırıcı bir konuyu da

gündeme getirmektedir. Oysaki 3B yazıcı ile yapmanız gereken sadece parçaların modellerini ve gereken hammaddeyi (sıvı reçine, polimerler, polimer tozları veya metal tozları gibi) tutmaktan ibaret olacaktır. İhtiyaç duyulduğu zaman paçayı üretilip kullanmanız, hatta bunu taşınabilir 3B yazıcı ile sahada bile yapabilmemiz size esnek, maliyet etkin ve yüksek müşteri memnuniyetini sağlayacak bir çözüm olacaktır.

3B yazıcı fiyatının makul seviyelere inmesi ile erişilebilirliğinin kolaylaşması sonucunda yakın bir gelecekte evlerde ve ofislerde kullanıcıların bu teknolojiye sahip olacağı bir gerçektir. Bu durumu şirketiniz için bir fırsata çevirebilirsiniz. Artık fiziksel olarak bir ürünü üretim hattınızdan çıkarmak ve kullanıcıyla buluşturmak yerine iş yapış şeklinizi değiştirerek bu ürünü tasarladıktan sonra 3B yazıcı modelini web sayfanızdan satışa sunmanız, hatta kullanıcının istediği renk ve modelde bir ürün tasarlamasını web sayfanız yardımıyla bir servis olarak sunmanız dijital dönüşüm projeniz olabilir. Fiziksel ürünü kullanıcınız kendi evinde rahatlıkla üretebilecek, böylece siz de üretim, lojistik, mağaza satış gibi aşamaların yaratacağı maliyet etkeninden kurtulabilir, ürününüzde son derece cazip fiyat seçenekleri sunabilirsiniz.

4.4.10. Özel Uygulamalar: Dijital dönüşüm eğer sizin sorun yaşadığınızı düşündüğünüz ya da geliştirme yapmak istediğiniz bir konuyu dijital teknolojilerin desteğiyle çözmek ise size özel uygulamaları kendi ekibiniz veya bir çözüm sağlayıcı ile geliştirmeniz en doğrusu olabilir. Bu

noktada çok büyük ölçekli ve karmaşık bir uygulama yerine son derece basit ama amaç odaklı bir uygulama sizin dönüşüm projeniz ve başarı öykünüz olabilir. Projenizin süre ve mali olarak büyüklüğü değil size ve şirketinize sağlayacağı fayda dijital dönüşüm hikâyenizin başarısı olacaktır. Bu uygulamaların neler olabileceğine dair aşağıda örnekler verilmektedir:

- **Akıllı Depo Yönetimi:** Eğer stok tuttuğunuz, ham madde, yarı mamul veya bitmiş ürünlerinizin bulunduğu, teslimat gerçekleştirdiğiniz deponuz mevcutsa bu depoyu algılayıcılar ile kontrol edebilir, otomasyon sistemi ve taşıma robotları ile otomatik hale getirebilir, güncel durumu alabilir, tahmin algoritmaları ile gelecek ihtiyaçlarınızı tespit edip gereken zamanda siparişte bulunabilir, siparişlerinizi el değmeden doğru bir şekilde gerçekleştirebilirsiniz.
- **Akıllı Dağıtım Ağı Yönetimi:** Eğer lokasyon bağımsız dağıtım ağıınız mevcutsa filonuzu akıllı bir şekilde yönetebilir, aktarma istasyonlarınızın yerlerini verilerden doğru saptayabilir, filonuzu yapay zekâ vasıtasıyla en uygun şekilde siparişlerinize göre en uygun rota tespiti ile yönlendirebilir, davranış ve eğilim analizi ile doğru zamanda doğru yerde bulunma şansına sahip olabilirsiniz. Yönetici olarak cep telefonunuz veya tabletinizden nerede olursanız olun filonuzu monitör eder, gereken kontrolü yapar ve kararınızı bildirebilirsiniz.

- ***e-ticaret Uygulaması:*** e-ticaret, bir elektronik ağ üzerinden ürün ya da hizmetlerin alım satımının yapılması olarak tanımlanmaktadır. İnternet ortamında olası tüketicinize ürün ya da hizmetlerinizin tanıtımını yapabilir ve satışa sunabilirsiniz. Hemen hemen her ürün veya hizmet e-ticaret yoluyla satılabilir. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ) için e-ticaret çok uygun bir ticaret şeklidir. Bu yöntemle dünyanın herhangi bir noktasındaki alıcıya ulaşabilir, ticaret yapabilirsiniz. İnternet sizin 7 gün 24 saat çalışan sanal mağazanız ve e-ticaret uygulaması da sizin satış elemanınız olacaktır. Yapmanız gereken etkileyici, kullanıcı ara yüzü kullanışlı, doğru bilgiler içeren ve siber güvenlik önlemleri alınmış, sürekliliği ve güncelliği sağlanan bir uygulamaya sahip olmaktan ibaret.

- ***Akıllı Mesai Planlama ve Yönetim Yazılımı:*** Şirketiniz kısıtlı bir iş gücüne sahip ancak siparişleriniz çok kısa teslimat süreleri ile geliyor, siz de stok işletmek istemiyorsanız birkaç sorunla karşılaşmanız doğaldır. Bunlar stok kontrolü, hammadde temini ve mesai planlama olarak tanımlanabilir. Bütün bu aşamaların akıllı yönetilmesi artık mümkün. İş emri geldiğinde yazılımınız aldığı anlık verilerle hammadde ihtiyacınızı belirleyebilir, gereken temini yapabilmek için araçlara ulaşabilir, en uygununa sipariş emri verebilir. Bu esnada üretim hattınızda gereken işgücü planlaması yaptıktan sonra mesai ihtiyacını bütün çalışanlarınıza toplu olarak bildirip uygun olanların uygun zamanlama bilgileriyle cevaplarını toplayabilir. En uygun şartları sağlayarak (servis planlaması,

zaman planlaması gibi) bir mesai planlaması gerçekleştirip görevlendirme yapabilir. Şirket yönetici olarak siz de bütün bu gelişmelerin sonuçlarını izleyebilirsiniz.

- **Akıllı Dijital Evrak Yönetimi** : Şirket içi ve dışı yazışmalarınızı, yazılı, sesli ve görüntülü her türlü kayıtlarınızı dijitalleştirebilir, dijital ortamda yaratıp takip edebilir, arşivlerinizi dijital hale getirebilirsiniz. Böylece maliyetlerinizde azalma olacağı gibi herhangi bir veriye ulaşmak istediğinizde sadece bir kelime girerek yazılımın sahip olduğu akıl yardımıyla size ilgili olabilecek bütün dokümanları hızlıca bulmanızı, tekrarlanabilir konuları yakalamanızı, daha önce yapılmış çalışmalardan yararlanmanızı, olası çakışma ve ilişkilendirdiğiniz dokümanlar arası hataları önleme şansını yakalayabilirsiniz.

- **Sosyal Medya Yönetimi**: Sosyal medya, artık herkesin fazlasıyla kullandığı, ürün ve şirket hakkında başkalarının yorumlarına bakarak değerlendirme yaptığı, doğru bilgiler kadar yanlış ve maksatlı bilgilerin de yer aldığı, marka değeriniz için yönetmeniz gereken iletişim platformu haline gelmiştir. Bu nedenle sizin için sosyal medyada tarama yapan, hakkınızda medyada yer alan bilgileri toplayan ve analiz eden, size gereken uyarıları veren, tahminlerde bulunan, rakiplerinizi ile bilgileri de toplayan akıllı bir sosyal medya yönetim yazılımı işlerinizi kolaylaştıracaktır.

- **İnteraktif Öneri Toplama Yazılımı:** Şirketinizden, alt yüklenicilerinizden hatta müşterilerinizden ürünleriniz, servisleriniz, süreçleriniz hakkında önerileri bir web uygulaması ile toplayabilir, bunları eğer varsa dijital ikiz kullanarak ve veri analizi yöntemiyle etki analizi yapabilir, daha önce verilen fikirler ile ilişkilerini çıkarabilirsiniz.

- **Dijital Toplantı ve Görev Atama Yazılımı:** İş dünyasına baktığımızda günlük hayatımızda birçok toplantı yaptığımızı, bunun için iki veya daha fazla kişinin bir toplantı odasında biraya geldiğini ve saat mertebesinde zaman ayırdığımızı rahatlıkla görmemiz mümkün. Toplantı çıkışında zaman yönetimi açısından çoğu zaman pek de gerekli olmayan konuşmalarla verimsiz bir yönetim gerçekleştiği şikâyetinde bulunduğumuz, toplantının gerekliliğini tartıştığımız da bir gerçek. Gerçekten bütün toplantıların fiziksel olarak biraya gelmek ve yüz yüze konuşarak yapılması gerekli mi? Örneğin her hafta başı yaptığınız planlama toplantısını dijital bir ortamda yazışarak, sizin işlerinize veya projelerinize özel geliştirilmiş ara yüzleri kullanıp işaretleme ile yapsanız vakit kazanmaz mısınız? Haftalık görevlendirmeleri bu ortamdan yapıp takip etseniz? Verileri analiz ederek size yardımcı olacak bir altyapıya da sahip olan bu ortam yardımcınız olmaz mı? Kısacası bu yazılımla fiziksel bir masada değil dijital toplantı masası üzerinde toplantı yapıp işlerinizi dijital ortamın sağlayacağı yetenek ve avantajlarla yönetebileceksiniz. “Teknoloji yerlisi” olarak adlandıran kuşaklar ile çalışmaya başladığınızda az ve öz olmanın, dijital ortamı

kullanarak iletişim kurmanın faydasını göreceğiniz kesin. Yüz yüze gelinen ortamların gerçekten ihtiyaç duyulan zamanlarda yapılması kesinlikle toplantı verimini arttıracaktır.

- ***Yeni Ürün Tahminleme Yazılımı:*** Veri analitiği ve yapay zekâ teknolojilerin yüksek oranda başarılı oldukları alanlardan biri davranış analizi yapma ve eğilim tahmininde bulunmadır. Akıllı ürünleriniz aracılığıyla sahadan topladığınız veriler, sosyal medyadan alınan bilgiler, yapılmış analiz çalışmaları, girmek istediğiniz pazar hakkında bilgiler, şirketinizin sahip olduğu kabiliyetler ve deneyimlerinizi bir yazılımın analiz ederek yeni ürününüzün özellikleri, hedef kullanıcılar ve pazar tahmini almak karar vericilerin işini oldukça rahatlatacaktır. İstedığınız detaylı raporları oluşturmak, fizibilite çalışması yaptırmak için bu yazılımı kullanabilir, değişik senaryolara karşı müşteri ve pazar tepkilerini sanal ortamda tahmin edebilirsiniz.

Dijital Dönüşüm teknolojilerinin yanı sıra bazı yaklaşımlar da bu sürece olumlu katkı sağlayacaktır:

Yenilikçi (İnovatif) bakış açısına ihtiyacınız olacak: Unutmamanız gereken önemli bir nokta, şirketinizdeki herkesin size dönüşüm konusunda yaratıcı fikir sunabileceğidir. Belki hiç ummayacağınız şekilde daha yeni işe başlamış bir çalışanınız algıda seçicilik yaparak size çok yaratıcı bir fikir sunabilir. Bu nedenle çalışanlarınızı fikrini almalı, onların fikir üretmesine teşvik etmelisiniz. Ödüllü fikir yarışması

düzenleyebilir, yöneticilerinize yaş, tecrübe ve pozisyon bağımsız gelen bütün fikirleri dinleme kültürü aşılayabilirsiniz. Ancak unutmamanız gerek nokta, fikir üretme kültürünün sürekliliğini sağlamanız. Eğer fikirleri alır, ödüllendirir sonra rafa kaldırırsanız bir süre sonra geri dönüşüm görmeyen çalışanlarınız yaratıcı fikir üretmekten vazgeçecektir. Bu nedenle anlamlı gördüğünüz fikirleri uygulamaktan kaçınmayın.

Şirketinizde yaratıcılığı arttırmak için önerilen diğer bir yöntem ise “maker hareketi” olarak adlandırılan, teknoloji ile “kendin yap” kültürünün birleşmesinden oluşan yaklaşımdır. Maker hareketi dünyada hızla yayılan bir akım olarak destek görmekte ve yeni fikirlerin yaratılabilmesi için fırsat yaratıcı bir yaklaşım olarak yorumlanmaktadır. Aslında öğrencileri dijital dönüşüm ile gelen yeni dünyaya hazırlamak, ilgisi olan kişilere fırsat yaratmak ve girişimciliği teşvik etmek amacıyla olan bu hareket birçok firma tarafından da fırsat olarak değerlendirilmektedir. Firmalar, tecrübeli elemanlarının mentörlüğünde firma çalışanlarına ve üniversite öğrencilerine kendi ürün portföyüne uyan çalışmalar yapmaları için laboratuvar kurmakta ve burada maker hareketi oluşturmaktadır. Böylece ürünlerinizin Pazar payını artıracak yeni özellikler ekleme, yeni ürün fikirleri bulmanız şansını yakalayabilmek için bir ortam yaratmış olacaksınız.

“Teknoloji yerlisi” olarak adlandırılan yeni nesil dijital dünyayı çok iyi kullandıklarına göre bu dünyaya uygun ürün ve hizmetler konusunda en

yaratıcı fikirlerin onlardan gelebileceğini düşünmek yanlış olmayacaktır. Bu nedenle yer aldığınız veya almayı planladığınız alanda öğrenciler ve gençlerin katılacağı fikir ve tasarım yarışmaları düzenlemeyi düşünebilirsiniz. Böylece yeni ürün fikirleri doğabileceği gibi şirketiniz için yeni çalışanlar bulma şansını da yakalayabileceğinizi de aklınızda tutmalısınız.

Konu uzmanı çözüm ortaklarıyla çalışmalısınız: Başarılı dönüşüm projeleri için gerek şirket içi gerek şirket dışı teknoloji ortaklarıyla, vizyon ve strateji doğrultusunda iş anlayışı ve uyumun birlikte oluşturulması gerektiği muhakkaktır. Bu nedenle doğru kişi ve çözüm ortaklarını seçmeniz projeniz için önemlidir.

Süreklilik sağlamalısınız: Dijital dönüşümün bir defalık bir proje olmadığının tersine uzun bir süreç olduğunu biliyor musunuz? Yılmak yok, belki ilk projenizde istediğiniz faydayı sağlayamayacaksınız, yol haritanızda eksikler olacak ama bu sizi dönüşüm projenizden vazgeçirmemelidir. Ayrıca dönüşüm projelerinin uzun soluklu olduğu, dönüşümün bitmeyeceği unutulmamalıdır.

Siber Güvenlik çözümünü unutmayın: Dijital dönüşümü gerçekleştirecek teknolojiler arasında belki de en göz ardı edileni siber güveniktir. Kabul etmek gerekir ki oluşturması, işletilmesi ve sürekliliğinin sağlanması zordur. Ancak dijitalleşen her şeyin siber saldırılara karşı da açık duruma geldiğini kesinlikle unutmamak gerekir. Üstelik buradaki konu sizin şirketinizdir. Bu konuya özel bir önem

vermek ve atlamamak ileride oluşabilecek tatsız olayları başından önleyecektir.

Çalışanlarınıza güvenin: Dijital dönüşüm bir kültür ve iş yapış şekli değişikliği ise bunu ancak çalışanlarınızla gerçekleştireceğinizi unutmayın. Onlara güvenin, yok saymayın ve beraber yol alın. Dönüşüm hiçbir zaman insanı ortadan kaldırmayacak bunu bilmekte fayda var.



“Çalışanlarınıza güvenin, yok saymayın ve beraber yol alın.”

5.Son Söz

Son istasyonu olmayan bir yolculuktur değişim.

Değişim yolculuğunun ise bileti dijital dönüşümdür.

Planlı ve verimli yürütölen *değişim yönetimi* ve *dijital dönüşüm* süreci bu yolculukta daha konforlu yol almanızı sağlayacaktır.

Değişin ve Dijitalleşin,

Konforlu yolculuklar dileriz.

Alper GERÇEK

Dr. Haluk GÖKŞEN

Kaynakça

Kotter, J. P. (2014). Accelerate: Building Strategic Agility for a Faster-Moving World (1st ed.). Boston, MA: Harvard Business Review Press.

URL-1 Türk Dil Kurumu, <https://www.tdk.gov.tr>

Erişim Tarihi 30.09.2018

URL-2 Forbes, <https://www.forbes.com/powerful-brands/list/#tab:rank>

Erişim Tarihi 03.04.2019



Alper GERÇEK

Alper GERÇEK, 1987 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliğinden lisans, 1991 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliğinden yüksek lisans derecesini almıştır.

1988 yılında göreve başladığı önemli bir savunma şirketinde Tasarım Mühendisliği, Sistem Mühendisliği ve Proje Yönetimi alanlarında çeşitli pozisyonlarda görev yapmış, Türkiye için önemli birçok projenin içinde yer almıştır. Şu anda kendi şirketinde Dijital Dönüşüm Danışmanlığı ve Eğitimliği yapmaktadır.

GERÇEK, Haberleşme, Bilgi Teknolojileri ve Siber Güvenlik konularında geniş bir bilgi birikimine sahibidir. Dijital Dönüşüm konusunda birçok eğitime ve konferansa katılmış olup, Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmaların içerisinde yer almaktadır. Aynı zamanda çeşitli organizasyonlarda tecrübe ve deneyimlerini aktarmaktadır.



Dr. Haluk GÖKŞEN

Dr. Haluk GÖKŞEN lisans eğitimini Elektronik Mühendisliği bölümünde, yüksek lisans eğitimini İşletme Yönetimi (MBA) bölümünde tamamlamış, 2016 yılında ise İşletme alanında Doktor unvanı almıştır.

İş hayatına enerji sektöründe Satış ve Proje Mühendisi olarak başlayan GÖKŞEN, ilerleyen dönemde telekomünikasyon sektörüne geçmiş ve iş hayatına aynı sektörde Kıdemli Mühendis olarak devam etmektedir.

Ulusal ve uluslararası birçok akademik çalışmaya imza atan GÖKŞEN, ayrıca sunum becerileri alanında “Hayatındaki En İyi Sunum” isimli kitabın yazarıdır.

Son dönemde özellikle Endüstri 4.0 ve dijital dönüşüm üzerine yoğun araştırmalar yürüten GÖKŞEN, deneyimlerini çeşitli organizasyonlarda paylaşmaktadır.