T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

T.C. Güney Ege Kalkınma Ajansı GEKA

GÜNEY EGE BÖLGESİNDE KURUMSALLAŞMA VE DİJİTALLEŞME MEVCUT DURUM ANALİZİ

GÜNEY EGE İMALAT SANAYİNDE KURUMSALLAŞMA VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

T.C. Güney Ege Kalkınma Ajansı GEKA

GÜNEY EGE BÖLGESİ'NDE ÖNE ÇIKAN SEKTÖRLERDE KURUMSALLAŞMA VE DİJİTALLEŞME MEVCUT DURUM ANALİZİ

Çalışma Ekibi

Barış Kıyak (Birim Başkanı)
Harun Kaptaner (Uzman)
Dilşad Akar (Uzman)
Nazlıcan Nasırlar (Uzman)
Emrah Çelik (Uzman)

Bu çalışmanın veri toplama uygulaması TÜİK Denizli Bölge Müdürlüğü ile işbirliği içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Baskı ve Tasarım

Anadolu Basın Merkezi

geka.gov.tr

İÇİNDEKİLER

ÇALIŞMA EKİBİ III
Tablolar Listesi VI
Şekiller Listesi VII
Tanımlar IX
Sunuş XII
A. ULUSAL VE BÖLGESEL POLİTİKALARDA KURUMSALLAŞMA & DİJİTALLEŞME 1
A.1. On Birinci Kalkınma Planı 1
A.2. On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Sanayide Dijitalleşme Çalışma Grubu Raporu 1
A.3. Dijital Türkiye Yol Haritası 2
A.4. 2014-2023 TR32 Düzey 2 Bölge Planı 3
A.5. İmalat Sanayide Kurumsallaşma ve Dijital Dönüşüm Sonuç Odaklı Programı 3
B. GÜNEY EGE BÖLGESİNDE ÖNE ÇIKAN SEKTÖRLERDE KURUMSALLAŞMA VE DİJİTALLEŞME DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ 4
B.1. Genel Bilgiler 4
B.1.1. Araştırmanın Amacı ve Araştırmanın Kapsamı 4
B.1.2. Araştırmanın Yöntemi 4
B.2. Temel Göstergeler 5
B.2.1. İşletmenin Ana Faaliyeti 5
B.2.2. İşletmenin 2019 Yılı Cirosu 6
B.2.3. Çalışan Sayısı 7
B.3. Kurumsallaşma Temalı Değişkenler 8
B.3.1. ISO Kalite Belgesi 8
B.3.2. İşletmenin Tepe Yöneticisi 9
B.3.3. İşletme Anayasası 9
B.3.4. Görevler, Rol, Yetki ve Sorumlulukların Tanımlanması 10
B.3.5. İşe Alımlarda Test ve Mülakatların Uygulanması 11
B.3.6. Performans Sistemi 12
B.3.7. Performans Sisteminin Sistematik Takibi 12
B.3.8. Yönetim Kurulu 13
B.3.9. Yönetim Kurulunda Aile Dışı Yönetici Bulunması 14
B.3.10. Aile Dışı Yönetici Oranı 15
B.3.11. Yönetim Kurulu Toplantı Sıklığı 15
B.3.12. İşletmelerde Farklı Departmanların Varlığı 16
B.4. Dijitalleşme Temalı Değişkenler 17
B.4.1. Dijitalleşme Hususunda Kurumsal ve Yazılı Bir Strateji 17
B.4.2. Dijitalleşme Çabası 17
B.4.3. Dijitalleşme İçin İnsan Kaynağı 18
B.4.4. Dijital Dönüşümde Strateji, Yönetişim, Teknoloji, Süreçler ve Kültür 19
B.4.5. Dijital Olgunluk Düzeyi 23
B.4.6. Belirlenen Sistemlerin Kullanımı 24
B.4.7. Yatırım Yapılması Planlanan Sistemler 26
B.4.8. Belirlenen Teknolojilerin İşletmeler Tarafından Kullanılması 27
B.4.9. Yatırım Yapılması Planlanan Teknolojiler 30
B.4.10. Dijital Ortamda Veri Toplama 32
B.4.11. Dijitalleşme Sürecinde İşletmeyi Zorlayabilecek Konular 33
B.4.12. Danışmanlık Hizmeti Alınması İstenen Alanlar 34

C.DEĞİŞKENLER ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ **36**
C.1. Çalışan Sayısı 36
C.2. Ciro 36
C.3. İşletme Anayasası 37
C.4. İşletmedeki Görevler, Roller, Yetki ve Sorumlulukların Yazılı Olarak Belirlenmesi 37
C.5. Personel Alımında İşe Alma Testleri ve Mülakatların Uygulanma Sıklığı 38
C.6. Performans Sistemi 38
C.7. Yönetim Kurulu 39
C.8. Bilgi İşlem Biriminin Ayrı Bir Yöneticisi Olması Durumu 39
C.9. Dijitalleşme Konusunda Yazılı Bir Stratejinin Varlığı 40
C.10. Dijital Sistemler, Teknolojiler ve Süreçler için Yeterli İnsan Kaynağı Varlığı 40
C.11. İşletme Kaynak Planlaması Sistemi (ERP) Kullanımı 41
C.12. Makine Veri Toplama Sistemi (MDC) Kullanımı 41
C.13. Tedarik Zinciri Yönetimi Sistemi (SCM) Kullanımı 42
C.14. Üretim Yönetim Sistemi (MES) Kullanımı 42
C.15. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM) Kullanımı 43
C.16. Ürün Veri Yönetimi Sistemi (PDM) Kullanımı 43
C.17. Bilgisayar Destekli Üretim Sistemi (CAM) Kullanımı 44
C.18. Malzeme Kaynak Planlaması (MRP) Kullanımı 44
C.19 Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Yatırım Planı 45
C.20. Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) Yatırım Planı 45
C.21. Ürün Yönetim Sistemi (MES) Yatırım Planı 46
C.22. Modelleme ve Simülasyon Teknolojisi Kullanımı 46
C.23. Ürün ve Süreç İzleme Teknolojisi Kullanımı 47
C.24. Yapay Zekâ Teknolojisi Kullanımı 47
C.25. Akıllı Sensör Teknolojisi Kullanımı 48
C.26. Bulut Teknolojisi Kullanımı 48
C.27. Depo Yönetim Sistemi Teknolojisi Kullanımı 49
C.28. Siber Güvenlik Teknolojisi Kullanımı 49
C.29. Artırılmış/Sanal Gerçeklik Yatırım Planı 50
C.30. Nesnelerin İnterneti Yatırım Planı 50
C.31. Dijital İkiz Yatırım Planı 51
C.32. Otonom Robotlar ve Mekatronik Sistemler Yatırım Planı 51
C.33. Yapay Zekâ Yatırım Planı 52
C.34. Gerçek Zamanlı Yer Belirleme Sistemleri Yatırım Planı 52
C.35. Büyük Veri (Big Data) Teknolojisi Yatırım Planı 53
C.36. Blokzincir Teknolojisi Yatırım Planı 53
C.37. Üretim İşlem Sürelerinin Dijital Ortamda Toplanması 54
C.38. Üretim Artık Verilerinin Dijital Ortamda Toplanması 54
D.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME **55**
Kaynakça **58**
EK1: Anket Formu **60**
EK2: Dijital Türkiye Yol Haritası **66**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.	İşletmelerin NACE Rev.2 imalat sanayi alt sektör bazında dağılımı	5
Tablo 2.	İşletmelerin il ve NACE Rev.2 imalat sanayi alt sektör bazında dağılımı	5
Tablo 3.	İşletmelerin 2019 yılı ciro grupları ve NACE Rev.2 alt sektörlere göre dağılımı	6
Tablo 4.	Ortalama çalışan sayıları ve NACE Rev.2 imalat sanayi alt sektörlere göre dağılımı	7
Tablo 5.	ISO 9001 belge sahiplik durumu	8
Tablo 6.	İşletmelerin tepe yöneticisinin ilk girişimci veya ilk girişimcinin aile üyesi olma durumu	9
Tablo 7.	İşletmelerin yazılı İşletme anayasasına sahip olma durumu	10
Tablo 8.	İşletmelerdeki personellerin görev ve rollerini belirten yazılı belge olma durumu	10
Tablo 9.	İşletmelerdeki işe alımlarda, işe alma testlerinin ve mülakatların uygulanma sıklıkları	11
Tablo 10.	İşletmelerde performans sistemi	12
Tablo 11.	İşletmelerde sistematik takibi yapılan performans sistemi	13
Tablo 12.	İşletmelerde yönetim kurulu bulunma durumu	14
Tablo 13.	İşletmelerde yönetim kurulunda aile dışı yönetici bulunma durumu	14
Tablo 14.	Yönetim kurulu olan işletmelerde aile dışı yönetici bulunma durumu	15
Tablo 15.	Yönetim kurulu olan işletmelerde kararları tutanak altına alınan toplantı sıklığı	15
Tablo 16.	İşletmelerde Farklı Departmanların Varlığı	16
Tablo 17.	Dijitalleşme hususunda yazılı bir stratejiye sahip olma	17
Tablo 18.	Yazılı bir stratejiye sahip olmayan işletmelerde dijitalleşme çabası	18
Tablo 19.	İşletmede dijitalleşme için yeterli nitelikte insan kaynağı olma durumu	19
Tablo 20.	Dijital Dönüşüm temalı ifadelerin işletmeler için uygunluk düzeyi	20
Tablo 21.	Dijital Dönüşüm temalı ifadelerin imalat sanayi alt sektörlere göre uygunluk düzeyi	21
Tablo 22.	Belirlenen sistemlerin işletmeler tarafından kullanılma oranı	25
Tablo 23.	İşletmeler tarafından önümüzdeki üç yıl içinde yatırım yapılması planlanan sistemler	26
Tablo 24.	Belirlenen teknolojilerin işletmeler tarafından kullanılma oranı	28
Tablo 25.	İşletmeler tarafından önümüzdeki üç yıl içinde yatırım yapılması planlanan teknolojiler	30
Tablo 26.	Sektörlere göre işletmelerin üretim makinelerinden dijital ortamda topladıkları veriler	32
Tablo 27.	Sektörlere göre dijitalleşme sürecinde zorlanacağı düşünülen konular	33
Tablo 28.	Sektörlere göre talep edilen danışmanlık/mentörlük konuları	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	İşletmelerin il ve NACE Rev.2 imalat sanayi alt sektörler bazında dağılımı	5
Şekil 2.	İşletmelerin 2019 yılı ciro grupları ve NACE Rev.2 imalat sanayi alt sektörlere göre dağılımı	6
Şekil 3.	Ortalama çalışan sayılarının sektörlere göre dağılımı	7
Şekil 4.	İşletmelerin ISO 9001 belgesi sahiplik durumu	8
Şekil 5.	İşletmelerin tepe yöneticisinin ilk girişimci veya ilk girişimcinin aile üyesi olma durumu	9
Şekil 6.	İşletmelerin yazılı İşletme anayasasına sahip olma durumu	9
Şekil 7.	İşletmelerdeki personellerin görev ve rollerini belirten yazılı belge olma durumu	10
Şekil 8.	İşletmelerdeki işe alımlarda, işe alma testlerinin ve mülakatların uygulanma sıklıkları	11
Şekil 9.	İşletmelerde performans sistemi	12
Şekil 10.	İşletmelerde sistematik takibi yapılan performans sistemi	13
Şekil 11.	İşletmelerde yönetim kurulu bulunma durumu	13
Şekil 12.	İşletmelerde yönetim kurulunda aile dışı yönetici bulunma durumu	14
Şekil 13.	Yönetim kurulu olan işletmelerde aile dışı yönetici bulunma durumu	15
Şekil 14.	İşletmelerde farklı departmanların varlığı	16
Şekil 15.	Dijitalleşme hususunda yazılı bir stratejiye sahip olma durumu	17
Şekil 16.	Yazılı bir stratejiye sahip olmayan işletmelerde dijitalleşme çabası	18
Şekil 17.	İşletmede dijitalleşme için yeterli nitelikte insan kaynağı varlığı	18
Şekil 18.	İşletmelerin dijital olgunluk düzeyi	23
Şekil 19.	Sektörlere göre işletmelerin dijital olgunluk düzeyi	23
Şekil 20.	Belirlenen sistemlerin işletmeler tarafından kullanılma oranı	24
Şekil 21.	Belirlenen teknolojilerin işletmeler tarafından kullanılma oranı	27
Şekil 22.	Çalışan sayısı ile siber güvenlik arasındaki ilişki	36
Şekil 23.	İşletme cirosu ile yönetim kurulu varlığı arasındaki ilişki	36
Şekil 24.	İşletme anayasası ile yazılı dijitalleşme stratejisinin varlığı arasındaki ilişki	37
Şekil 25.	Çalışanların görevlerinin yazılı belirlenmesi ile işe alımda test ve mülakat uygulanması arasındaki ilişki	37
Şekil 26.	İşe alımda test ve mülakat uygulanması ile yeni teknolojiler için yeterli insan kaynağı varlığı arasındaki ilişki	38
Şekil 27.	Performans sistemi varlığı ile dijital içerik ve araç kullanımı arasındaki ilişki	38
Şekil 28.	Yönetim kurulu varlığı ile çalışma sayısı arasındaki ilişki	39
Şekil 29.	Bilgi işlem/otomasyon biriminin ayrı bir yöneticisi olması ile dijital veri toplama teknolojilerinin kullanımı arasındaki ilişki	39
Şekil 30.	Yazılı bir dijitalleşme stratejisinin olması ile dijital iş uygulamaları için gerekli teknolojinin olması arasındaki ilişki	40
Şekil 31.	Dijital sistemler, teknolojiler ve süreçler için yeterli insan kaynağı ile dijital veri toplama teknolojileri arasındaki ilişki	40
Şekil 32.	İşletme kaynak planlaması sistemi (ERP) kullanımı ile makine veri toplama sistemi (MDC) kullanımı arasındaki ilişki	41
Şekil 33.	Makine veri toplama sistemi (MDC) kullanımı ile üretim yönetim sistemi (MES) kullanımı arasındaki ilişki	41
Şekil 34.	Tedarik zinciri yönetimi sistemi (SCM) kullanımı ile malzeme kaynak planlaması sistemi (MRP) kullanımı arasındaki ilişki	42
Şekil 35.	Üretim yönetim sistemi kullanımı (MES) ile ürün veri yönetimi sistemi (PDM) kullanımı arasındaki ilişki	42
Şekil 36.	Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemi (PLM) kullanımı ile ürün veri yönetimi sisteminin (PDM) kullanımı arasındaki ilişki	43
Şekil 37.	Ürün veri yönetimi sistemi (PDM) kullanımı ile malzeme kaynak planlaması sistemi (MRP) kullanımı arasındaki ilişki	43
Şekil 38.	Bilgisayar destekli üretim sistemi (CAM) kullanımı ile makine veri toplama sistemi (MDC) kullanımı arasındaki ilişki	44
Şekil 39.	Malzeme kaynak planlaması (MRP) kullanımı ile tedarik zinciri yönetimi (SCM) arasındaki ilişki	44
Şekil 40.	Kurumsal kaynak planlaması (ERP) yatırım planı ile tedarik zinciri yönetimi (SCM) yatırım planı arasındaki ilişki	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 41. Tedarik zinciri yönetimi (SCM) yatırım planı ile ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLC) yatırım planı arasındaki ilişki 45
Şekil 42. Ürün yönetim sistemi (MES) yatırım planı ile ürün veri yönetimi sistemi (PDM) yatırım planı arasındaki ilişki 46
Şekil 43. Modelleme ve simülasyon teknolojisi kullanımı ile bilgisayar destekli üretim sistemi (CAM) kullanımı arasındaki ilişki 46
Şekil 44. Ürün ve süreç izleme teknolojisi kullanımı ile depo yönetim sistemleri teknolojisi kullanımı arasındaki ilişki 47
Şekil 45. Yapay zekâ teknolojisi kullanımı ile Blockzincir (Blockchain) teknolojisi kullanımı arasındaki ilişki 47
Şekil 46 . Akıllı sensör teknolojisi kullanımı ile otonom robotlar ve mekatronik sistemler kullanımı arasındaki ilişki 48
Şekil 47. Bulut teknolojileri kullanımı ile işletmelerin yıllık cirosu arasındaki ilişki 48
Şekil 48. Depo yönetim sistemleri teknolojisi kullanımı ile makine veri toplama sistemi (MDC) arasındaki ilişki 49
Şekil 49. Siber güvenlik teknolojisi kullanımı ile işletmelerin yıllık cirosu arasındaki ilişki 49
Şekil 50. Artırılmış/sanal gerçeklik yatırım planı ile nesnelerin interneti yatırım planı arasındaki ilişki 50
Şekil 51. Nesnelerin interneti yatırım planı ile büyük veri ve ileri analitik yatırım planı arasındaki ilişki 50
Şekil 52. Dijital ikiz yatırım planı ile radyo frekans ile tanımlama teknolojisi (RFID) yatırım planı arasındaki ilişki 51
Şekil 53. Otonom robotlar ve mekatronik sistemlerin yatırım planı ile akıllı sensör teknolojilerinin yatırım planı arasındaki ilişki 51
Şekil 54. Yapay zekâ yatırım planı ile (RFID) yatırım planı arasındaki ilişki 52
Şekil 55. Gerçek zamanlı yer belirleme sistemi yatırım planı ile (RFID) yatırım planı arasındaki ilişki 52
Şekil 56. Büyük veri için yatırım planı ile blokzincir için yatırım planı arasındaki ilişki 53
Şekil 57. Blockzincir teknolojisi yatırım planı varlığı ile (RFID) yatırım planı arasındaki ilişki 53
Şekil 58. Üretim işlem süreçlerinin dijital ortamda toplanması ile kapasite kullanımının dijital ortamda toplanması arasındaki ilişki 54
Şekil 59. Üretim artıklarının dijital ortamda toplanması ile kapasite kullanımının dijital ortamda toplanması arasındaki ilişki 54

TANIMLAR

Akıllı Sensör Teknolojileri: Çift yönlü haberleşme ara yüzlerine sahip, doğrudan algılanan veriyi analiz eden, makinelere kolay ve kusursuz bir şekilde entegre olan sensörlerdir.

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

Bulut teknolojisi: Dijital dönüşüm ile üretilen veri miktarında oldukça büyük bir artış olacağından, yüksek kapasiteli veri depolama alanlarına, ayrıca verilerin gerçek zamanda işlenebilmesi için yüksek performanslı BT altyapılarına ihtiyaç duyulacaktır. Özellikle yatırım yapmakta zorlanan ve dağınık yapılara sahip işletmeler açısından bulut teknolojisinin çözüm olması hedeflenmektedir.

Büyük Veri (Big Data) ve Veri Analitiği: Büyük veri, diskte çok fazla yer tutan veri anlamından ziyade geleneksel yöntemlerle işlenemeyen veri anlamına gelmektedir. Yarı iletken teknolojilerindeki gelişmeler, işlemci hızlarındaki artış ve yapay zekâ algoritmaları yeni nesil bilgisayarlara, büyük veri yığınlarını doğru ve hızlı bir şekilde işleme yeteneği kazandırmıştır. Dijital dönüşüm, 3 üretim sistemlerindeki verilerden faydalanarak analiz yapma ve karar oluşturarak kalite ve tasarrufu 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, verinin anlamlandırılması konusunun dijital dönüşümdeki en önemli amaçlardan biri olduğu belirtilmektedir.

CAM Computer Aided Manufacturing (Bilgisayar Destekli Üretim): Tezgahların ve ilgili parçaların iş parçalarının imalatında kontrol edilmesi için yazılımın kullanılmasıdır. Üretimde bir takım fonksiyonları yerine getirmek için dijital bilgisayarların kullanılmasıyla ilgili bir teknolojidir.

Depo Yönetim Sistemleri: Depo ve dağıtım merkezlerindeki stok, ekipman, işgücü kaynaklarının ve lojistik süreçlerinin bir bütün olarak yönetimini sağlamaktır.

Dijital İkiz: Gerek üstün performanslı donanımların artık erişilebilir olması, gerekse simülasyon yazılımlarının ve algoritmalarının vardığı yüksek performanslı seviye artık herhangi bir ürünü, sistemi, yapıyı, hatta insanı bile sanal ortamda gerçek hayattaki gibi simüle edebilme şansı vermektedir. Böylelikle hatayla gerçek hayatta karşılaşıp oluştuğunda çözüm bulma yerine, sanal ortamda çalışmak, sorunları çözmek ve gerçek hayata sorunsuz geçmek artık mümkün olmaktadır. Problemleri öngörebilmek sonucunda oluşabilecek maliyet sorunları, üretim hattının durması, montaj zorlukları, tasarım hataları, ürünün çalışamaz hale gelmesi gibi konularda çözüm sağlanması hedeflenmektedir. "Dijital İkiz" olarak adlandırılan ve sanal ortamda yaşayan birebir kopya şeklindeki bu yaklaşım, faydalı yeni bir çalışma modeli sunacaktır.

Dijitalleşme: Herhangi bir işletme sürecinin (üretim, lojistik, insan kaynakları, iletişim, vb.) manuel, yazılı ve kontrol edilemeyen, ulaşımı zor bir ortamdan, çevrimiçi, dijital bir ortama taşınmasına dijitalleşme denir.

Eklemeli Üretim (3-D Baskı): Bu başlık ile son yıllarda üretimde kullanılmaya başlayan üç boyutlu (3B) yazıcılar kastedilmektedir. 3B yazıcıların dijital dönüşümde gerek kalıp üretimini ortadan kaldırması, gerek stok tutulmasını verimli hale getirmesi, gerekse ürün çıkarma süresini azaltma konusundaki olumlu etkisinden dolayı yoğun bir şekilde kullanılması hedeflenmektedir.

ERP Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlaması): İşletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken işgücü, makine, malzeme gibi kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan bütünleşik yönetim sistemidir.

Gerçek Zamanlı Yer Belirleme Sistemleri: Gerçek Zamanlı Lokasyon belirleme sistemleri açık ve kapalı alanlarda gps, gprs, veya aktif/pasif RFID sistemlerinden yararlanılarak yapılan uygulamalardır. Buradaki amaç bina içinde, açık sahada veya yer altında kurulan sistemler vasıtası ile gerek insanların gerekse de her türlü ekipmanın veya objenin yer tespitinin yapılabilmesidir.

Kurumsallaşma: Organizasyonların, çevresel değişimlere uyum sağlamak gayesiyle, çeşitli kurallar ve yönetim düzeni geliştirip standart sağlaması ve sürdürülebilir başarıyı yakalamasıdır (Karavardar, 2011: 159).

MDC Machine Data Collection (Makine Veri Toplama): Veri toplama ve veri analiz yetenekleri sayesinde işletmede bulunan genel ekipman verimliliği dahil olmak üzere gerçek zamanlı raporlar veren sistemdir.

MES Manufacturing Execution System (Üretim Yönetim Sistemi): Hammaddelerin bitmiş ürünlere dönüşümünü izlemek ve belgelemek için imalatta kullanılan bilgisayarlı sistemlerdir. MES, üretim planlayıcıların, fabrika katındaki mevcut koşulların üretim çıktısını iyileştirmek için nasıl optimize edilebileceğini anlamalarına yardımcı olan bilgiler sağlar.

Modelleme : İyileştirilmesi düşünülen mevcut sistemin veya yatırımı planlanan projenin birebir benzeri, yazılım boyutunda, matematiksel olarak ifade edilir. Sistemin fotoğrafı çekilir.

MRP Material Resource Planning (Malzeme Kaynak Planlaması): İşletmelerin malzemeye dayalı envanter yatırımlarını minimuma indirmek, üretimi ve verimliliği artırarak müşterilerine sundukları hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılan bilgisayar destekli bir çizelgeleme ve kontrol tekniğidir.

Nesnelerin İnterneti: Cihazların diğer cihazlarla ve insanlarla iletişim kurarak çeşitli fonksiyonları otomatik yerine getirmesi anlamı taşıyan bu teknolojinin sanayide kullanımı ile her türlü nesnenin (üretim hatları, makinalar, yarı mamul, mamul vb.) akıllı hale getirilerek veri üretmesi ve merkezden kontrol edilmesi sağlanacak, böylece daha dinamik ve kontrollü bir süreç yönetimi elde edilecektir.

Otonom Robotlar ve Mekatronik Sistemler: Robot, otonom veya önceden programlanarak çevresiyle etkileşime geçebilen ve belirlenen görevleri yerine getiren cihazlardır. Her makine, robot değildir. Elektronik ve mekanik birimden oluşan bu cihazların algılama, öğrenme, planlama ve eyleme geçme yeteneği vardır. Robotlar sensörler aracılığıyla algılar, veri toplar, kontrolünü sağlayarak karar verir ve hareketi gerçekleştirir.

Otonom Robotlar: Çevresinden veri toplayan ve bu veriyi anlamlı ve hedefe yönelik güvenli bir biçimde hareket edebilen makinelerdir. Böylece, otonom robot, fiziksel bir dünya içerisinde var olan, çevresini algılayabilen ve bazı hedefleri gerçekleştirmek üzere eylem gerçekleştirebilen araç olarak ifade edilebilir.

PDM Product Data Management (Ürün Veri Yönetimi): Bir işletmenin şirketin bir ürünle ilgili tüm bilgileri depolamak için merkezi bir yazılım sistemi kullanmasıdır. Bu sistem, şirket içinde o ürün hakkında bilgi gerektiren diğer tüm sistemleri besler.

PLM Product LifeCycle Management (Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi): Bir ürünün fikir aşamasından son kullanıcıya ulaşıncaya kadar geçirdiği tasarım, mühendislik, analiz, üretim, ürün dokümantasyonu ve pazarlama materyallerinin oluşturulması gibi tüm süreçlerinin dijital ortamda takip edilip yönetilmesine imkân sağlayan sistemdir.

RFID Radio Frequency Identification (Radyo Frekans Tanımlama): Radyo frekansı kullanarak nesneleri tekil ve otomatik olarak tanımlama yöntemidir. RFID, temel olarak bir etiket ve okuyucudan meydana gelir. RFID etiketleri Elektronik Ürün Kodu (EPC) gibi nesne bilgilerini almak, saklamak ve göndermek için programlanabilirler.

Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik: Sanal gerçeklik, sanal ortamda oluşturulan ve insanların etkileşim kurmasına olanak sağlayan teknolojidir. Artırılmış gerçeklik gerçek dünyadaki çevrenin ve içindekilerin bilgisayar tarafından üretilen ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle zenginleştirilerek meydana getirilen canlı, doğrudan veya dolaylı fiziksel görünümüdür. Sanal gerçeklik teknolojisinde görülen ortam tamamen tasarlanmış olup gerçek objeler içermez. Artırılmış gerçeklikte ise gerçek dünyanın üzerine sanal geliştirmeler yapılır. Bu teknolojiler günümüzde sadece oyun ve eğlence sektöründe değil, askeri uygulamalardan sağlık sektörüne; eğitimden turizme, mimariye ya da satış-pazarlamaya kadar pek çok farklı alanda uygulanabilmektedir. Endüstriyel üretimdeki planlama, tasarım, üretim, servis, bakım, test ve kalite kontrol gibi her noktada bu teknolojilerden yararlanılmaktadır. Bu teknoloji ile sanayide personel eğitimi, hata bulma, ürün destek konularında hataların azaltılması, iş verimliliğinde ilerleme kaydedilmesi planlanmaktadır.

SCM Supply Chain Management (Tedarik Zinciri Yönetimi): Ürün tasarım, üretim ve servis unsurlarının birbirleriyle sayısal bir dille konuştuğu, kontrol verilerinin otomatik toplandığı ve akıllı sistemlerin karar vericilere destek sağladığı yeni dönüşümde stok tutma ve maliyet oluşturma konusuna da çözüm sunulmaktadır. Akıllı sistemlerin yardımıyla uygun zamanlama içerisinde gereken malzemenin tedariki şeklinde yeni bir model önerilmektedir. Bu modelde üretici ile tedarikçi arasında sürekli bir bağlantı ve bilgi akışı sağlanacak, üretim için gereken malzeme gerektiği zaman sipariş edilecek, tedarik zinciri bu yapıya göre güncellenecektir.

Siber Güvenlik: Siber ortamda kurum, kuruluş ve kullanıcıların varlıklarını korumak amacıyla kullanılan araçlar, politikalar, güvenlik kavramları, güvenlik teminatları, kılavuzlar, risk yönetimi yaklaşımları, faaliyetler, eğitimler, en iyi uygulamalar ve teknolojiler bütünüdür.

Simülasyon Teknolojileri: Gerçek zamanlı verilerden yararlanılarak hazırlanan 3 boyutlu sanal modellerde operatörler, üretim hattına alınacak yeni ürün için makine parametrelerini ayarlamadan önce sanal dünyada test etme imkânı bulacaktır. Gerçek dünyadaki nesnelerin ve davranışların bilgisayar ortamında simülasyonu olarak özetlenebilecek "dijital ikiz" kavramı ile birçok yetenek kazanılacaktır. Örneğin, bir fabrika fiziksel olarak kurulmadan önce simülasyon yoluyla kurulup gerekli bütün fizibilite çalışmaları bu simülasyon üzerinden yapılabilecektir. Ürün üzerinde yapılması planlanan tüm değişiklik, deneme ve geliştirmelerin önce "dijital ikiz" üzerinde sanal ortamda yapılabilme imkânı sunulmaktadır.

Ürün ve Süreç İzleme (Product and Process Monitoring) (Saha Veri Toplama Sistemleri): Üretim alanlarından çeşitli verilerin alınarak, bu verilerin işlenmesi ve analiz edilmesi sonucunda işletmenin üretim faaliyetlerinin/süreçlerinin anlık izlenmesini sağlayan ve müdahale etme şansı tanıyan, raporlayan bir sistemdir.

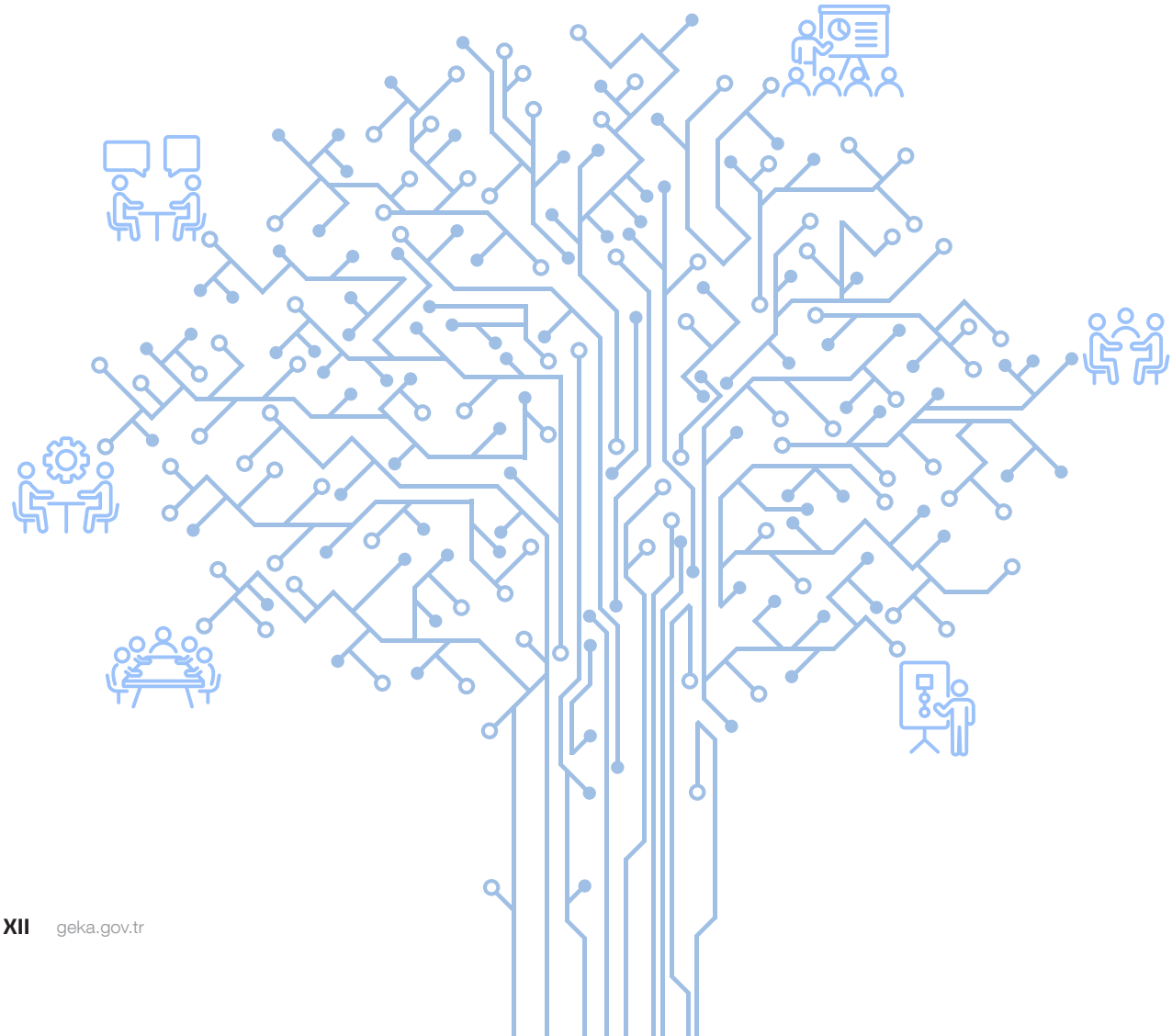
Yapay Zekâ: Yapay zekâ, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir robotun çeşitli faaliyetleri zeki canlılara benzer şekilde yerine getirme kabiliyetidir. Yapay zekâ çalışmaları genellikle insanın düşünme yöntemlerini analiz ederek bunların benzeri yapay yönergeleri geliştirmeye yöneliktir. Bilgisayarın normal olarak insanlar tarafından gerçekleştirilen görevleri yerine getirmesini sağlamaktadır. Başka bir deyişle, yapay zekâ bilgisayarın insanlar gibi düşünmesini sağlamaktadır.

SUNUŞ

İçinde yaşadığımız yirmi birinci yüzyıl, her anlamda büyük ve ciddi ilerlemelere sahne olmaktadır. Günümüzün en revaçta konularından biri olan dijitalleşme de bunlardan biridir. Dijitalleşme, küresel ekonomide dengeleri değiştirecek, güçlü ülkelerin güç dağılımının değişmesine ve yeni aktörlerin doğmasına sebep olabilecek yıkıcı bir devrim niteliğindedir. Bu devrimin uzun vadeli bir süreç yaklaşımıyla ele alınması ise bir zorunluluktur. Dünyadaki bu yeniliklere kayıtsız kalmamak adına ülkemizde de dijitalleşme çabaları hızla devam etmektedir. Küresel düzeyde rekabet edebilirliğimizi artırmak, teknolojik ilerleme ile iktisadi büyümeyi sağlamak ve hayatımızı kolaylaştırmak amacıyla ulusal düzeyde belirlenen politika ve yatırımları Güney Ege Kalkınma Ajansı olarak biz de bölgesel düzeyde iletletmek istiyoruz.

Bu bağlamda, bölgemizde öne çıkan sektörlerde (tekstil ve giyim ürünleri, makine ve teçhizat, gıda ürünleri imalatı) dijital ve kurumsal dönüşümün sağlanarak gelir ve karlılık düzeyinin artırılmasına katkı sağlanması amacı ile 2021-2023 dönemini kapsayan "İmalat Sanayide Kurumsallaşma ve Dijital Dönüşüm Sonuç Odaklı Programı" ajansımız tarafından hazırlanmıştır. Bu programın ilk adımı olan; "Öne Çıkan Sektörlerde Kurumsallaşma ve Dijitalleşme Düzeyinin Belirlenmesi" çalışması ile Bölgede mevcut durum ortaya konmuştur. Araştırmanın veri toplama sürecini özveri ile yürüten TÜİK Denizli Bölge Müdürlüğüne işbirliği için teşekkür ediyoruz. Önümüzdeki dönem gerçekleştireceğimiz eğitim, danışmanlık, eşleştirme faaliyetleri ve finansman destekleri ile bölgemizin dijital dönüşüm yolculuğunu hızlandırmayı hedefliyoruz.

ÖZGÜR AKDOĞAN
Genel Sekreter



A. ULUSAL VE BÖLGESEL POLİTİKALARDA KURUMSALLAŞMA & DİJİTALLEŞME

A.1. On Birinci Kalkınma Planı

On Birinci Kalkınma Planı'nın küresel gelişmeler ve eğilimler başlığında, değişen teknoloji, üretim yapısı ve hizmet sunumları biçimi ve siber güvenlik ve mahremiyet maddeleri ile dijitalleşme konusuna değinilmiştir. Teşvik ve desteklerin etkin kullanılması başlığında ise OSB'lerde firmalara iş geliştirme, kamu destekleri, proje hazırlama, üniversite ile işbirliği, yalın üretim, verimlilik, teknoloji yönetimi, kümelenme ve dijitalleşme konularında destek verecek yenilik merkezleri kurulacağı belirtilmiştir.

Dijital Dönüşüm başlığında ise "Dijital dönüşümün hızlandırılması yoluyla öncelikli sektörlerde üretkenliğin ve rekabet gücünün artırılması temel amaçtır." ifadesi kullanılmış olup bu kapsamda aşağıdaki politika ve tedbirler öngörülmüştür:

- İmalat sanayiinin dijital dönüşümüne yönelik işbirliği ve bilgi paylaşımını güçlendirecek ara yüzlerin ve standartların oluşturulması ve farkındalığın artırılması
- Yerli dijital teknoloji geliştirici ve uygulayıcıların yetkinlikleri ile ürün ve hizmet portföylerine yönelik envanter oluşturulması
- İmalat sanayiinde dijital dönüşümle ilgili uluslararası standartların yaygınlaştırılması, ulusal standart ve normların oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılması, konuyla ilgili kavramları ve açıklamaları içeren "Dijital Dönüşüm Sözlüğü" hazırlanarak ortak bir dil kullanılması sağlanması
- Öncelikli sektörlerdeki imalat sanayii firmalarının dijital olgunluk seviyelerinin belirlenmesine, firmalar arasında karşılaştırma yapılmasına ve yapılacak dijital dönüşüm yatırımlarının faydasının öngörülmesine imkân verecek dijital olgunluk ölçümleme metodolojisi oluşturulması

A.2. On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Sanayide Dijitalleşme Çalışma Grubu Raporu

On Birinci Kalkınma Planı çerçevesinde 2018 yılında sanayide dijitalleşme çalışma grubu raporu hazırlanmıştır. Raporda, uzun vadeli hedef "Türkiye'nin AB ve OECD ülkeleri arasında dönüşüm indeksleri açısından ilk onda yer alması, dijital ticaret konusunda ise dünyada ilk yirmi içerisinde bulunması" olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, "Geniş kapsamlı "Türkiye Sanayide Dijital Dönüşüm Portalı" nın kurulması, "Dijital Dönüşüm Sözlüğü" oluşturulması, Blockchain ve bitcoin (ve benzeri) teknolojilerinin Türkiye'deki mali sisteme entegrasyonu gibi mevzuat alanında yapılması gereken düzenlemeler belirlenmiştir. Bunun yanında, kurumsal yapıyı iyileştirmeye yönelik düzenlemeler de önerilmiştir. Ayrıca bu raporda, insan kaynaklarının altyapısının geliştirilmesine yönelik tedbirler de yer almaktadır.

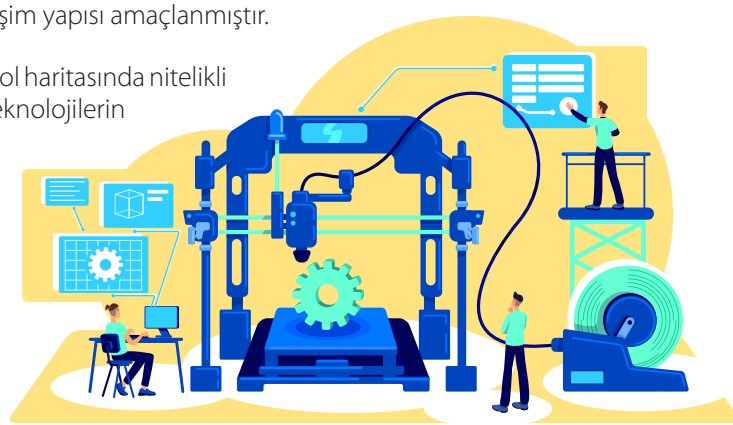
Sanayide Dijitalleşme Çalışma Grubu Raporu'nda ülkemizde dijital dönüşümde karşılaşılan sorunlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Sanayide dijital dönüşüm konusunda farkındalık seviyesinin düşük olması,
- Dijital dönüşümün önemi ve içeriği hakkında doğru ve yeterli bilgiye ulaşamamak,
- Kurum veya kuruluşun "Dönüşüm Yol Haritası"nı hazırlamak için yetkinliğinin olmayışı,
- Bütün paydaşların ortak olarak anlayabileceği teknolojik bir dil ve sözlüğün olmayışı, bu nedenle kavramların anlaşılamaması,
- Dijital teknoloji oluşturulması ve herhangi bir kurum veya kuruluşun dönüşüm yapabilmek için teşvik mekanizmalarının yetersizliği,
- Yerli teknoloji kullanıcısıyla yerli tedarikçi arasında iletişimsel kopukluk,
- Birçok sanayide dijital dönüşüm teknolojisinde yerli tedarikçi yerine yabancı tedarikçilerin tercih edilmesi,
- Yerli teknoloji sağlayıcı sayısının sınırlı olması,
- Eğitim müfredatının sanayide dijital dönüşümü içermemesi, bu nedenle eğitimli ve nitelikli personel eksikliği,
- Sanayide dijital dönüşümün iş gücünü azaltacağı yönündeki kamuoyunda oluşan yargının olumsuz etkileri,
- Uygulama geliştiricilerin ihtiyaç duyduğu açık veri politikasının olmaması ve veriye ulaşmada yaşanan sorunlar

A.3. Dijital Türkiye Yol Haritası

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan "Türkiye'nin Sanayi Devrimi Dijital Türkiye Yol Haritası", imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecinde, üretimde rekabet edebilir pozisyonda olabilmek için dijital teknolojilerden verimli, etkili ve etkin bir şekilde faydalanılması gerektiğini belirtmektedir. İmalat sanayinin dijital dönüşüm sürecinde yapay zeka, otonom robotlar, büyük veri ve ileri analitik, bulut bilişim, artırılmış ve sanal gerçeklik, nesnelerin interneti, eklemeli imalat, yeni nesil akıllı sensör teknolojileri ve siber güvenlik gibi teknolojiler katma değerin, verimliliğin, kârlılık, kalitenin ve benzeri birçok unsurun en üst seviyeye çıkarılmasında öncü teknolojiler olarak görülmektedir. Yol haritasına göre, bu süreci yürütecek insan kaynağı için eğitim altyapısı dijitalleşme sürecine uygun hale getirilmelidir. Bunun yanında, dijital dönüşüm sürecinde imalat sanayinin ihtiyaç duyacağı veri iletişim altyapısının güçlendirilmesi başlıca amaçlardandır. Bir sonraki adımda imalat sanayinin dijital dönüşümünün sürdürülebilirliğini sağlamak üzere dijital teknolojilerin yurt içinde üretilmesi ve bu teknolojilere dışa bağımlılığın azaltılması hedeflenmektedir. Son olarak, imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecini yönlendirecek ve paydaşlar arasında koordinasyonu sağlayacak etkin bir yönetişim yapısı amaçlanmıştır.

Özetle, imalat sanayinin dijital dönüşümü yol haritasında nitelikli işgücü ihtiyacının karşılanması, dijital teknolojilerin yurt içinde geliştirilmesi ve üretilmesi, dijital teknolojilerin kullanımına yönelik talebin oluşturulması ve artırılması öncelikli hedefler olarak belirlenmiştir. Dijitalleşme sürecinde ekosistemdeki bütün paydaşların koordinasyonu ve iş birliği ile bu yol haritasının uygulanması ülkemizde imalat sanayinin dijital dönüşümünü hızlandıracaktır.



A.4. 2014-2023 TR32 Düzey 2 Bölge Planı

2014-2023 TR32 Düzey 2 Bölge Planı hazırlık sürecinde yapılan saha analizlerinde Bölge'deki işletmelerin büyük bir çoğunluğunun aile şirketi olduğu ve yeterince profesyonel yönetim kapasitesine ulaşamadıkları görülürken işletmelerde işgücü kalitesi ve süreçlerin etkinliği konularında sorunlar yaşandığı tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında, Bölge'de Ar-Ge ve yeniliğe dayalı girişimciliğin yeterince gelişmemiş olduğu dikkat çekmektedir. Bu doğrultuda girişimcilerin yenilik kültürü, Ar-Ge kapasitesi, iş modeli geliştirme ve bu alandaki fon kaynaklarından yararlanma konularında sorunlar yaşadığı görülmektedir.

Bölge Planı'nda bölgenin gelişme eksenlerinden birisi olan "Yüksek Katma Değer ve Yenilik Odaklı Üretim" kapsamında "Yenilik, teknoloji, tasarım ve markalaşma kapasitesi yüksek sanayi dönüşümünün sağlanması" önceliği belirlenmiştir. Söz konusu gelişme ekseninde; bölge kalkınması ile bölgede kurumsallaşma ve dijitalleşme odağında belirlenen bazı tedbirler aşağıda belirtilmektedir:

- Aile işletmelerinde kurumsal yapı güçlendirilecek, insan kaynakları yönetimi ve organizasyonel kapasite geliştirilecektir.
- Yenilikçi girişimcilik kapasitesi artırılacaktır.
- Orta-ileri ve ileri teknoloji sektörlerindeki yeni yatırımlar ile düşük ve orta-düşük teknoloji sektörlerdeki yenilikçi yatırımlar teşvik edilecektir.
- Temiz üretim teknolojileri ve bilgi teknolojilerinin yaygınlaştırılması sağlanacaktır.
- Tekstil, giyim ve gıda ürünleri imalatı öncelikli olmak üzere işletmelerin tasarım, markalaşma ve yenilik kapasitesi artırılacaktır.

A.5. İmalat Sanayide Kurumsallaşma ve Dijital Dönüşüm Sonuç Odaklı Programı

Güney Ege Kalkınma Ajansı'nın yıllık Çalışma Programları kapsamında hazırlanan üç sonuç odaklı programdan birisi "İmalat Sanayide Kurumsallaşma ve Dijital Dönüşüm Sonuç Odaklı Programı"dır. 3 yıl sürecek olan programın ilk ayağı olan "Güney Ege Bölgesi'nde Öne Çıkan Sektörlerde Kurumsallaşma ve Dijitalleşme Mevcut Durum Analizi" sonuç odaklı programın diğer faaliyetlerine de ışık tutacak bir envanter görevi görmektedir.

Program kapsamında bölgede kurumsallaşma ve dijitalleşme farkındalığının artırılması amacı ile eğitimler ve webinarlar verilirken genç mühendisler ve girişimciler ile sanayicileri bir araya getirmesi amaçlanan hackathon organizasyonu planlanmıştır. Bununla birlikte söz konusu sonuç odaklı program kapsamında; bölgede işletmelerin kurumsallaşma ve dijitalleşme altyapılarını geliştirmek amaçlı yatırımlarının hızlandırılması ve kolaylaştırılması için çeşitli destek programları planlanmıştır.

İmalat Sanayide Kurumsallaşma ve Dijital Dönüşüm Sonuç Odaklı Programı sonucunda bölge sanayisinde öne çıkan sektörlerde kurumsallaşma ve dijitalleşme kapasitesinin gelişmesi beklenmektedir.

B. GÜNEY EGE BÖLGESİNDE ÖNE ÇIKAN SEKTÖRLERDE KURUMSALLAŞMA VE DİJİTALLEŞME DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ

B.1. Genel Bilgiler

B.1.1. Araştırmanın Amacı ve Araştırmanın Kapsamı

Bu çalışma kapsamında, TR32 Bölgesi'nde (Aydın, Denizli, Muğla) öne çıkan sektörlerde dijitalleşme ve kurumsallaşma alanındaki mevcut durumun detaylı bir şekilde belirlenmesi ve analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bilgiler Güney Ege Kalkınma Ajansı'nın önümüzdeki dönem için dijitalleşme ve kurumsallaşma alanındaki faaliyetlerine ve desteklerine ışık tutacak, diğer karar alıcılara da rehberlik edecektir.

Aydın, Denizli ve Muğla illerinde, NACE Rev.2'ye göre imalat sanayi sektörünün seçilmiş 4 alt sektöründen (10-Gıda Ürünlerinin İmalatı, 14-Giyim Eşyalarının İmalatı, 13-Tekstil Ürünlerinin İmalatı ve 28-Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makine ve Ekipman İmalatı) çalışan sayısı kriterine göre örneğe çıkan işletmeler araştırma kapsamına alınmıştır. Makine sektöründe 10 kişi ve üzeri, tekstil sektöründe 100 ve üzeri, giyim imalatında 50 ve üzeri, gıda sektöründe ise 20 ve üzeri çalışan sayısına sahip tüm işletmelerle tam sayım yöntemiyle web tabanlı 301 anket gerçekleştirilmiştir.

B.1.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma soru formu, örneğe çıkan işletmeler tarafından kendilerine tanımlanan kullanıcı adı ve şifre kullanılarak web tabanlı anket (WBS-Web Based Surveys) yoluyla doldurulmuştur.

B.2. Temel Göstergeler

B.2.1. İşletmenin Ana Faaliyeti

Araştırma kapsamında veri derlenen işletmelerin %21'i gıda ürünleri imalatı, %28'i tekstil ürünleri imalatı, %23'ü giyim eşyaları imalatı, %28'i makine ve ekipman imalatında faaliyet göstermektedir.

Tablo 1. İşletmelerin NACE Rev.2 İmalat Sanayi Alt Sektör Bazında Dağılımı

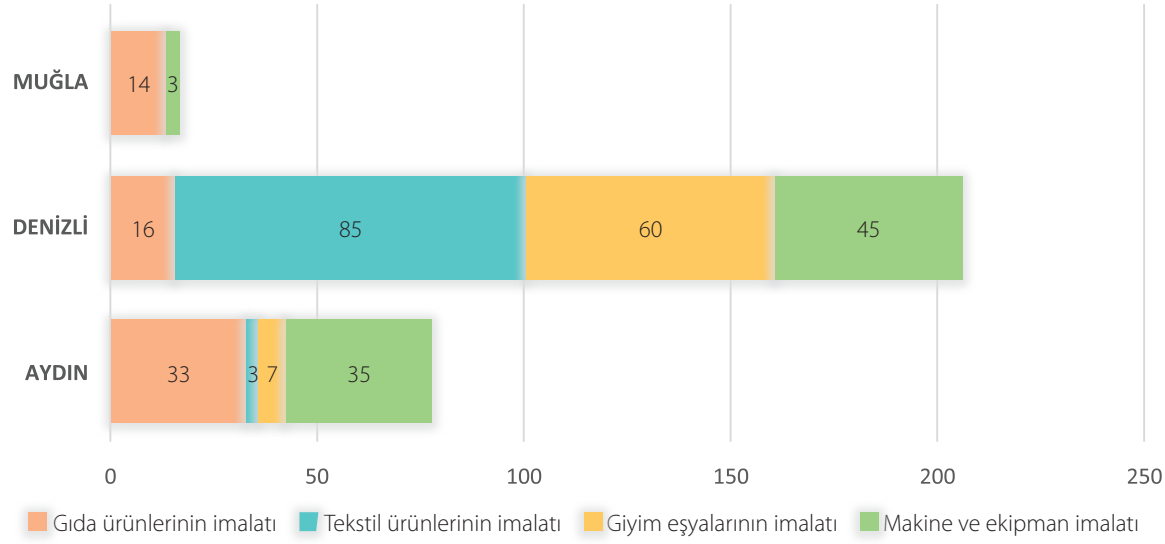
NACE REV.2	İŞLETME SAYISI	ORAN
10 - Gıda ürünlerinin imalatı	63	%21
13 - Tekstil ürünlerinin imalatı	88	%28
14 - Giyim eşyalarının imalatı	67	%23
28 - Makine ve ekipman imalatı	83	%28
Toplam	**301**	**%100**

Tablo 2. İşletmelerin İl ve NACE Rev.2 İmalat Sanayi Alt Sektör Bazında Dağılımı

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
İl Adı	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Aydın	33	53	3	5	7	11	35	41	78	26
Denizli	16	25	85	95	60	89	45	55	206	68
Muğla	14	22	-		-		3	4	17	6
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

Araştırma kapsamındaki işletmelerin %68'i Denizli ilinde bulunmaktadır. Tekstil ürünleri imalatı sektöründeki işletmelerle yapılan anketlerin %95'i Denizli ilinde iken gıda ürünleri imalatı sektöründeki işletmelerle yapılan anketlerin %53'ü Aydın'da bulunmaktadır.

Şekil 1. İşletmelerin İl ve NACE Rev.2 İmalat Sanayi Alt Sektörler Bazında Dağılımı



B.2.2. İşletmenin 2019 Yılı Cirosu

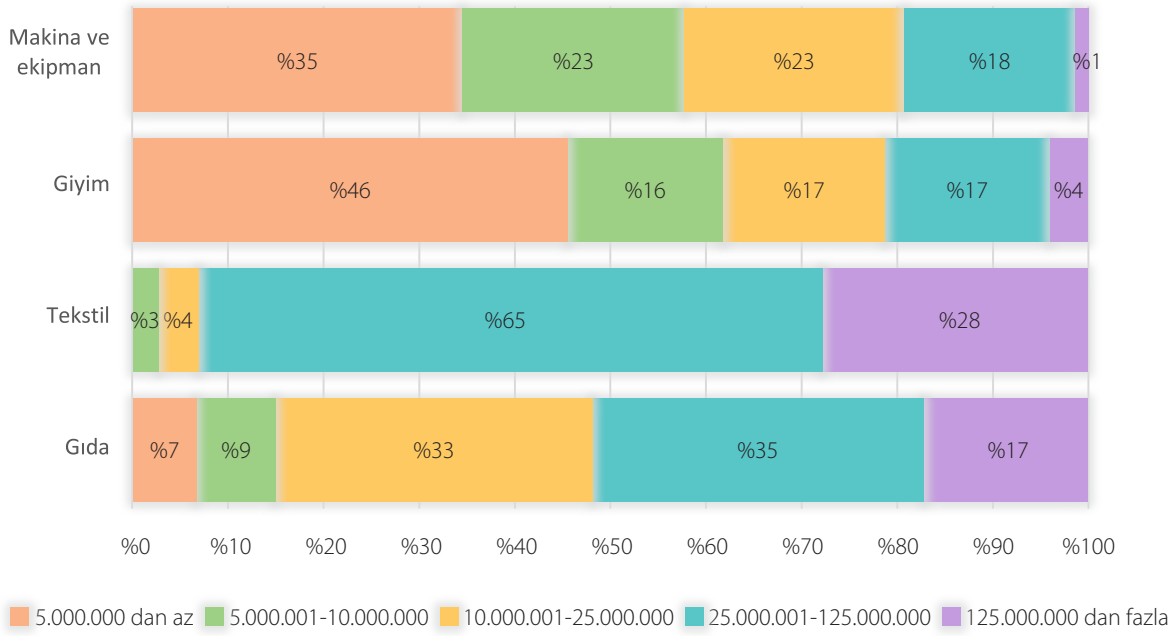
Araştırma kapsamındaki işletmelerin %35'inin cirosu 25.000.001-125.000.000 TL arasındadır. Tekstil sektöründeki işletmelerin %65'inin cirosu bu aralıktadır.

Tablo 3. İşletmelerin 2019 Yılı Ciro Grupları ve NACE Rev.2 Alt Sektörlere Göre Dağılımı

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
2019 yılı cirosu (TL)	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
5.000.000 dan az	4	7	-	0	30	46	28	35	62	21
5.000.001 - 10.000.000	5	9	2	3	11	16	19	23	37	13
10.000.0001 - 25.000.000	21	33	4	4	11	17	20	23	56	18
25.000.001 - 125.000.000	22	35	59	65	12	17	15	18	108	35
125.000.000 dan fazla	11	17	23	28	3	4	1	1	38	13
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

İmalat sanayi alt sektörleri bazında ciro dağılımı incelediğinde; en yüksek oran gıda ürünlerinin imalatında %35 ile 25.000.001-125.000.000 TL arası cirosu olan işletmelerde, tekstil ürünlerin imalatında %65 ile 25.001.001-125.000.000 TL arası cirosu olan işletmelerde, giyim eşyalarının imalatında %46 ile 5.000.000 TL'den az cirosu olan işletmelerde ve makine ve ekipman imalatında ise %35 ile 5.000.000 TL'den az cirosu olan işletmelerde görülmüştür.

Şekil 2. İşletmelerin 2019 Yılı Ciro Grupları ve NACE Rev.2 İmalat Sanayi Alt Sektörlere Göre Dağılımı



B.2.3. Çalışan Sayısı

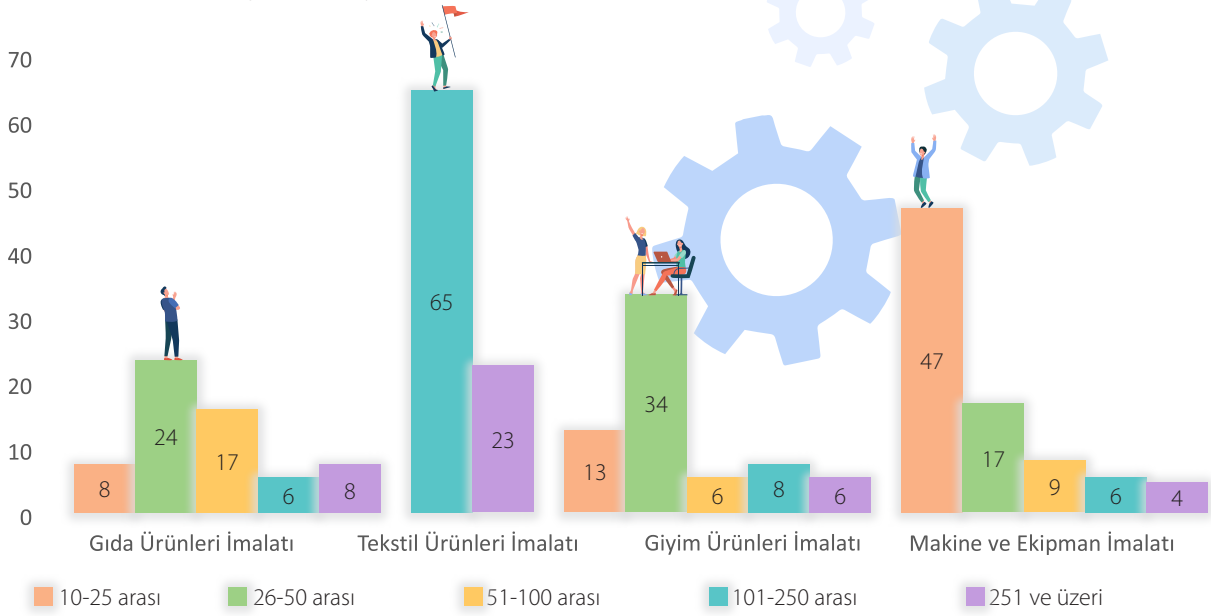
İşletmelerin ortalama çalışan sayısına göre dağılımlarına bakıldığında, en yüksek oran %27 ile 101-250 arası çalışana sahip işletmeler olurken; bunu %25 ile 26-50 arası çalışana sahip işletmeler, %23 ile 10-25 arası çalışana sahip işletmeler, %14 ile 251 ve üzeri çalışana sahip işletmeler izlemektedir.

Tablo 4. Ortalama Çalışan Sayıları ve NACE Rev.2 İmalat Sanayi Alt Sektörlere Göre Dağılımı

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
2019 yılı cirosu (TL)	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
10 - 25 arası	8	13	-	-	13	20	47	58	68	23
26 - 50 arası	24	38	-	-	34	51	17	20	75	25
51 - 100 arası	17	27	-	-	6	9	9	10	32	10
101 - 250 arası	6	10	65	72	8	12	6	7	85	27
251 ve üzeri	8	13	23	28	6	8	4	5	41	14
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

İmalat sanayi alt sektörleri bazında ortalama çalışan sayısına göre dağılımlar incelendiğinde, en yüksek oran gıda ürünlerinin imalatında %38 ile 26 - 50 arası çalışanı olan işletmeler, tekstil ürünlerinin imalatında %72 ile 101 - 250 arası çalışanı olan işletmeler, giyim eşyalarının imalatında %51 ile 26 - 50 arası çalışanı olan işletmeler, makine ve ekipman imalatında ise %58 ile 10 - 25 arası çalışanı olan işletmeler olmuştur.

Şekil 3. Ortalama Çalışan Sayılarının Sektörlere Göre Dağılımı

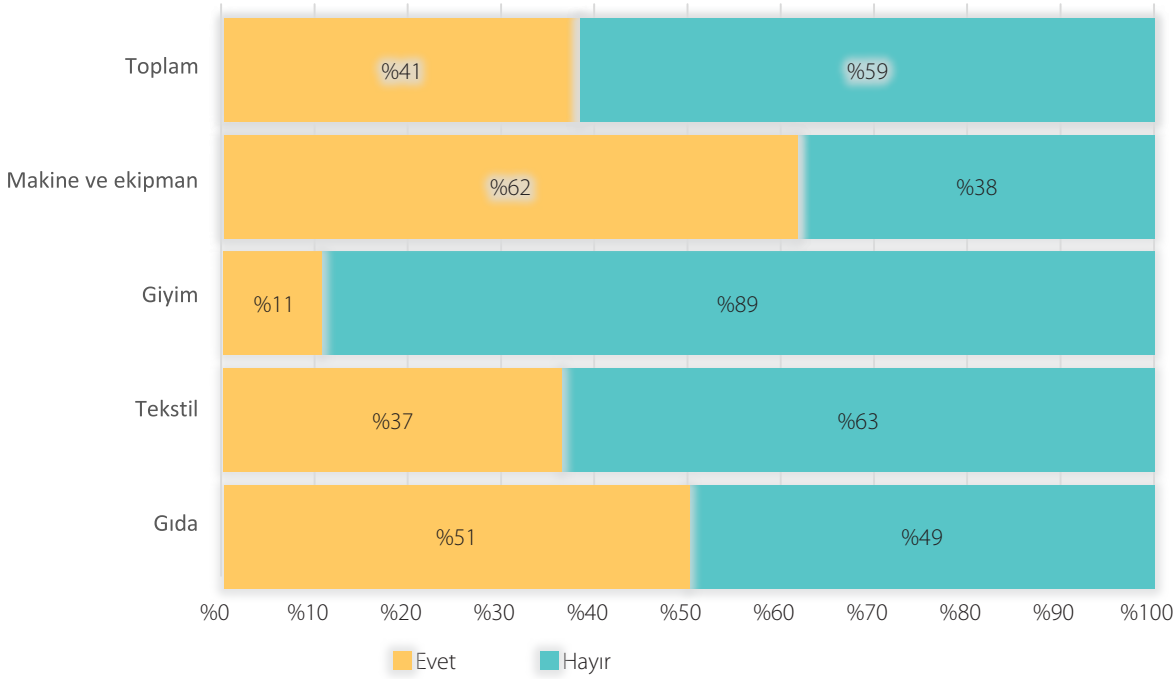


B.3. Kurumsallaşma Temalı Değişkenler

B.3.1. ISO Kalite Belgesi

İşletmelere ISO 9001 belgesine sahip olup olmadıkları sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 4 ve Tablo 5'de gösterilmiştir.

Şekil 4. İşletmelerin ISO 9001 Belgesi Sahiplik Durumu



Araştırma kapsamındaki işletmelerin %41'inin ISO 9001 belgesi mevcuttur. İncelenen imalat sanayi alt sektörleri bazında ISO 9001 belgesi sahipliğinde en yüksek oran %62 ile makine ve ekipman imalatında görülürken; bunu %51 ile gıda ürünlerinin imalatı, %37 ile tekstil ürünlerinin imalatı ve %11 ile giyim eşyalarının imalatı takip etmiştir.

Tablo 5. ISO 9001 Belge Sahiplik Durumu

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	32	51	32	37	8	11	52	62	124	41
Hayır	31	49	56	63	59	89	31	38	177	59
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.3.2. İşletmenin Tepe Yöneticisi

İşletmelere tepe yöneticisinin ilk girişimci veya ilk girişimcinin aile üyesi olup olmadığı sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Şekil 5. İşletmelerin Tepe Yöneticisinin İlk Girişimci veya İlk Girişimcinin Aile Üyesi Olma Durumu

İşletmelerin %79'unda işletmenin ilk girişimcisi veya ilk girişimcinin aile üyesi tepe yönetici pozisyonundadır. İmalat sanayi alt sektörleri bazında girişimcisi veya girişimcinin aile üyesi tepe yöneticisi olan işletmeler incelendiğinde; %82 ile gıda ürünlerinin imalatında ve aynı oranla tekstil ürünlerinin imalatında görülürken; bunları %78 ile makine ve ekipman imalatı ve %71 ile giyim eşyalarının imalatı izlemiştir.

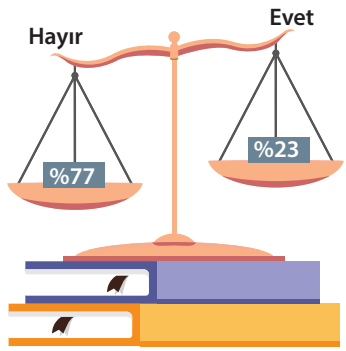
Tablo 6. İşletmelerin Tepe Yöneticisinin İlk Girişimci veya İlk Girişimcinin Aile Üyesi Olma Durumu

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	52	82	72	82	48	71	65	78	237	79
Hayır	11	18	16	18	19	29	18	22	64	21
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.3.3. İşletme Anayasası

İşletmelere yazılı işletme anayasasına sahip olup olmadıkları sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 6 ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

Şekil 6. İşletmelerin Yazılı İşletme Anayasasına Sahip Olma Durumu



İşletmelerin %77'sinde yazılı bir işletme anayasası bulunmamaktadır. İmalat sanayi alt sektörleri bazında incelendiğinde; gıda ürünlerinin imalatında %68, tekstil ürünlerinin imalatında %76, giyim eşyalarının imalatında %92 ve makine ve ekipman imalatında %74 oranında işletmelerin yazılı bir işletme anayasası yoktur.

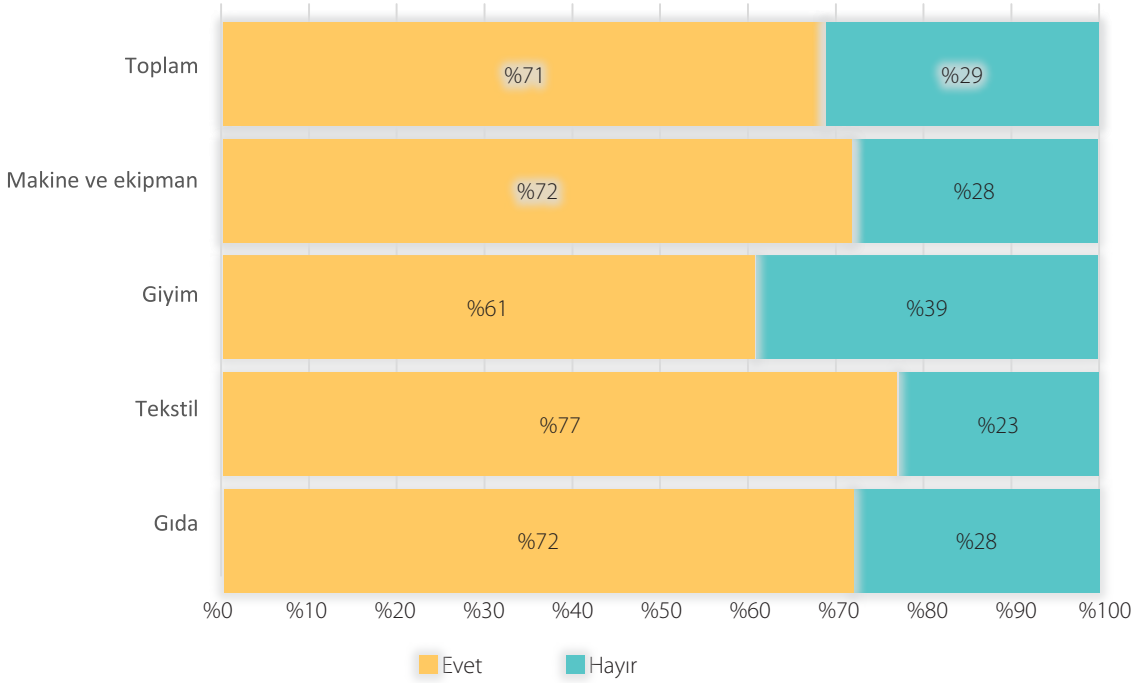
Tablo 7. İşletmelerin Yazılı İşletme Anayasasına Sahip Olma Durumu

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	20	32	22	24	5	8	22	26	69	23
Hayır	43	68	66	76	62	92	61	74	232	77
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.3.4. Görevler, Rol, Yetki ve Sorumlulukların Tanımlanması

İşletmelere personelin görev, rol, yetki ve sorumluluklarını belirten yazılı bir belge bulunup bulunmadığı sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 7 ve Tablo 8'de gösterilmiştir.

Şekil 7. İşletmelerdeki Personellerin Görev ve Rollerini Belirten Yazılı Belge Olma Durumu



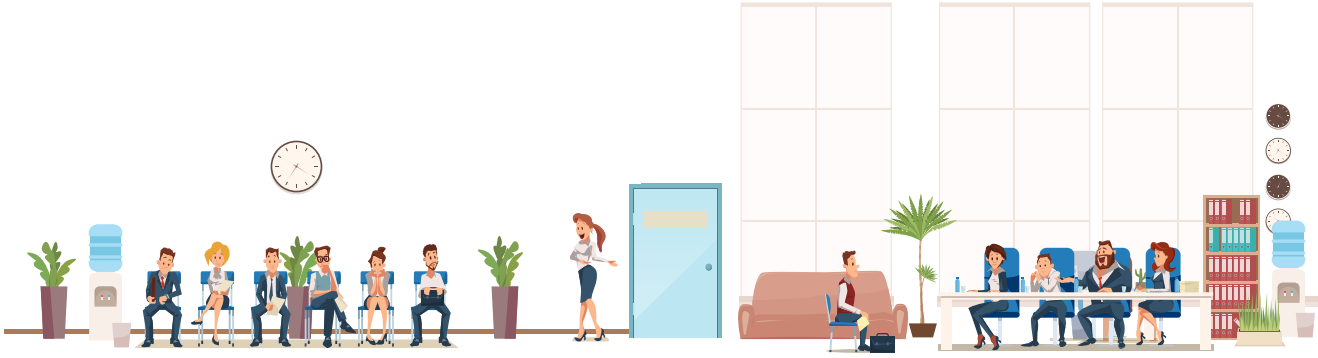
İşletmelerin %71'inde çalışanların görev, rol, yetki ve sorumlulukları yazılı olarak belirlenmiştir. İmalat sanayi alt sektörleri bazında incelendiğinde; gıda ürünlerinin imalatında %72, tekstil ürünlerinin imalatında %77, giyim eşyalarının imalatında %61, makine ve ekipman imalatında %72 oranında işletmelerin çalışanlarının görev ve sorumlulukları açıkça yazılmıştır.

Tablo 8. İşletmelerdeki Personellerin Görev ve Rollerini Belirten Yazılı Belge Olma Durumu

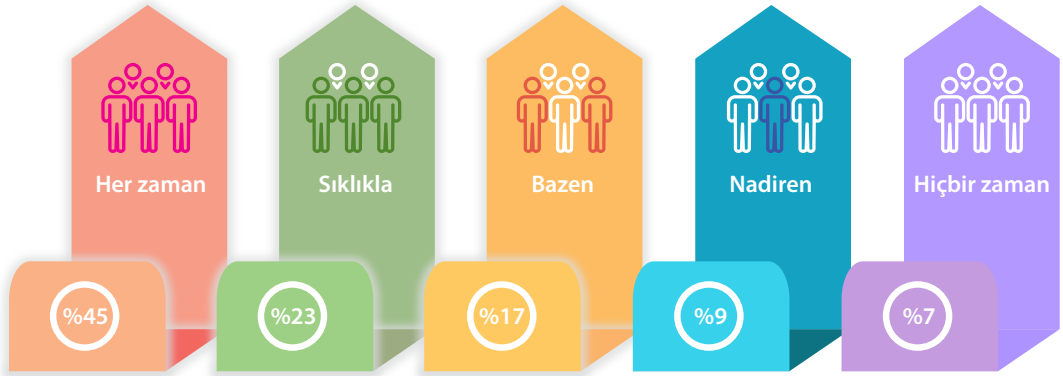
	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	45	72	68	77	41	61	60	72	214	71
Hayır	18	28	20	23	26	39	23	28	87	29
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.3.5. İşe Alımlarda Test ve Mülakatların Uygulanması

Araştırmaya katılan işletmelerin %45'i işe alımlarda test ve mülakatları "Her zaman" uygulamaktadır. Personel işe alımında test ve mülakatları işletmelerin %23'ü "Sıklıkla", %17'si "Bazen", %9'u "Nadiren" uygularken, %7 oranında işletme "Hiçbir zaman" uygulamamaktadır.



Şekil 8. İşletmelerdeki İşe Alımlarda, İşe Alma Testlerinin ve Mülakatların Uygulanma Sıklıkları



İmalat sanayi alt sektörleri bazında, personel işe alımında test ve mülakatları her zaman uygulayan işletmelerin oranı; tekstil ürünlerinin imalatında %57, giyim eşyalarının imalatında %43, makine ve ekipman imalatında %39 ve gıda ürünlerinin imalatında %38 olmuştur.

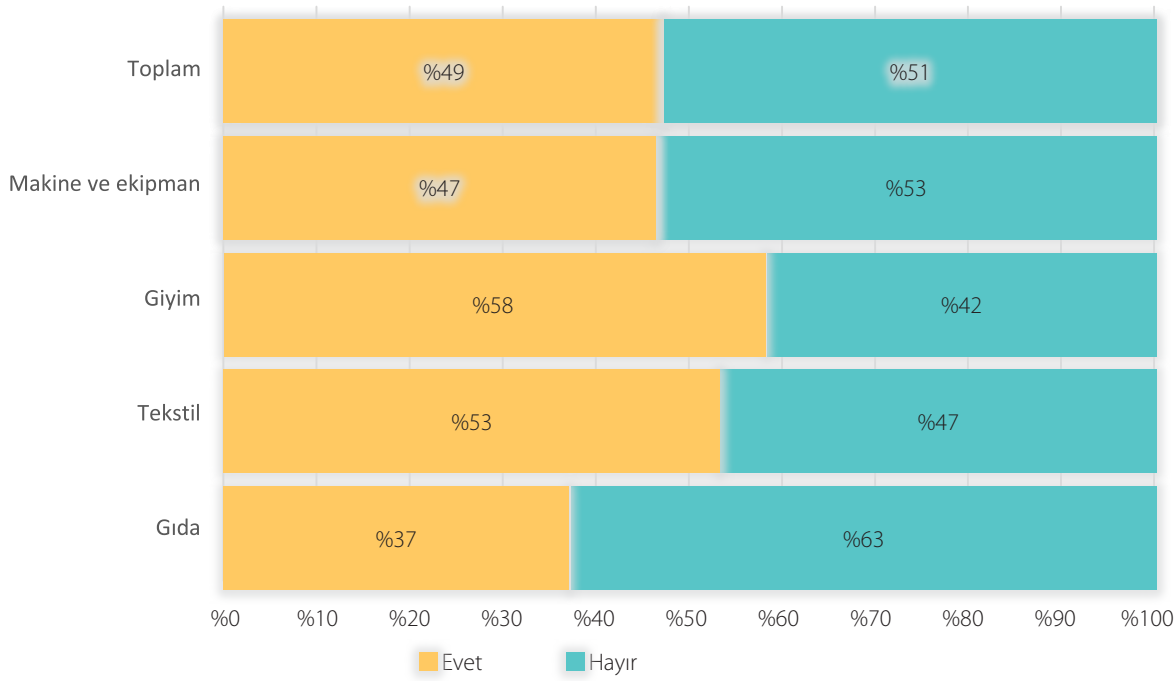
Tablo 9. İşletmelerdeki İşe Alımlarda, İşe Alma Testlerinin ve Mülakatların Uygulanma Sıklıkları

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Hiçbir zaman	9	14	4	4	4	6	4	5	21	7
Nadiren	4	6	6	7	9	13	7	8	26	9
Bazen	13	21	12	14	11	17	13	16	49	17
Sıklıkla	13	21	16	18	14	20	27	32	70	23
Her zaman	24	38	50	57	29	43	32	39	135	45
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.3.6. Performans Sistemi

İşletmelere çalışanlar için uygulanan bir performans sisteminin olup olmadığı sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 9 ve Tablo 10'da gösterilmiştir.

Şekil 9. İşletmelerde Performans Sistemi



İşletmelerin %51'inde çalışanlar için uygulanan bir performans sistemi mevcut değildir. İmalat sanayi alt sektörleri bazında incelendiğinde; gıda ürünlerin imalatında %63, tekstil ürünlerin imalatında %47, giyim eşyaların imalatında %42, makine ve ekipman imalatında %53 oranında işletmenin performans sistemi bulunmamaktadır.

Tablo 10. İşletmelerde Performans Sistemi

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	23	37	48	53	39	58	39	47	149	49
Hayır	40	63	40	47	28	42	44	53	152	51
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.3.7. Performans Sisteminin Sistematik Takibi

Performans sistemi uygulayan işletmelere performans sisteminin sistematik takibinin yapılıp yapılmadığı sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 10 ve Tablo 11'de gösterilmiştir.

Şekil 10. İşletmelerde Sistematik Takibi Yapılan Performans Sistemi

Performans sistemi uygulayan işletmelerin %88'i performans sistemini sistematik olarak takip etmektedir. İmalat sanayi alt sektörleri bazında performans sistemi uygulayan işletmeler incelendiğinde; tekstil ürünlerinin imalatında %92, gıda ürünlerinin imalatında %86, makine ve ekipman imalatında %86 ve giyim eşyalarının imalatında %85 oranında işletme performans sisteminin sistematik takibini yapmaktadır.

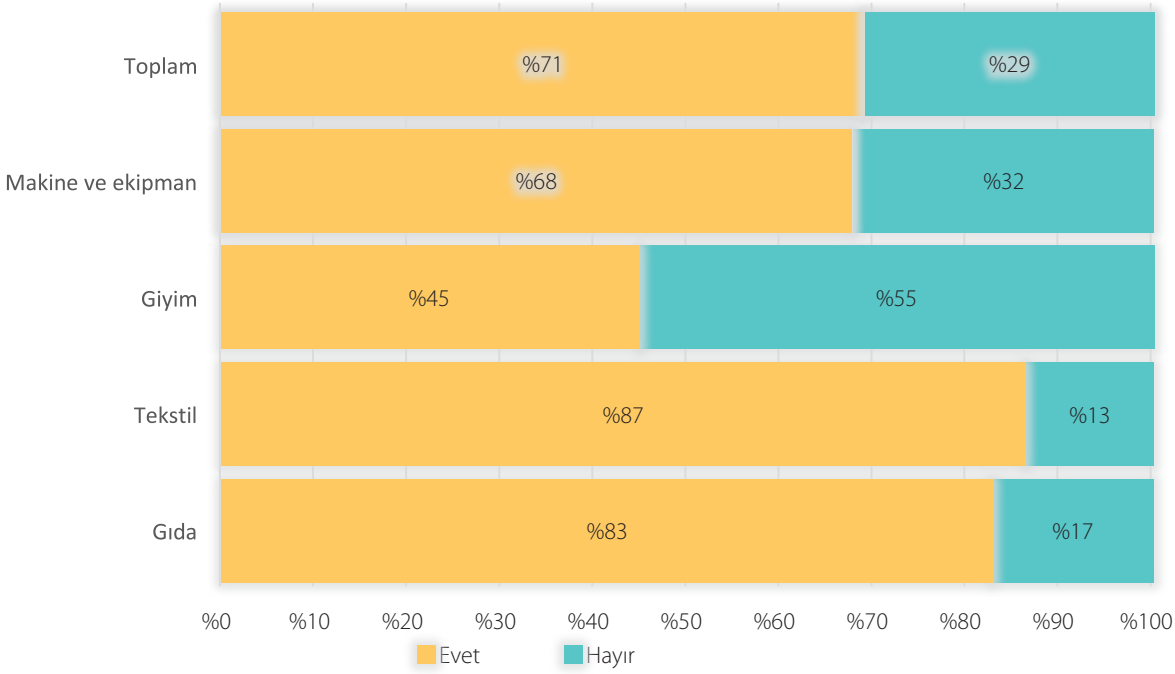
Tablo 11. İşletmelerde Sistematik Takibi Yapılan Performans Sistemi

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	20	86	44	92	33	85	33	86	130	88
Hayır	3	14	4	8	6	15	6	14	19	12
Toplam	**23**	**100**	**48**	**100**	**39**	**100**	**39**	**100**	**151**	**100**

B.3.8. Yönetim Kurulu

İşletmelerin yönetim kurulunun olup olmadığı sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 11 ve Tablo 12'de gösterilmiştir.

Şekil 11. İşletmelerde Yönetim Kurulu Bulunma Durumu



Araştırmaya katılan işletmelerin %71'inde yönetim kurulu vardır. İncelenen imalat sanayi alt sektörleri bazında yönetim kurulu bulunma durumunda en yüksek oran %87 ile tekstil ürünlerinin imalatında görülürken; bunu %83 ile gıda ürünlerinin imalatı, %68 ile makine ve ekipman imalatı ve %45 ile giyim eşyalarının imalatı takip etmiştir.

Tablo 12. İşletmelerde Yönetim Kurulu Bulunma Durumu

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	52	83	77	87	31	45	56	68	216	71
Hayır	11	17	11	13	36	55	27	32	85	29
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.3.9. Yönetim Kurulunda Aile Dışı Yönetici Bulunması

Yönetim kurulu olan işletmelere, yönetim kurulunda kurucu aile içi yönetici olup olmadığı sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 12 ve Tablo 13'de gösterilmiştir.

Şekil 12. İşletmelerde Yönetim Kurulunda Aile Dışı Yönetici Bulunma Durumu

Yönetim kurulu olan işletmelerin %23'ünde en az bir kurucu aile/aileler dışı yönetici bulunmaktadır. İşletmelerin %77'sinde ise yönetim kurulu üyeleri yalnızca kurucu aile üyelerinden oluşmaktadır. İmalat sanayi alt sektörleri bazında yönetim kurulu aile içi yöneticilerden oluşan işletmelerin oranı; gıda ürünlerinin imalatında %78 olurken, bunu %77 ile tekstil ürünlerinin imalatı, giyim eşyalarının imalatı ve makine ve ekipman imalatı izlemiştir.

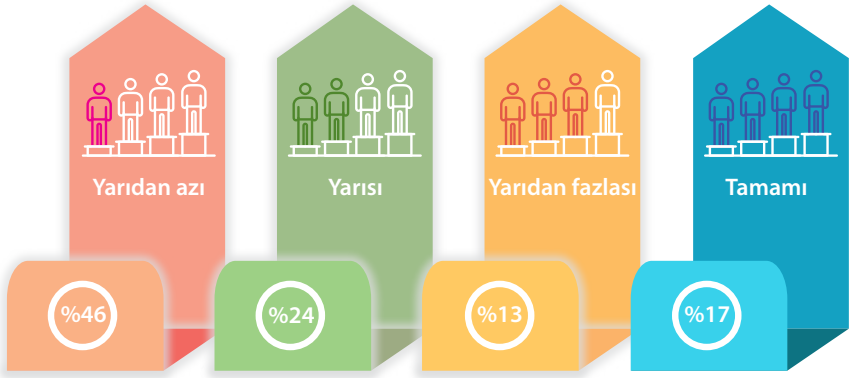
Tablo 13. İşletmelerde Yönetim Kurulunda Aile Dışı Yönetici Bulunma Durumu

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	11	22	16	23	7	23	13	23	47	23
Hayır	41	78	61	77	24	77	43	77	169	77
Toplam	**52**	**100**	**77**	**100**	**31**	**100**	**56**	**100**	**216**	**100**

B.3.10. Aile Dışı Yönetici Oranı

Yönetim kurulu olan işletmelerin yönetim kurullarındaki aile dışı yönetici oranı sorulmuş ve cevaplar Yarısından azı-Yarısı-Yarısından fazlası ve Tamamı şeklinde alınmıştır.

Şekil 13. Yönetim Kurulu Olan İşletmelerde Aile Dışı Yönetici Bulunma Durumu



Yönetim kurulunda aile dışı yöneticisi olan işletmelerin %46'sında yönetim kurulundaki yöneticilerin "Yarıdan azı" aile dışındandır. İmalat sanayi alt sektörleri bazında yönetim kurulundaki yöneticilerin Yarıdan azı aile dışı yönetici olan işletmelerin oranı; gıda ürünlerinin imalatında %46, tekstil ürünlerinin imalatında %61, giyim eşyalarının imalatında %39, makine ve ekipman imalatında %37 olmuştur.

Tablo 14. Yönetim Kurulu Olan İşletmelerde Aile Dışı Yönetici Bulunma Durumu

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yarıdan azı	5	46	10	61	3	39	5	37	23	46
Yarısı	5	46	2	13	1	15	3	24	11	24
Yarıdan fazlası		0	2	13		0	3	23	5	13
Tamamı	1	8	2	13	3	46	2	16	8	17
Genel Toplam	**11**	**100**	**16**	**100**	**7**	**100**	**13**	**100**	**47**	**100**

B.3.11. Yönetim Kurulu Toplantı Sıklığı

Yönetim kurulu olan işletmelerin %33'ü yılda bir, %31'i ayda bir, %7'si 3 ayda bir, %7'si 6 ayda bir yönetim kurulu toplantısı yapmaktadır.

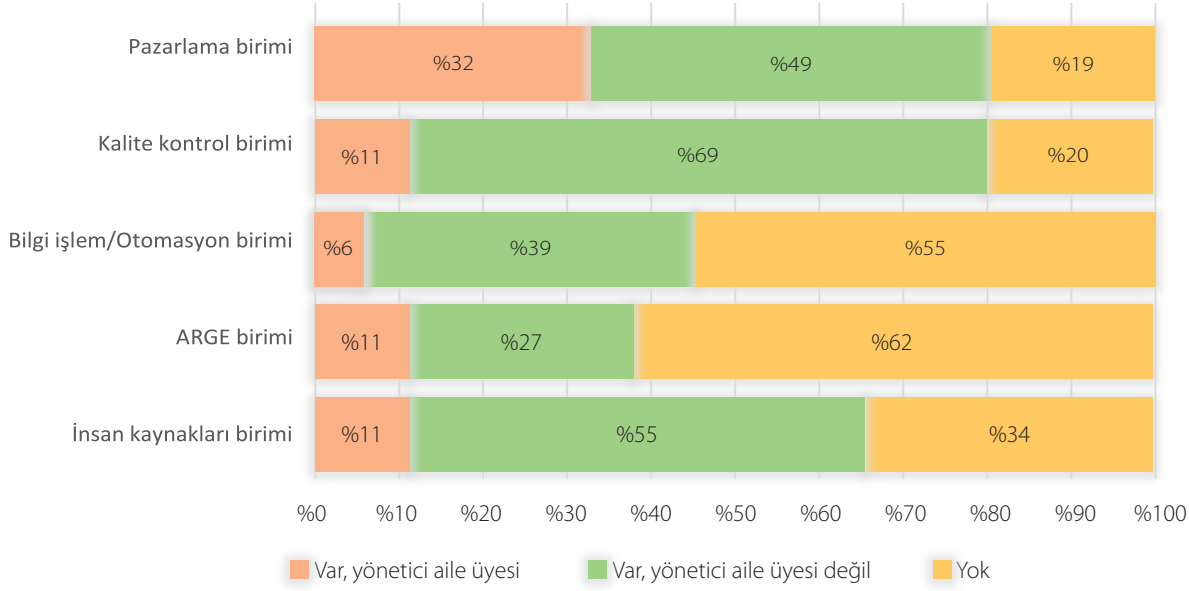
Tablo 15. Yönetim Kurulu Olan İşletmelerde Kararları Tutanak Altına Alınan Toplantı Sıklığı

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ayda bir	13	24	25	34	5	16	23	41	66	31
3 ayda bir	4	8	5	6	2	6	4	7	15	7
6 ayda bir	3	6	5	6	5	16	2	4	15	7
Yılda bir	24	47	28	36	8	27	11	20	71	33
Diğer	8	15	14	18	11	35	16	28	49	22
Toplam	**52**	**100**	**77**	**100**	**31**	**100**	**56**	**100**	**216**	**100**

B.3.12. İşletmelerde Farklı Departmanların Varlığı

Araştırmaya katılan işletmelerin %62'sinde Ar-Ge birimi ve %55'inde bilgi işlem birimi bulunmamaktadır.

Şekil 14. İşletmelerde Farklı Departmanların Varlığı



Tablo 16. İşletmelerde Farklı Departmanların Varlığı

		GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İnsan Kaynakları Birimi	Var, yönetici aile üyesi	7	11	5	5	9	14	11	13	32	11
	Var, yönetici aile üyesi değil	30	48	73	83	28	41	36	43	167	55
	Yok	26	41	10	11	30	45	36	43	102	34
ARGE Birimi	Var, yönetici aile üyesi	7	11	9	10	7	10	11	13	34	11
	Var, yönetici aile üyesi değil	11	17	31	35	9	13	30	37	81	27
	Yok	45	72	48	56	51	76	42	50	186	62
Bilgi işlem/ Otomasyon Birimi	Var, yönetici aile üyesi	4	6	4	4	4	6	6	7	18	6
	Var, yönetici aile üyesi değil	23	37	52	59	15	21	30	36	120	39
	Yok	36	57	32	36	48	73	47	57	163	55
Kalite Kontrol Birimi	Var, yönetici aile üyesi	9	14	3	4	10	16	11	13	33	11
	Var, yönetici aile üyesi değil	44	71	82	93	42	62	39	47	207	69
	Yok	10	15	3	3	15	22	33	40	61	20
Pazarlama Birimi	Var, yönetici aile üyesi	23	37	24	28	21	32	27	33	95	32
	Var, yönetici aile üyesi değil	32	51	58	65	18	25	40	48	148	49
	Yok	8	12	6	7	28	42	16	19	58	19

B.4. Dijitalleşme Temalı Değişkenler

B.4.1. Dijitalleşme Hususunda Kurumsal ve Yazılı Bir Strateji

İşletmelere, dijitalleşme hususunda kurumsal ve yazılı bir stratejiye sahip olup olmadıkları sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 15 ve Tablo 17'de gösterilmiştir.

Şekil 15. Dijitalleşme Hususunda Yazılı Bir Stratejiye Sahip Olma Durumu

İşletmelerin %83'ünün dijitalleşme hususunda kurumsal ve yazılı bir stratejisi yoktur. İmalat sanayi alt sektörleri bazında incelendiğinde; gıda ürünlerinin imalatında %86, tekstil ürünlerinin imalatında %83, giyim eşyalarının imalatında %88 ve makine ve ekipman imalatında %75 oranında işletmenin dijitalleşme hususunda kurumsal ve yazılı bir stratejisi bulunmamaktadır.

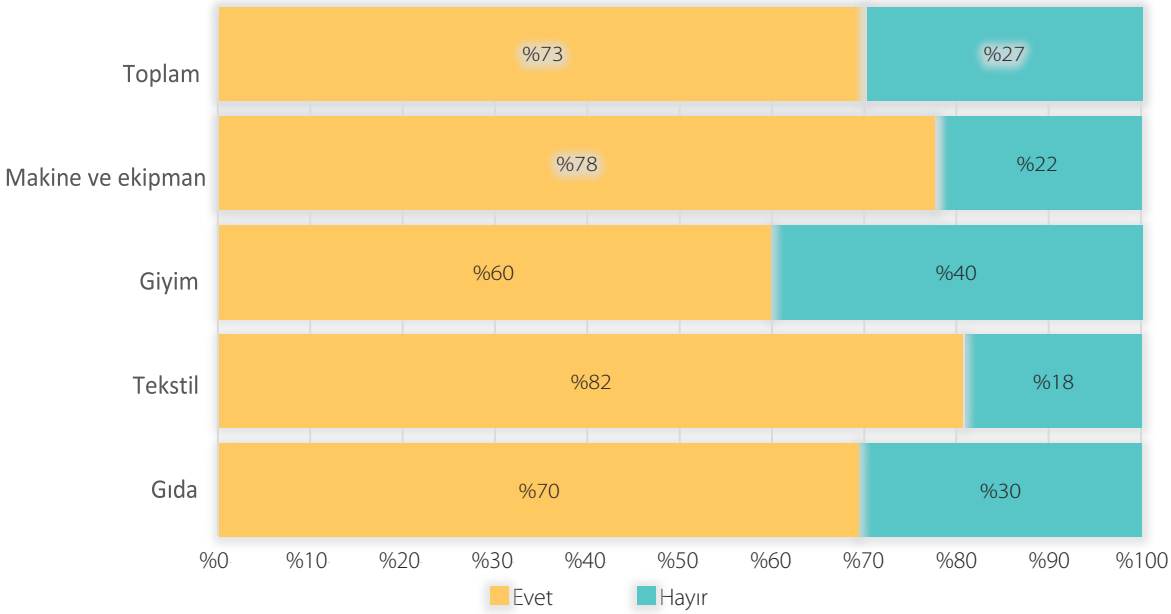
Tablo 17. Dijitalleşme Hususunda Yazılı Bir Stratejiye Sahip Olma

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	9	14	15	17	8	12	21	25	53	17
Hayır	54	86	73	83	59	88	62	75	248	83
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.4.2. Dijitalleşme Çabası

Yazılı bir stratejiye sahip olmayan işletmelerin %73'ünde dijitalleşme çabası vardır. İmalat sanayi alt sektörleri bazında incelendiğinde; gıda ürünleri imalatında %70, tekstil ürünlerinin imalatında %82, giyim eşyalarının imalatında %60 ve makine ve ekipman imalatında %78 oranında işletmenin dijitalleşme çabası bulunmaktadır.

Şekil 16. Yazılı Bir Stratejiye Sahip Olmayan İşletmelerde Dijitalleşme Çabası



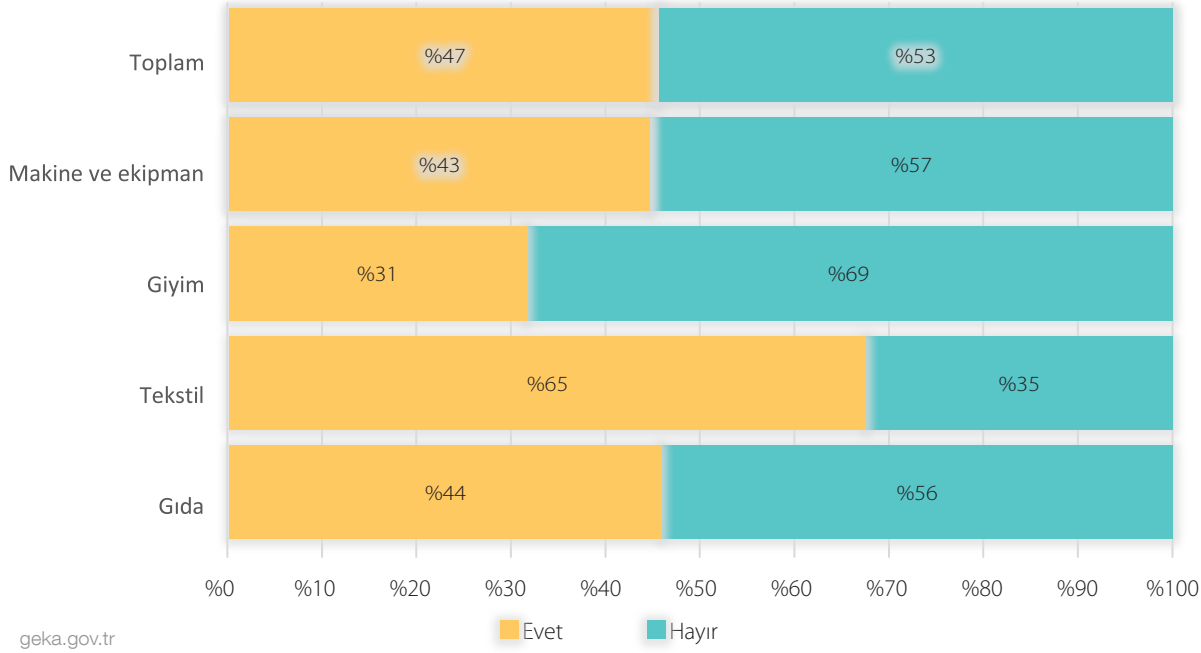
Tablo 18. Yazılı Bir Stratejiye Sahip Olmayan İşletmelerde Dijitalleşme Çabası

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	38	70	59	82	36	60	49	78	182	73
Hayır	16	30	14	18	23	40	13	22	66	27
Toplam	**54**	**100**	**73**	**100**	**59**	**100**	**62**	**100**	**248**	**100**

B.4.3. Dijitalleşme İçin İnsan Kaynağı

İşletmelere yeterli nitelikte insan kaynağına sahip olup olmadıkları sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 17 ve Tablo 19'da gösterilmiştir.

Şekil 17. İşletmede Dijitalleşme İçin Yeterli Nitelikte İnsan Kaynağı Varlığı



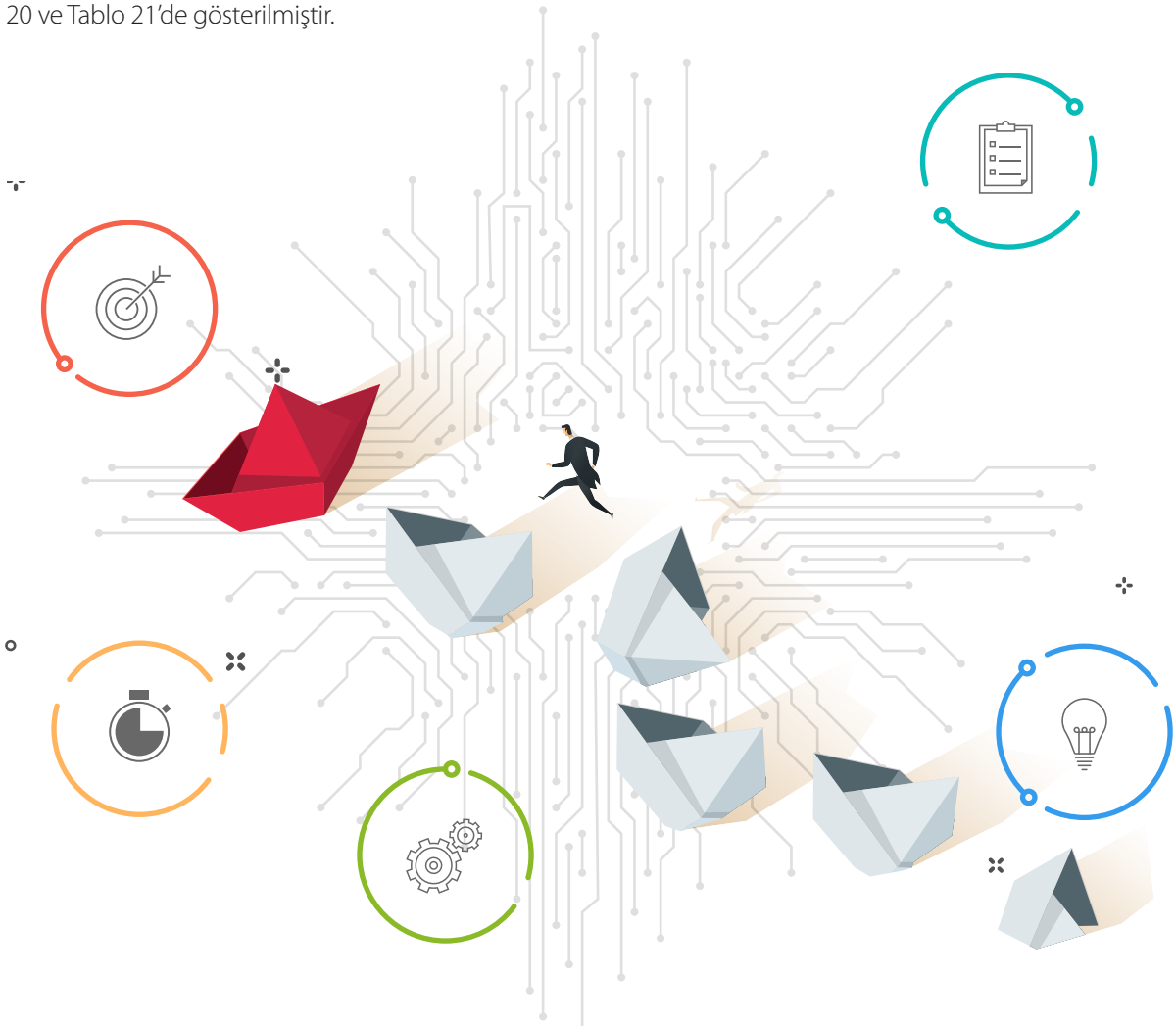
İşletmelerin %47'sinde yeni dijital sistemler, teknolojiler ve süreçler için yeterli nitelikte insan kaynağı vardır. İmalat sanayi alt sektörleri bazında incelendiğinde; gıda ürünlerinin imalatında %44, tekstil ürünlerinin imalatında %65, giyim eşyalarının imalatında %31 ve makine ve ekipman imalatında %43 oranında işletmenin yeterli nitelikte insan kaynağı vardır.

Tablo 19. İşletmede Dijitalleşme İçin Yeterli Nitelikte İnsan Kaynağı Olma Durumu

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	28	44	56	65	21	31	36	43	141	47
Hayır	35	56	32	35	46	69	47	57	160	53
Toplam	**63**	**100**	**88**	**100**	**67**	**100**	**83**	**100**	**301**	**100**

B.4.4. Dijital Dönüşümde Strateji, Yönetişim, Teknoloji, Süreçler ve Kültür

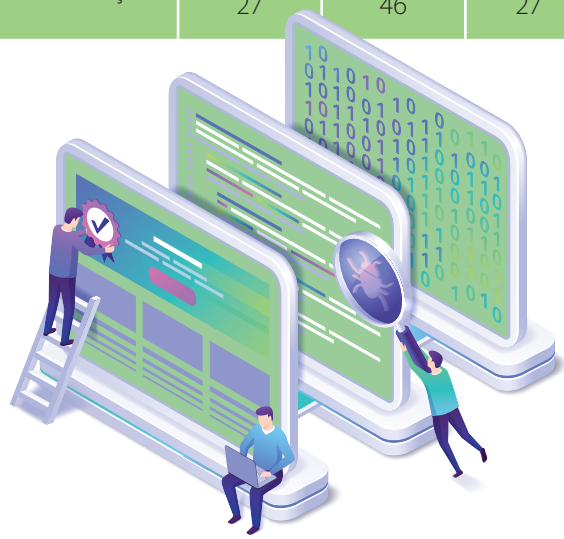
Dijital dönüşüm ile ilgili bazı hususların işletmeler açısından uygun olup olmadığı sorulmuştur. Sonuçlar, Tablo 20 ve Tablo 21'de gösterilmiştir.



Tablo 20. Dijital Dönüşüm Temalı İfadelerin İşletmeler İçin Uygunluk Düzeyi

		Uygun (%)	Kısmen Uygun (%)	Uygun Değil (%)
	STRATEJİ	**25**	**54**	**21**
16.1	Stratejik planımızda dijitalleşmeye ilişkin hususlar yer almaktadır.	27	55	18
16.2	Dijitalleşme stratejimiz ve perspektifimiz çalışanlar ile paylaşılmaktadır.	24	52	24
16.3	İş planlarımız ve stratejilerimiz dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu tasarlanmaktadır.	25	54	22
	YÖNETİŞİM	**31**	**47**	**22**
16.4	Farklı birimlerin dijitalleşme girişimleri birbiri ile uyumlu ve koordinasyon halindedir.	30	46	24
16.5	İş modellerini yeniden tasarlama / uygulama aşamalarında dijital müşteri deneyimini temel almaktayız.	25	51	24
16.6	İş süreçlerimizi dijital dönüşüm kapsamında yeniden tasarlamak, temel hedeflerimiz arasında yer almaktadır.	39	45	17
	TEKNOLOJİ	**23**	**49**	**29**
16.7	Dijital iş uygulamaları için gerekli teknolojiye sahibiz.	23	52	24
16.8	Dijital veri toplama teknolojilerini kullanmaktayız.	22	47	31
16.9	Ürün ve hizmetlerimizde dijital teknolojik özellikler bulunmaktadır.	23	47	30
	SÜREÇLER	**21**	**54**	**24**
16.10	İşletmemiz iş süreçlerinde dijital içerik ve araçları kullanmaktadır.	29	52	19
16.11	İşletmemizin iş süreçleri dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu hale getirilmiştir.	19	57	24
16.12	İşletmemiz iş süreçlerinde müşteri deneyimini dijital kanallarla kullanılabilir hale getirmektedir.	17	53	30
	KÜLTÜR	**35**	**45**	**20**
16.13	İşletme yönetimi, iş süreçlerinin dijital dönüşümüne tam destek vermektedir.	45	41	14
16.14	İşletmemizin farklı birimleri arasında dijital veri paylaşımı sorunsuz gerçekleşmektedir.	32	48	20
16.15	İşletmemiz, çalışanlarının dijital yeteneklerini artırmak için sürekli yatırımlar yapmaktadır.	27	46	27

İşletmeler içerisinde dijital dönüşümle ilgili sorulara "Uygun" cevabını verenlerin oranı Strateji'de %25, Yönetişim'de %31, Teknoloji'de %23, Süreçler'de %21 ve Kültür'de %35 olmuştur.



Tablo 21. Dijital Dönüşüm Temalı İfadelerin İmalat Sanayi Alt Sektörlere Göre Uygunluk Düzeyi

		GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
16.1 Stratejik planımızda dijitalleşmeye ilişkin hususlar yer almaktadır.	Uygun	14	22	30	34	10	15	28	34	82	27
	Kısmen Uygun	35	55	52	60	35	51	44	53	166	55
	Uygun Değil	14	22	6	7	22	34	11	13	53	18
16.2 Dijitalleşme stratejimiz ve perspektifimiz çalışanlar ile paylaşılmaktadır.	Uygun	18	29	22	25	7	10	26	32	73	24
	Kısmen Uygun	29	46	55	63	33	48	41	48	158	52
	Uygun Değil	16	25	11	12	27	42	16	20	70	24
16.3 İş planlarımız ve stratejilerimiz dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu tasarlanmaktadır.	Uygun	14	22	29	34	8	11	23	28	74	25
	Kısmen Uygun	33	53	50	55	36	53	44	52	163	54
	Uygun Değil	16	25	9	10	23	35	16	20	64	22
16.4 Farklı birimlerin dijitalleşme girişimleri birbiri ile uyumlu ve koordinasyon halindedir.	Uygun	18	29	32	38	12	17	28	34	90	30
	Kısmen Uygun	29	46	41	45	32	48	38	45	140	46
	Uygun Değil	16	25	15	17	23	35	17	22	71	24
16.5 İş modellerini yeniden tasarlama / uygulama aşamalarında dijital müşteri deneyimini temel almaktayız.	Uygun	14	23	21	25	10	14	28	34	73	25
	Kısmen Uygun	34	53	48	53	35	53	38	45	155	51
	Uygun Değil	15	23	19	22	22	33	17	21	73	24
16.6 İş süreçlerimizi dijital dönüşüm kapsamında yeniden tasarlamak, temel hedeflerimiz arasında yer almaktadır.	Uygun	16	26	40	46	20	30	39	47	115	39
	Kısmen Uygun	35	55	36	40	31	45	34	41	136	45
	Uygun Değil	12	19	12	14	16	25	10	12	50	17
16.7 Dijital iş uygulamaları için gerekli teknolojiye sahibiz.	Uygun	11	17	27	32	12	17	20	25	70	23
	Kısmen Uygun	33	53	53	59	29	43	44	52	159	52
	Uygun Değil	19	29	8	9	26	40	19	23	72	24
16.8 Dijital veri toplama teknolojilerini kullanmaktayız.	Uygun	9	14	28	33	8	12	22	26	67	22
	Kısmen Uygun	31	50	46	51	28	42	36	43	141	47
	Uygun Değil	23	35	14	16	31	47	25	31	93	31

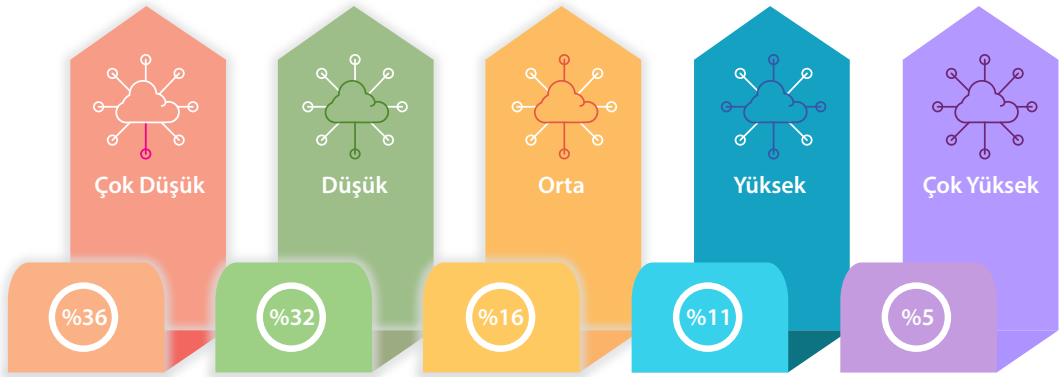
Tablo 21. Dijital Dönüşüm Temalı İfadelerin İmalat Sanayi Alt Sektörlere Göre Uygunluk Düzeyi (Devamı)

		GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
16.9 Ürün ve hizmetlerimizde dijital teknolojik özellikler bulunmaktadır.	Uygun	10	16	22	26	7	10	30	36	69	23
	Kısmen Uygun	29	46	47	53	30	45	35	42	141	47
	Uygun Değil	24	38	19	21	30	45	18	22	91	30
16.10 İşletmemiz iş süreçlerinde dijital içerik ve araçları kullanmaktadır.	Uygun	15	24	33	37	10	15	29	35	87	29
	Kısmen Uygun	32	51	48	55	35	52	42	49	157	52
	Uygun Değil	16	25	7	8	22	34	12	15	57	19
16.11 İşletmemizin iş süreçleri dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu hale getirilmiştir.	Uygun	9	14	22	25	7	10	18	21	56	18
	Kısmen Uygun	37	60	55	63	33	49	47	56	172	57
	Uygun Değil	17	26	11	13	27	41	18	23	73	25
16.12 İşletmemiz iş süreçlerinde müşteri deneyimini dijital kanallarla kullanılabilir hale getirmektedir.	Uygun	9	14	24	29	5	7	13	15	51	17
	Kısmen Uygun	34	55	45	50	36	53	45	54	160	53
	Uygun Değil	20	31	19	21	26	39	25	31	90	30
16.13 İşletme yönetimi, iş süreçlerinin dijital dönüşümüne tam destek vermektedir.	Uygun	26	42	52	60	15	22	42	50	135	45
	Kısmen Uygun	27	43	31	35	33	48	33	40	124	41
	Uygun Değil	10	15	5	5	19	30	8	10	42	14
16.14 İşletmemizin farklı birimleri arasında dijital veri paylaşımı sorunsuz gerçekleşmektedir.	Uygun	21	34	40	46	10	14	25	30	96	32
	Kısmen Uygun	28	45	44	49	34	51	40	47	146	48
	Uygun Değil	14	21	4	4	23	35	18	23	59	20
16.15 İşletmemiz, çalışanlarının dijital yeteneklerini artırmak için sürekli yatırımlar yapmaktadır.	Uygun	17	27	27	32	12	17	25	30	81	27
	Kısmen Uygun	26	42	46	52	28	42	39	46	139	46
	Uygun Değil	20	31	15	16	27	41	19	24	81	27

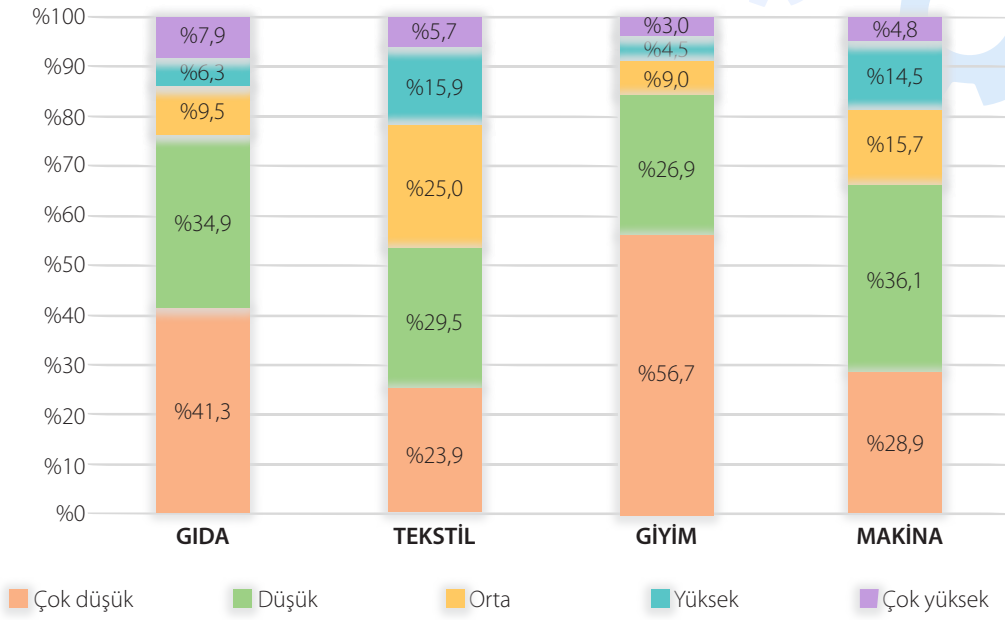
B.4.5. Dijital Olgunluk Düzeyi

15 sorudan oluşan ve işletmenin dijitalleşme kapsamındaki olgunluk düzeyini belirlemeye çalışan sorulara verilen cevaplar kapsamında, sektörlerin mevcut durumu aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.

Şekil 18. İşletmelerin Dijital Olgunluk Düzeyi



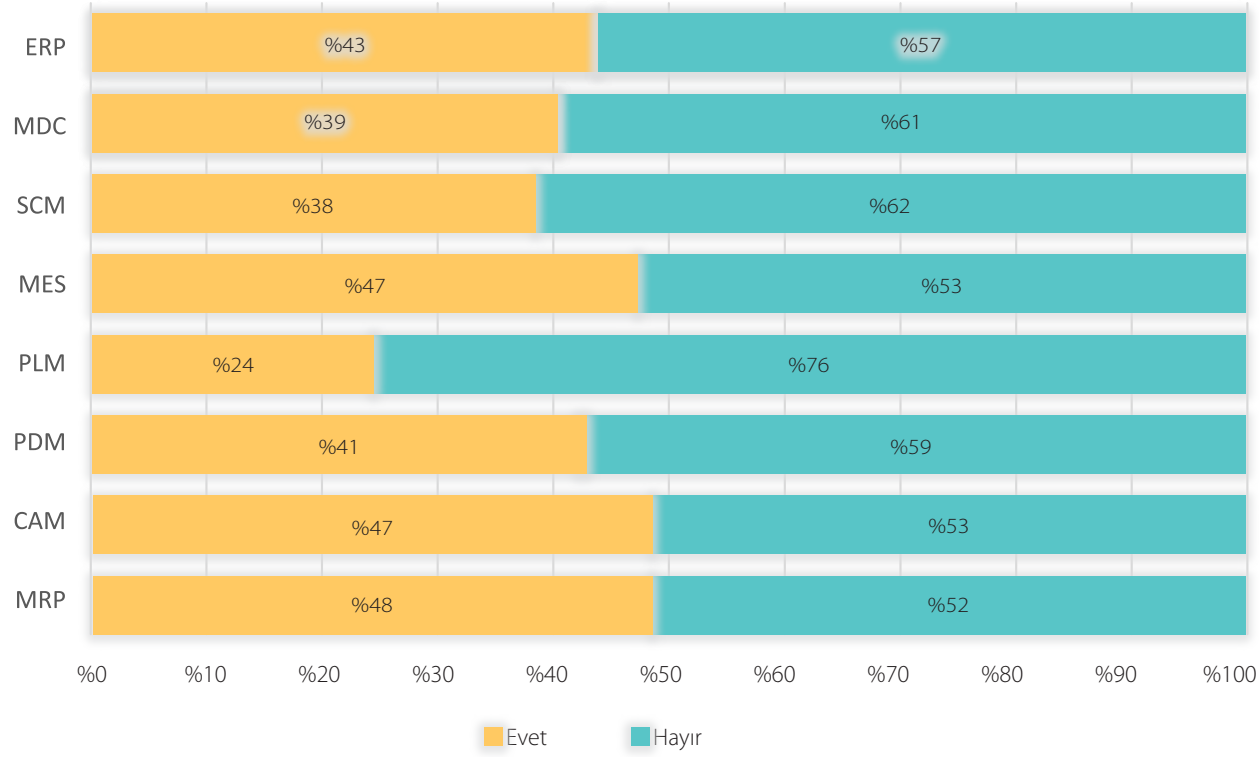
Şekil 19. Sektörlere Göre İşletmelerin Dijital Olgunluk Düzeyi



B.4.6. Belirlenen Sistemlerin Kullanımı

İşletmelere belirli yazılım ve teknolojilerden hangilerini kullandıkları sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar Şekil 20 ve Tablo 22'de gösterilmiştir.

Şekil 20. Belirlenen Sistemlerin İşletmeler Tarafından Kullanılma Oranı



İşletmeler içerisinde, belirtilen yazılım ve teknolojilerden en az bir tanesini kullananların oranı %41 olarak tespit edilmiştir. İmalat sanayi alt sektörleri bazında bu oranlar tekstil ürünlerinin imalatında %52; makine ve ekipman imalatında %46, gıda ürünlerinin imalatında %36 ve giyim eşyalarının imalatında %28 olmuştur.

Yazılım ve teknolojiler içerisinde kullanım oranı en yüksek olanlar %48 ile MRP *(Material Resource Planning - Malzeme kaynak planlaması)*, %47 ile CAM *(Computer aided manufacturing - Bilgisayar destekli üretim)* ve yine %47 ile MES *(Manufacturing execution system - Üretim yönetim sistemi)* olmuştur. En az kullanım oranına sahip olan yazılım ve teknolojilerin ise %24 ile PLM *(Product lifecycle management - Ürün yaşam döngüsü yönetimi)*, %38 ile SCM *(Supply chain management - Tedarik zinciri yönetimi)* ve %39 ile MDC *(Machine data collection - Makine veri toplama)* olduğu görülmüştür.

Tablo 22. Belirlenen Sistemlerin İşletmeler Tarafından Kullanılma Oranı

		GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
ERP: Enterprise resource planning (İşletme kaynak planlaması)	Evet	27	43	49	56	18	27	36	43	130	43
	Hayır	36	57	39	44	49	73	47	57	171	57
MDC: Machine data collection (Makine veri toplama)	Evet	19	31	52	60	14	20	34	41	119	39
	Hayır	44	69	36	40	53	80	49	59	182	61
SCM: Supply chain management (Tedarik zinciri yönetimi)	Evet	21	34	38	44	18	26	38	46	115	38
	Hayır	42	66	50	56	49	74	45	54	186	62
MES: Manufacturing execution system (Üretim yönetim sistemi)	Evet	25	41	52	60	26	39	39	47	142	47
	Hayır	38	59	36	40	41	61	44	53	159	53
PLM: Product lifecycle management (Ürün yaşam döngüsü yönetimi)	Evet	18	29	28	33	9	14	18	21	73	24
	Hayır	45	71	60	67	58	86	65	79	228	76
PDM: Product data management (Ürün veri yönetimi)	Evet	26	42	43	48	19	28	36	43	124	41
	Hayır	37	58	45	52	48	72	47	57	177	59
CAM: Computer aided manufacturing (Bilgisayar destekli üretim)	Evet	17	27	52	60	17	24	56	68	142	47
	Hayır	46	73	36	40	50	76	27	32	159	53
MRP: Material resource planning (Malzeme kaynak planlaması)	Evet	21	34	45	52	29	42	48	58	143	48
	Hayır	42	66	43	48	38	58	35	42	158	52

B.4.7. Yatırım Yapılması Planlanan Sistemler

İşletmelere önümüzdeki üç yıl içerisinde belirli yazılım veya teknolojilerden hangilerine yatırım yapmayı planladıkları sorusu sorulmuş ve cevapların çoklu seçeneklerden işaretlenmesi istenmiştir. Sonuçlar Tablo 23'de gösterilmiştir.

İşletmeler içerisinde, belirtilen yazılım veya teknolojilerden en az bir tanesine önümüzdeki üç yıl içerisinde yatırım yapmayı planlayanların oranı %35 olarak tespit edilmiştir. İncelenen imalat sanayi alt sektörleri bazında bu oran en yüksek %42 ile makine ve ekipman imalatında görülürken; bunu %35 ile gıda ürünlerinin imalatı, %35 ile tekstil ürünlerinin imalatı ve %25 ile giyim eşyalarının imalatı takip etmiştir.

İşletmelerin önümüzdeki üç yıl içerisinde yatırım yapmayı planladıkları yazılım veya teknolojiler içerisinde ilk üç sırayı %45 ile MDC *(Machine data collection - Makine veri toplama)*, %44 ile MES *(Manufacturing execution system - Üretim yönetim sistemi)* ve %41 ile CAM *(Computer aided manufacturing - Bilgisayar destekli üretim)* almıştır. Yatırım planlarında en az tercih edilenler ise %19 ile PLM *(Product lifecycle management - Ürün yaşam döngüsü yönetimi)*, %27 ile PDM *(Product data management - Ürün veri yönetimi)* ve %29 ile SCM *(Supply chain management (Tedarik zinciri yönetimi)* olmuştur.

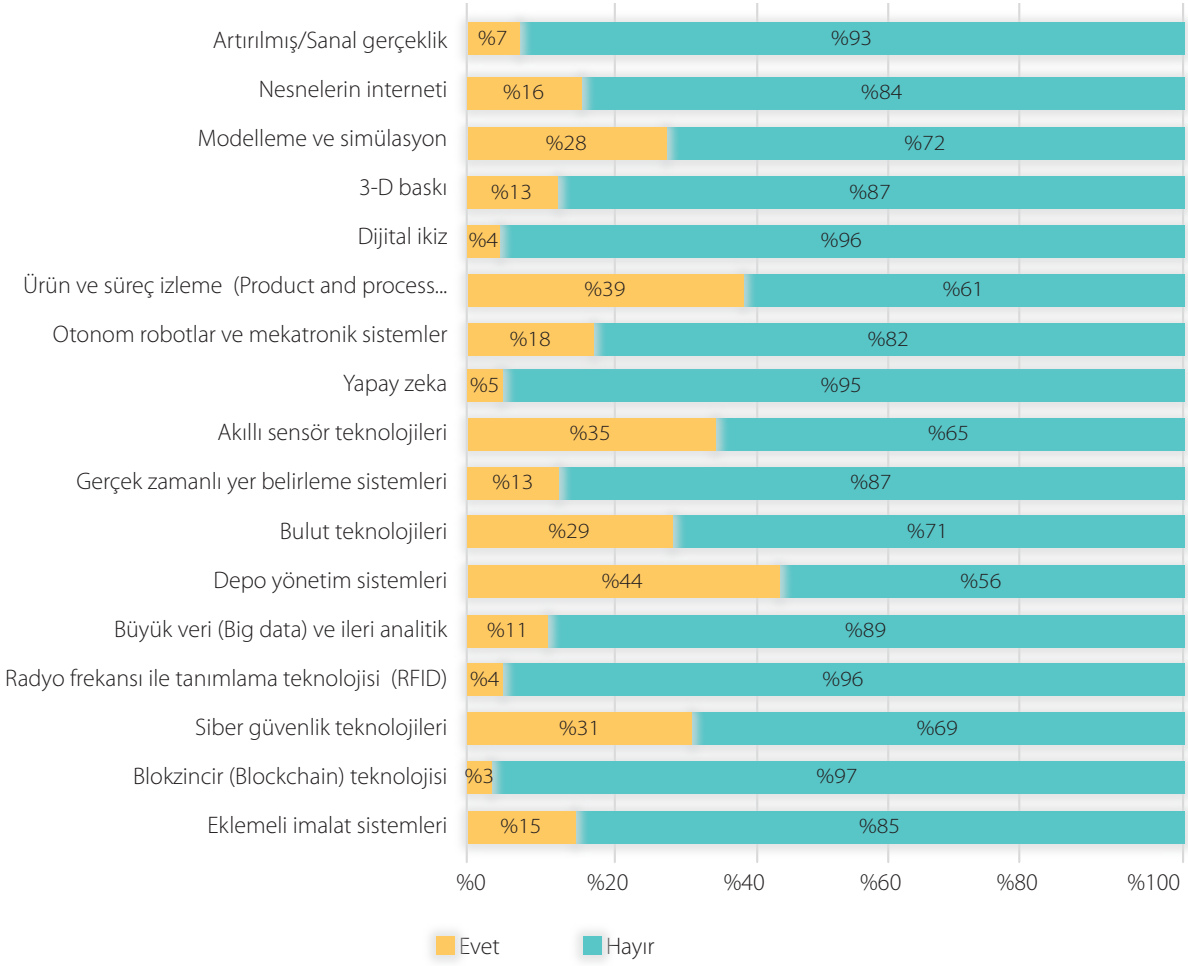
Tablo 23. İşletmeler Tarafından Önümüzdeki Üç Yıl İçinde Yatırım Yapılması Planlanan Sistemler

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
ERP: Enterprise resource planning (İşletme kaynak planlaması)	21	33	33	38	15	22	45	54	114	38
MDC: Machine data collection (Makine veri toplama)	24	38	45	51	26	39	40	48	135	45
SCM: Supply chain management (Tedarik zinciri yönetimi)	23	37	23	26	11	16	31	37	88	29
MES: Manufacturing execution system (Üretim yönetim sistemi)	31	49	39	44	21	31	41	49	132	44
PLM: Product lifecycle management (Ürün yaşam döngüsü yönetimi)	12	19	15	17	10	15	19	23	56	19
PDM: Product data management (Ürün veri yönetimi)	21	33	23	26	10	15	27	33	81	27
CAM: Computer aided manufacturing (Bilgisayar destekli üretim)	24	38	41	47	23	34	35	42	123	41
MRP: Material resource planning (Malzeme kaynak planlaması)	17	27	30	34	17	25	39	47	103	34
Toplam İşletme Sayısı	**63**		**88**		**67**		**83**		**301**	

B.4.8. Belirlenen Teknolojilerin İşletmeler Tarafından Kullanılması

İşletmelere belirtilen teknolojilerden hangilerini kullandıkları sorusu sorulmuş ve cevaplar Evet-Hayır şeklinde alınmıştır. Sonuçlar, Şekil 21 ve Tablo 24'de gösterilmiştir.

Şekil 21. Belirlenen Teknolojilerin İşletmeler Tarafından Kullanılma Oranı



İşletmelerin %21'inin, belirtilen teknolojilerden en az bir tanesini kullandıkları tespit edilmiştir. İmalat sanayi alt sektörleri bazında bu oran en yüksek %28 ile tekstil ürünlerinin imalatında görülürken; bunu %23 ile makine ve ekipman imalatı, %17 ile gıda ürünlerinin ve %12 ile giyim eşyalarının imalatı takip etmiştir.

İşletmelerin kullandıkları teknolojiler incelendiğinde %44 ile *Depo yönetim sistemleri*, %39 ile *Ürün ve süreç izleme (Product and process monitoring - Saha veri toplama sistemleri)* ve %35 ile *Akıllı sensör teknolojileri* yer almaktadır. En az kullanılan teknolojiler ise *Blokzincir (Blockchain)* teknolojisi %3, *Dijital ikiz* %4 ve *Radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID)* %4'dür.

Tablo 24. Belirlenen Teknolojilerin İşletmeler Tarafından Kullanılma Oranı

		GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Artırılmış/Sanal gerçeklik	Evet	2	3	8	9	2	3	11	13	23	7
	Hayır	61	97	80	91	65	97	72	87	278	93
Nesnelerin interneti	Evet	10	16	20	22	7	10	13	15	50	16
	Hayır	53	84	68	78	60	90	70	85	251	84
Modelleme ve simülasyon	Evet	3	5	28	33	7	10	45	54	83	28
	Hayır	60	95	60	67	60	90	38	46	218	72
3-D baskı	Evet	7	11	12	13	4	6	15	18	38	13
	Hayır	56	89	76	87	63	94	68	82	263	87
Dijital ikiz	Evet	2	3	4	6	3	4	2	2	11	4
	Hayır	61	97	84	94	64	96	81	98	290	96
Ürün ve süreç izleme (Product and process monitoring) (Saha veri toplama sistemleri)	Evet	26	41	50	57	15	22	26	31	117	39
	Hayır	37	59	38	43	52	78	57	69	184	61
Otonom robotlar ve mekatronik sistemler	Evet	5	7	21	24	6	9	22	26	54	18
	Hayır	58	93	67	76	61	91	61	74	247	82
Yapay zeka	Evet	2	3	3	3	2	3	7	8	14	5
	Hayır	61	97	85	97	65	97	76	92	287	95

Tablo 24. Belirlenen Teknolojilerin İşletmeler Tarafından Kullanılma Oranı (Devamı)

		GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Akıllı sensör teknolojileri	Evet	21	32	39	44	10	15	35	42	105	35
	Hayır	42	68	49	56	57	85	48	58	196	65
Gerçek zamanlı yer belirleme sistemleri	Evet	12	19	13	14	6	9	7	9	38	13
	Hayır	51	81	75	86	61	91	76	91	263	87
Bulut teknolojileri	Evet	14	23	39	45	12	17	22	26	87	29
	Hayır	49	77	49	55	55	83	61	74	214	71
Depo yönetim sistemleri	Evet	19	31	59	66	17	26	38	45	133	44
	Hayır	44	69	29	34	50	74	45	55	168	56
Büyük veri (Big data) ve ileri analitik	Evet	17	28	30	33	17	27	39	47	103	35
	Hayır	46	72	58	67	50	73	44	53	198	65
Radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID)	Evet	4	6	6	7	1	1	3	4	14	4
	Hayır	59	94	82	93	66	99	80	96	287	96
Siber güvenlik teknolojileri	Evet	17	27	48	55	12	17	19	22	96	31
	Hayır	46	73	40	45	55	83	64	78	205	69
Blokzincir (Blockchain) teknolojisi	Evet	3	4	5	6		0	3	3	11	3
	Hayır	60	96	83	94	67	100	80	97	290	97
Eklemeli imalat sistemleri	Evet	17	28	30	33	17	27	39	47	103	35
	Hayır	46	72	58	67	50	73	44	53	198	65

B.4.9. Yatırım Yapılması Planlanan Teknolojiler

İşletmelere önümüzdeki üç yıl içerisinde belirtilen teknolojilerden hangilerine yatırım yapmayı planladıkları sorusu sorulmuş ve cevapların çoklu seçeneklerden işaretlenmesi istenmiştir. Sonuçlar Tablo 25'de gösterilmiştir.

İşletmelerin %19'unun, belirtilen teknolojilerden en az bir tanesine önümüzdeki üç yıl içerisinde yatırım yapmayı planladıkları tespit edilmiştir. İmalat sanayi alt sektörleri bazında bu oran en yüksek %23 ile tekstil ürünlerinin imalatında görülürken; bunu %21 ile makine ve ekipman imalatı, %18 ile gıda ürünlerinin imalatı ve %14 ile giyim eşyalarının imalatı takip etmiştir.

İşletmelerin önümüzdeki üç yıl içerisinde belli başlı hangi dijital teknolojilere yatırım yapmayı planladıkları sorulduğunda %43 ile *Ürün ve süreç izleme (Product and process monitoring - Saha veri toplama sistemleri)*, %41 ile *Depo yönetim sistemleri* ve %33 ile *Akıllı sensör teknolojileri* yer almıştır. Yatırım planlamasında en alt sıraları ise %6 ile *Blokzincir (Blockchain) teknolojisi* ve yine %6 ile *Dijital ikiz teknolojisi* almaktadır.

Tablo 25. İşletmeler Tarafından Önümüzdeki Üç Yıl İçinde Yatırım Yapılması Planlanan Teknolojiler

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Artırılmış/Sanal gerçeklik	5	8	8	9	8	12	8	10	29	10
Nesnelerin interneti	6	10	17	19	17	25	34	41	74	25
Modelleme ve simülasyon	3	5	8	9	3	4	3	4	17	6
3-D baskı	11	17	20	23	11	16	25	30	67	22
Dijital ikiz	26	41	36	41	15	22	22	27	99	33
Ürün ve süreç izleme (Product and process monitoring) (Saha veri toplama sistemleri)	13	21	24	27	7	10	21	25	65	22
Otonom robotlar ve mekatronik sistemler	7	11	17	19	6	9	9	11	39	13

Tablo 25. İşletmeler Tarafından Önümüzdeki Üç Yıl İçinde Yatırım Yapılması Planlanan Teknolojiler (Devamı)

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yapay zeka	13	21	30	34	7	10	13	16	63	21
Akıllı sensör teknolojileri	10	16	14	16	6	9	21	25	51	17
Gerçek zamanlı yer belirleme sistemleri	12	19	13	14	6	9	7	9	38	13
Bulut teknolojileri	14	23	39	45	12	17	22	26	87	29
Depo yönetim sistemleri	19	31	59	66	17	26	38	45	133	44
Büyük veri (Big data) ve ileri analitik	17	28	30	33	17	27	39	47	103	35
Radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID)	4	6	6	7	1	1	3	4	14	4
Siber güvenlik teknolojileri	17	27	48	55	12	17	19	22	96	31
Blokzincir (Blockchain) teknolojisi	3	4	5	6		0	3	3	11	3
Eklemeli imalat sistemleri	17	28	30	33	17	27	39	47	103	35
Toplam İşletme Sayısı	**17**		**30**		**17**		**39**		**103**	

B.4.910 Dijital Ortamda Veri Toplama

İşletmelere, üretim sırasında makineler, süreçler, arızalar ve nedenleri içerisinden hangi verileri dijital ortamda topladıkları sorusu sorulmuş ve cevapların çoklu seçeneklerden işaretlenmesi istenmiştir. Sonuçlar Tablo 26'da gösterilmiştir.

İşletmelerin dijital ortamda topladıkları veriler içerisinde en yüksek oran %52 ile üretim işlem süreleri olurken; bunu %47 ile kapasite kullanımı ve %41 ile envanter verileri takip etmiştir. İşletmelerin % 24'ünün ise hiçbir veriyi dijital ortamda toplamadıkları görülmüştür.

Gıda ürünlerinin imalatında, işletmelerin dijital ortamda en çok topladıkları veriler % 37 ile üretim işlem süreleri, %33 ile kapasite kullanımı ve envanter verileri olurken, işletmelerin % 40'ı ise hiçbir veriyi dijital ortamda toplamamıştır.

Tekstil ürünlerinin imalatında, işletmelerin dijital ortamda en çok topladıkları veriler % 77 ile üretim işlem süreleri, %69 ile kapasite kullanımı ve % 61 ile envanter verileri olurken, işletmelerin % 10'u ise hiçbir veriyi dijital ortamda toplamamıştır.

Giyim eşyalarının imalatında, işletmelerin dijital ortamda en çok topladıkları veriler % 36 ile kapasite kullanımı, %28 ile üretim işlem süreleri ve % 27 ile envanter verileri olurken, işletmelerin % 34'ü ise hiçbir veriyi dijital ortamda toplamamıştır.

Makine ve ekipman imalatında, işletmelerin dijital ortamda en çok topladıkları veriler % 57 ile üretim işlem süreleri, %41 ile kapasite kullanımı ve %37 ile envanter verileri olurken, işletmelerin % 17'si ise hiçbir veriyi dijital ortamda toplamamıştır.

Tablo 26. Sektörlere Göre İşletmelerin Üretim Makinelerinden Dijital Ortamda Topladıkları Veriler

	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Üretim işlem süreleri	23	37	68	77	19	28	47	57	157	52
Üretim artıkları / fireleri	19	30	49	56	14	21	27	33	109	36
Kapasite kullanımı	21	33	61	69	24	36	34	41	140	47
Talep tahminleme	8	13	20	23	10	15	17	20	55	18
Geçiş süreleri (Modeller arası hazırlık süreleri)	4	6	32	36	7	10	16	19	59	20
Genel ekipman verimliliği (OEE)	8	13	23	26	9	13	19	23	59	20
Envanter verileri	21	33	54	61	18	27	31	37	124	41
Konumlama verileri	5	8	12	14	3	4	5	6	25	8
Kalan işleme ilişkin veriler	6	10	26	30	5	7	12	14	49	16
Hiçbiri	25	40	9	10	23	34	14	17	71	24
Toplam İşletme Sayısı	**63**		**88**		**67**		**83**		**301**	

B.4.11. Dijitalleşme Sürecinde İşletmeyi Zorlayabilecek Konular

İşletmelere, dijitalleşme sürecinde hangi konularda zorlanacakları sorusu sorulmuş ve belirtilen seçeneklerden en fazla 3 tanesinin işaretlenmesi istenmiştir. Sonuçlar Tablo 27'de gösterilmiştir.

Dijitalleşme sürecinde, işletmelerin %73'ü bütçe, %55'i insan kaynağı ve %33'ü değişime direnç hususlarında zorluk yaşayacağını belirtmiştir.

Gıda ürünlerinin imalatında, dijitalleşme sürecinde işletmeleri en çok zorlayacak konular % 70 ile bütçe, %43 ile insan kaynağı ve %37 ile değişime direnç konuları olurken, en az zorlayacak konu % 10 ile strateji olmuştur.

Tekstil ürünlerinin imalatında, dijitalleşme sürecinde işletmeleri en çok zorlayacak konular % 66 ile bütçe, %60 ile insan kaynağı ve %42 ile değişime direnç konuları olurken, en az zorlayacak konu % 11 ile strateji olmuştur.

Giyim eşyalarının imalatında, dijitalleşme sürecinde işletmeleri en çok zorlayacak konular % 79 ile bütçe, %46 ile insan kaynağı ve %24 ile değişime direnç konuları olurken, en az zorlayacak konu % 9 ile strateji olmuştur.

Makine ve ekipman imalatında, dijitalleşme sürecinde işletmeleri en çok zorlayacak konular % 80 ile bütçe, %65 ile insan kaynağı ve %28 ile değişime direnç konuları olurken, en az zorlayacak konu % 14 ile strateji olmuştur.

Tablo 27. Sektörlere Göre Dijitalleşme Sürecinde Zorlanacağı Düşünülen Konular

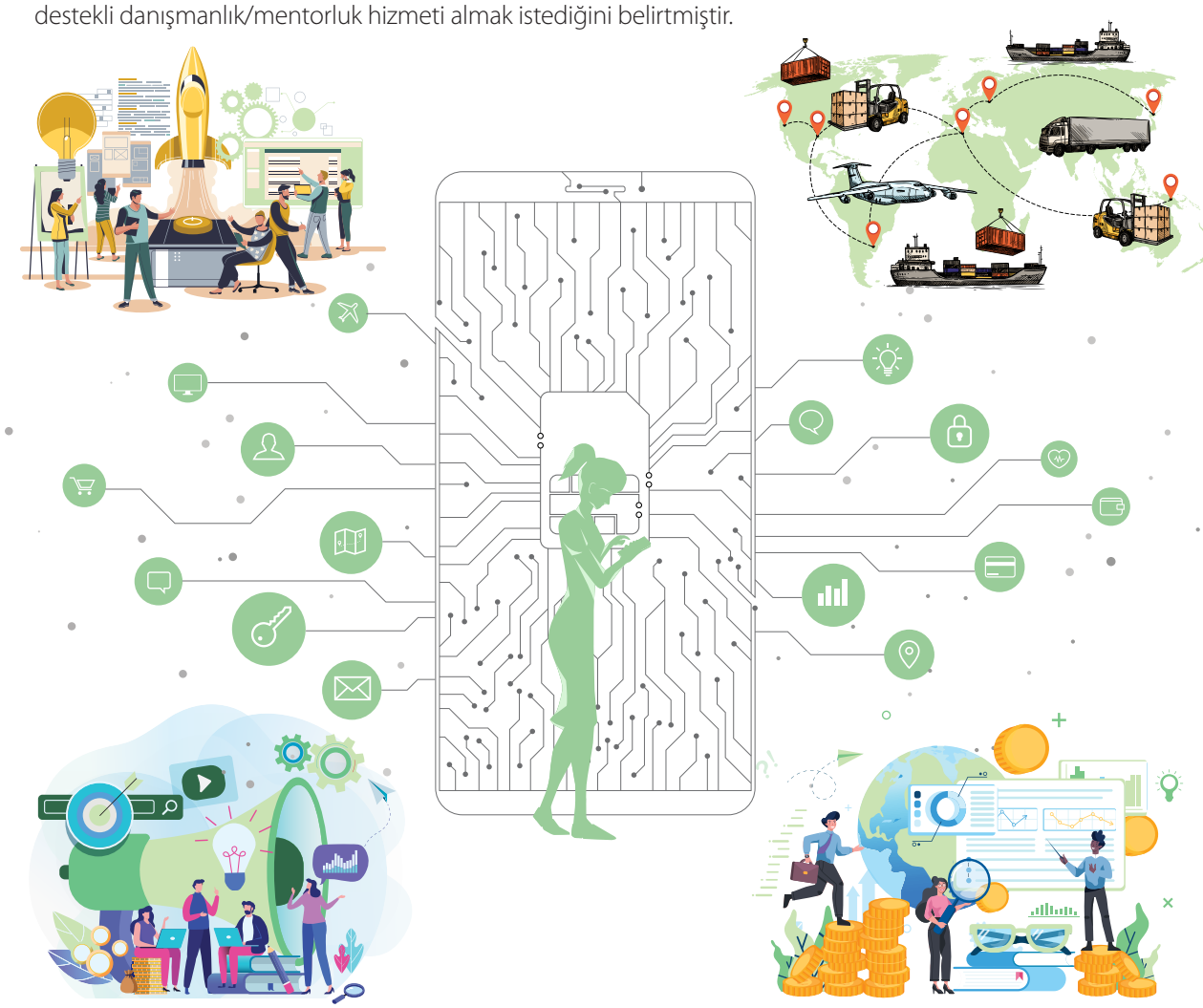
	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Bütçe	44	70	58	66	53	79	66	80	221	73
İnsan kaynağı	27	43	53	60	31	46	54	65	165	55
Değişime direnç	23	37	37	42	16	24	23	28	99	33
Hangi teknolojiye adapte olunacağının bilinmemesi	17	27	15	17	13	19	16	19	61	20
Yasal mevzuat	15	24	16	18	15	22	12	14	58	19
Ekosistemin iş birliği seviyesi	10	16	15	17	4	6	10	12	39	13
Müşteriler	9	14	13	15	11	16	19	23	52	17
Strateji	6	10	10	11	6	9	12	14	34	11
Toplam İşletme Sayısı	**63**		**88**		**67**		**83**		**301**	

B.4.12. Danışmanlık Hizmeti Alınması İstenen Alanlar

İşletmelere, hangi alanlarda devlet destekli danışmanlık/mentorluk hizmeti almak istedikleri sorusu sorulmuş ve belirlenen seçeneklerden en fazla 3 tanesinin işaretlenmesi istenmiştir. Sonuçlar Tablo 28'de gösterilmiştir.

İşletmeler içerisinde danışmanlık hizmeti alınması hususunda en çok tercih edilen konular %39 ile Ar-Ge ve inovasyon danışmanlığı, %37 ile dijital dönüşüm danışmanlığı ve %27 ile dış ticaret danışmanlığı olurken, en az tercih edilen %6 ile tedarik zinciri yönetimi (SCM) danışmanlığı olmuştur.

Gıda ürünlerinin imalatında, işletmelerin %38'i yeni pazarlama yöntemlerinin geliştirilmesi, yeni pazarlar bulma, %37'si Ar-Ge ve inovasyon danışmanlığı, %36'sı dijital dönüşüm danışmanlığı başlıklarında devlet destekli danışmanlık/mentorluk hizmeti almak istediğini belirtmiştir.



Tekstil ürünlerinin imalatında, işletmelerin %42'si dijital dönüşüm danışmanlığı, %33'ü Ar-Ge ve inovasyon danışmanlığı, %28'i verimlilik artırıcı proje hazırlama ve proje uygulama danışmanlığı başlıklarında devlet destekli danışmanlık/mentorluk hizmeti almak istediğini belirtirken, işletmelerin %4'ü tedarik zinciri yönetimi (SCM) danışmanlığı cevabını vermiştir.

Giyim eşyalarının imalatında, işletmelerin %37'si dijital dönüşüm danışmanlığı, %30'u finansal/hukuki danışmanlık, %29'u Ar-Ge ve inovasyon danışmanlığı başlıklarında devlet destekli danışmanlık/mentorluk hizmeti almak istediğini belirtirken, işletmelerin %3'ü tedarik zinciri yönetimi (SCM) danışmanlığı cevabını vermiştir.

Makine ve ekipman imalatında, işletmelerin %53'ü Ar-Ge ve inovasyon danışmanlığı, %40'ı dış ticaret danışmanlığı, %35'i dijital dönüşüm danışmanlığı başlıklarında devlet destekli danışmanlık/mentorluk hizmeti almak istediğini belirtirken, işletmelerin %1'i teknik tekstil danışmanlığında cevabını vermiştir.

Tablo 28. Sektörlere Göre Talep Edilen Danışmanlık/Mentörlük Konuları

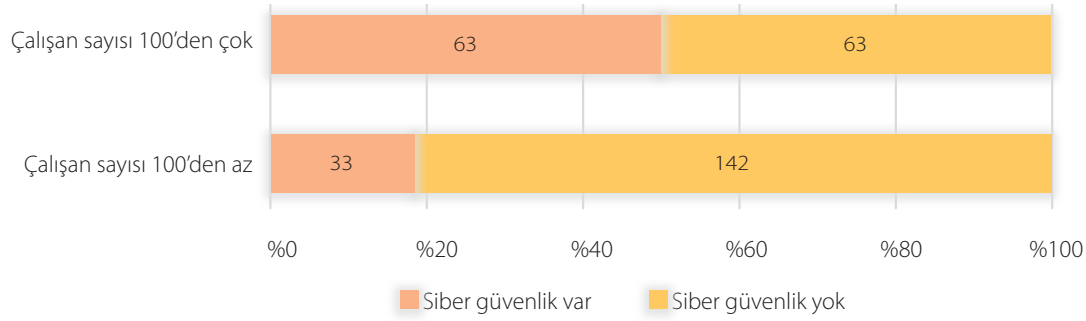
	GIDA ÜRÜNLERİNİN İMALATI		TEKSTİL ÜRÜNLERİNİN İMALATI		GİYİM EŞYALARININ İMALATI		MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ar-Ge ve inovasyon danışmanlığı	23	37	30	33	19	29	44	53	116	39
Dijital dönüşüm danışmanlığı	23	36	36	42	24	37	29	35	112	37
Dış ticaret danışmanlığı	17	27	18	20	14	21	33	40	82	27
Yeni pazarlama yöntemlerinin geliştirilmesi, yeni pazarlar bulma	23	38	20	23	12	17	24	29	79	26
Verimlilik artırıcı proje hazırlama ve proje uygulama danışmanlığı	14	22	24	28	17	26	17	20	72	24
Finansal / hukuki danışmanlık	7	11	19	21	20	30	16	19	62	21
Tasarım danışmanlığı	6	10	21	23	19	29	14	17	60	20
Belgelendirme ve sertifikasyon danışmanlığı	6	9	14	16	9	13	10	12	39	13
Teknik tekstil danışmanlığı	1	1	21	23	16	24	1	1	39	13
Yalın üretim danışmanlığı	6	9	12	13	4	6	11	13	33	10
Yeni ürün (mal veya hizmet) fikri geliştirme/ ticarileştirme	12	19	9	10	7	10	5	6	33	11
Kurumsal yönetim (işletme/girişim bazlı) danışmanlığı	8	13	7	8	5	7	7	8	27	9
Teknoloji transferi	8	12	5	8	4	6	7	8	24	8
Tedarik zinciri yönetimi (SCM) danışmanlığı	4	6	4	4	2	3	7	8	17	6
Toplam İşletme Sayısı	**63**		**88**		**67**		**83**		**301**	

C. DEĞİŞKENLER ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

C.1. Çalışan Sayısı

İşletmelerin çalışan sayısı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin, siber güvenlik sisteminin varlığı olduğu tespit edilmiştir. Çalışan sayısı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile yönetim kurulunun varlığı, dijital sistemler için yeterli insan kaynağı bulunması, depo yönetim sistemlerinin varlığı ve bulut sistemlerinin kullanımıdır. Çalışan sayısı ile en yüksek korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 22. Çalışan Sayısı İle Siber Güvenlik Arasındaki İlişki

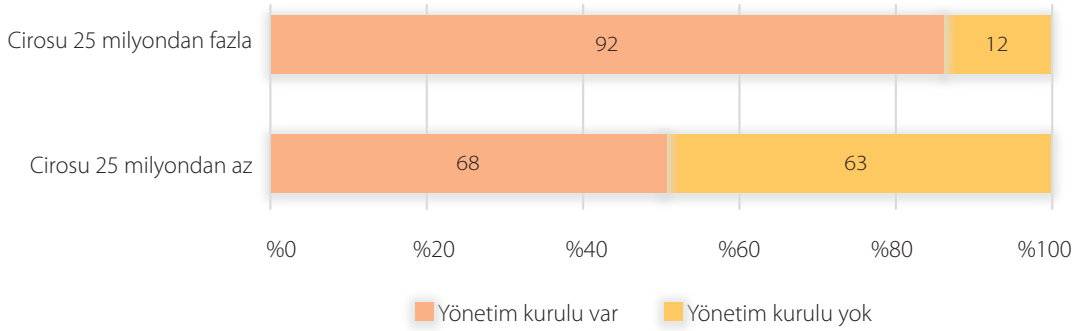


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.2. Ciro

Analize konu işletmelerin 2019 yılı cirosu ile yönetim kurulu varlığı arasında yüksek korelasyon gözlenmiştir. Benzer ilişki, işletmenin cirosu ile siber güvenlik teknolojisi kullanımı, depo yönetim sistemleri kullanımı ve ürün ve süreç izleme teknolojisi kullanımı için görülmektedir.

Şekil 23. İşletme Cirosu İle Yönetim Kurulu Varlığı Arasındaki İlişki

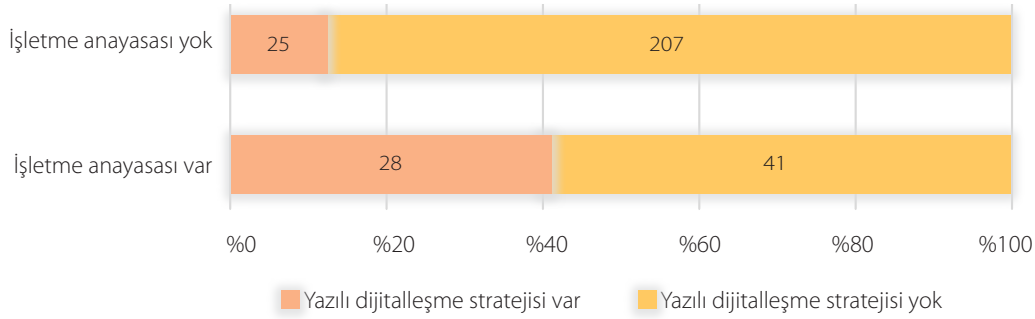


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.3. İşletme Anayasası

Yazılı bir işletme anayasası varlığı ile işletmenin dijitalleşme hususunda kurumsal ve yazılı bir stratejisinin olması arasında yüksek bir ilişki ortaya çıkmıştır.

Şekil 24. İşletme Anayasası İle Yazılı Dijitalleşme Stratejisinin Varlığı Arasındaki İlişki

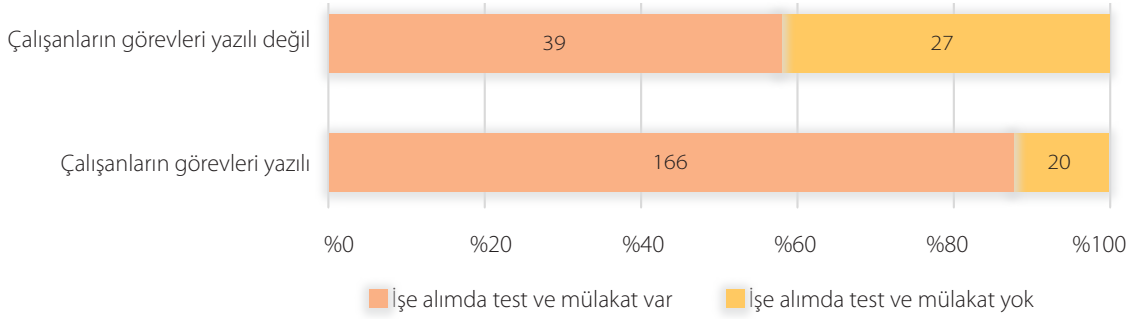


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.4. İşletmedeki Görevler, Roller, Yetki ve Sorumlulukların Yazılı Olarak Belirlenmesi

Araştırmaya göre çalışanların işletmedeki görevlerini, rollerini, yetkilerini ve sorumluluklarının yazılı olarak belirlenmesi ile personel alımında işe alma testleri ve mülakatlarının sıklıkla uygulanması arasında korelasyon gözlenmiştir.

Şekil 25. Çalışanların Görevlerinin Yazılı Belirlenmesi İle İşe Alımda Test ve Mülakat Uygulanması Arasındaki İlişki

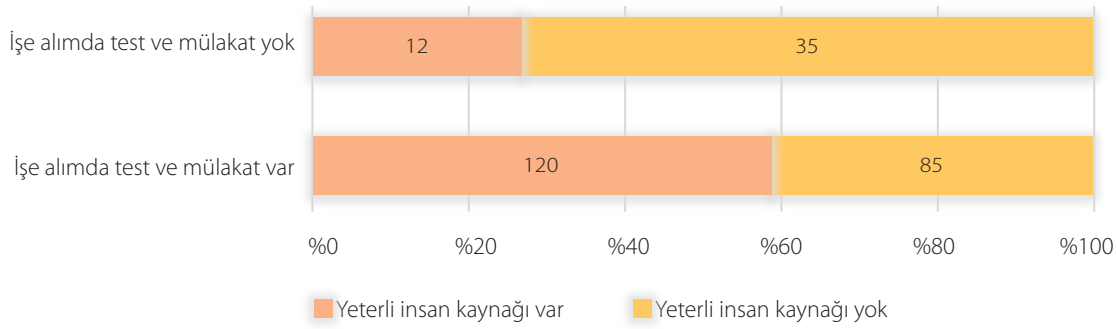


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.5. Personel Alımında İşe Alma Testleri ve Mülakatların Uygulanma Sıklığı

Personel alımında işe alma test ve mülakatlarını sıklıkla uygulayan işletmeler ile işletmede yeni dijital sistemler, teknolojiler ve süreçler için yeterli nitelikte insan kaynağı varlığı arasında korelasyon mevcuttur. Benzer ilişki, mülakat uygulama sıklığı ile işletme yönetiminin iş süreçlerinin dijital dönüşümüne tam destek vermesi, işletmedeki görevler, roller, yetki ve sorumlulukların yazılı olarak belirlenmesi ve işletmenin farklı birimleri arasında dijital veri paylaşımının sorunsuz gerçekleşmesi arasında da vardır.

Şekil 26. İşe Alımda Test ve Mülakat Uygulanması İle Yeni Teknolojiler İçin Yeterli İnsan Kaynağı Varlığı Arasındaki İlişki

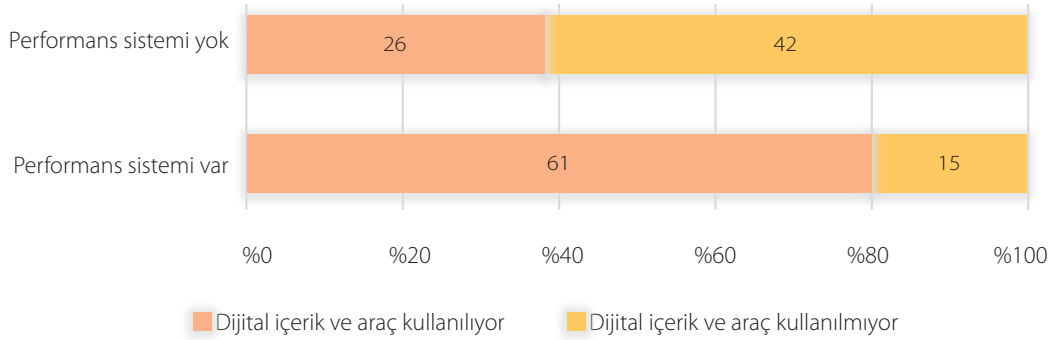


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.6. Performans Sistemi

İşletmelerin performans sistemi varlığı ile yüksek korelasyon katsayısına sahip göstergelerden biri, işletmenin iş süreçlerinde dijital içerik ve araçları kullanımıdır. Performans sistemi ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile ürün ve hizmetlerde dijital teknolojik özellikler bulunması ve müşteri deneyimini dijital kanallarla kullanılabilir hale getirmedir.

Şekil 27. Performans Sistemi Varlığı ile Dijital İçerik ve Araç Kullanımı Arasındaki İlişki

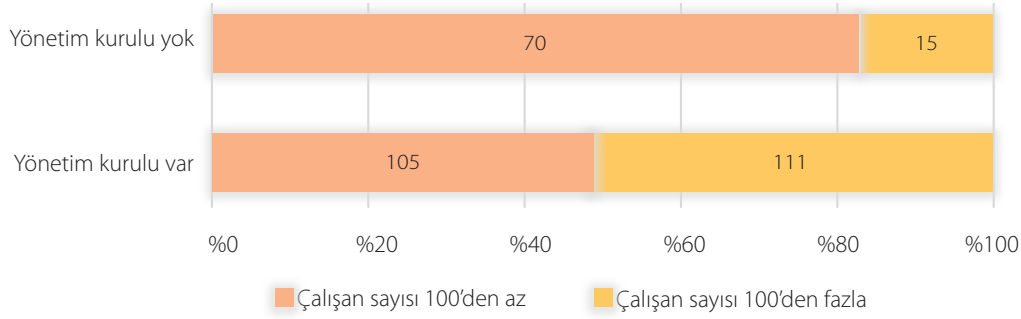


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.7. Yönetim Kurulu

İşletmelerin yönetim kurulu varlığı ile yüksek korelasyon katsayısına sahip gösterge çalışan sayısıdır. Yönetim kurulu varlığı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile ciro büyüklüğü ve depo yönetim sistemleri kullanımıdır. Yönetim kurulu ile yüksek korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 28. Yönetim Kurulu Varlığı İle Çalışma Sayısı Arasındaki İlişki

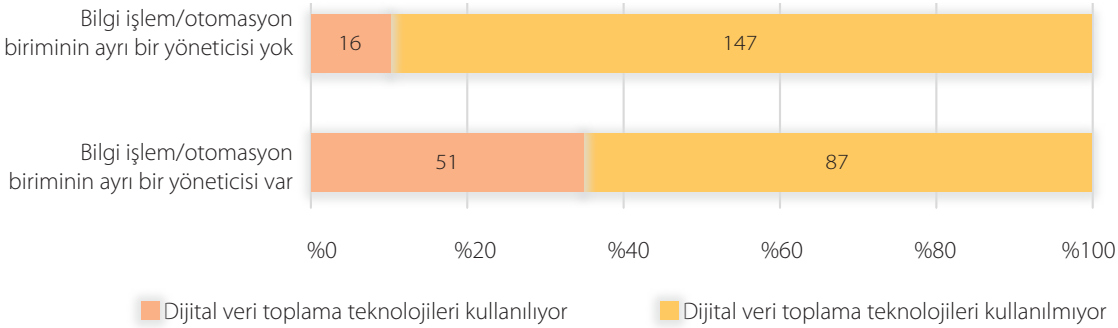


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.8. Bilgi İşlem Biriminin Ayrı Bir Yöneticisi Olması Durumu

İşletmelerin dijital veri toplama teknolojilerini kullanması ile bilgi işlem/otomasyon biriminin ayrı bir yöneticisi olması arasında güçlü bir korelasyon gözlenmiştir. Buna göre, işletmesinde bilgi işlem/otomasyon birimi için ayrı bir yöneticiye sahip olan işletmelerin dijital veri toplama teknolojilerini kullanmada ilerleme sağladığı görülmektedir. Benzer ilişki, bilgi işlem biriminin ayrı bir yöneticisi olması ile ürün süreç izleme teknolojisinin kullanımı, iş planlarının ve stratejilerinin dijital dönüşüm hedefi ile uyumlu tasarlanması ve işletme kaynak planlaması (ERP) sisteminin kullanımı arasında da görülmektedir.

Şekil 29. Bilgi İşlem/Otomasyon Biriminin Ayrı Bir Yöneticisi Olması İle Dijital Veri Toplama Teknolojilerinin Kullanımı Arasındaki İlişki

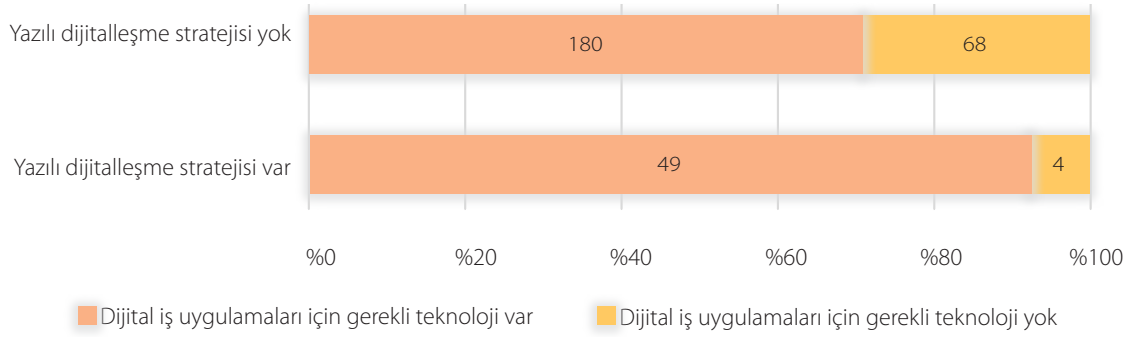


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.9. Dijitalleşme Konusunda Yazılı Bir Stratejinin Varlığı

Analiz sonuçları, dijitalleşme hususunda kurumsal ve yazılı bir stratejinin varlığı ile dijital iş uygulamaları için gerekli teknolojiye sahip olma arasında bir korelasyon olduğunu yansıtmaktadır. Grafikte de gösterilen bu ilişki, yazılı bir stratejinin varlığı ile yazılı bir işletme anayasasının varlığı, iş süreçlerinin tam dönüşümüne destek verme ve depo yönetim sistemleri teknolojisinin kullanılması göstergeleri için de görülmektedir.

Şekil 30. Yazılı Bir Dijitalleşme Stratejisinin Olması İle Dijital İş Uygulamaları İçin Gerekli Teknolojinin Olması Arasındaki İlişki

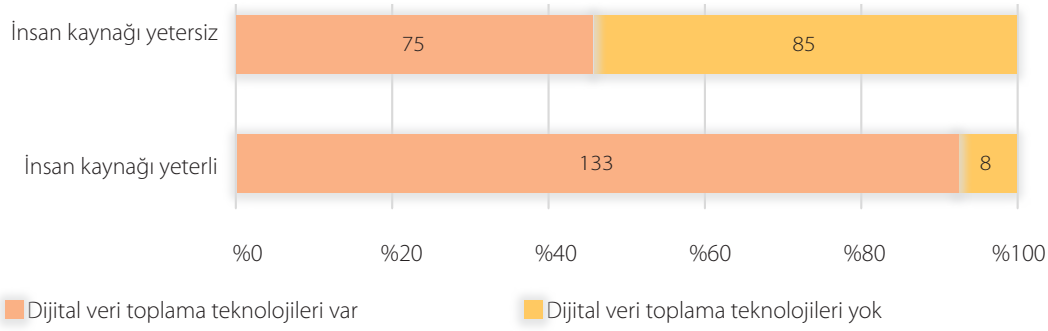


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.10. Dijital Sistemler, Teknolojiler ve Süreçler için Yeterli İnsan Kaynağı Varlığı

İşletmelerde yeni dijital sistemler, teknolojiler ve süreçler için yeterli nitelikte insan kaynağı varlığı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin dijital veri toplama teknolojilerinin kullanımı olduğu tespit edilmiştir. İnsan kaynağı varlığı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile çalışanların dijital yeteneklerini artırmak için sürekli yatırım yapılması, iş planları ve stratejilerin dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu tasarlanması, iş süreçlerinin dijital dönüşüm kapsamında yeniden tasarlamasının temel hedefler arasında yer alması, işletmenin farklı birimleri arasında dijital veri paylaşımının sorunsuz gerçekleşmesi, farklı birimlerin dijitalleşme girişimlerinin birbiri ile uyumlu ve koordinasyon halinde olması, dijital iş uygulamaları için gerekli teknolojiye sahip olunması ve işletmenin iş süreçlerinde dijital içerik ve araçları kullanmasıdır. İşletmenin dijital sistemler, teknolojiler ve süreçler için insan kaynağı varlığı ile en yüksek korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 31. Dijital Sistemler, Teknolojiler ve Süreçler İçin Yeterli İnsan Kaynağı İle Dijital Veri Toplama Teknolojileri Arasındaki İlişki

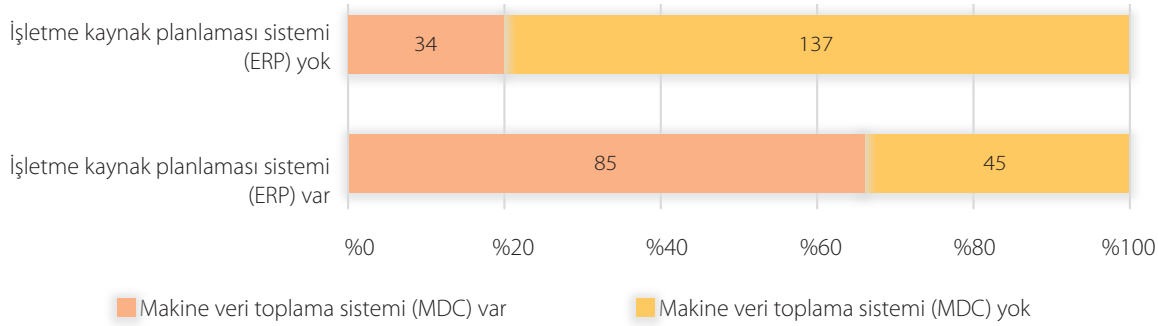


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.11. İşletme Kaynak Planlaması Sistemi (ERP) Kullanımı

İşletmenin kaynak planlaması sisteminin (ERP) kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin makine veri toplama sisteminin (MDC) kullanımı olduğu tespit edilmiştir. İşletmenin kaynak planlaması sistemi ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile üretim yönetim sistemi (MES), malzeme kaynak planlaması (MRP), tedarik zinciri yönetimi (SCM), ürün veri yönetimi (PDM), ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM), depo yönetim sistemleri ve çalışanların dijital yeteneklerini artırmak için sürekli yatırım yapılmasıdır.

Şekil 32. İşletme Kaynak Planlaması Sistemi (ERP) Kullanımı İle Makine Veri Toplama Sistemi (MDC) Kullanımı Arasındaki İlişki

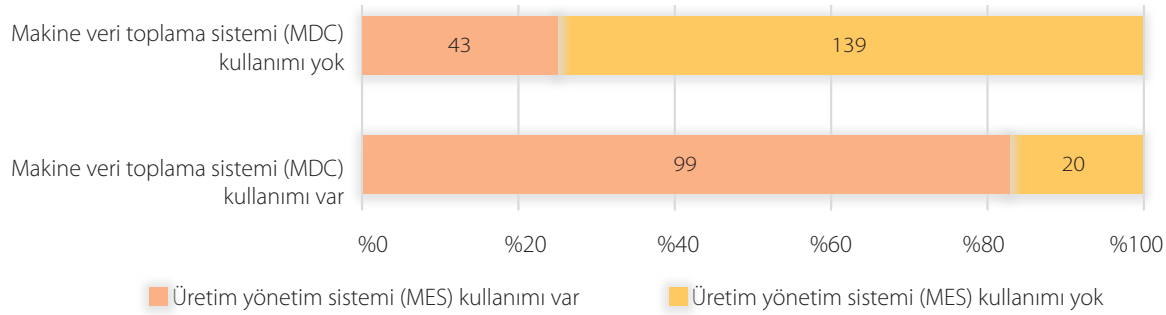


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.12. Makine Veri Toplama Sistemi (MDC) Kullanımı

İşletmelerin makine veri toplama sistemi (MDC) kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin üretim yönetim sistemi (MES) kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Makine veri toplama sistemi ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile ürün veri yönetimi (PDM), malzeme kaynak planlaması (MRP), tedarik zinciri yönetimi (SCM), ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM), dijital veri toplama teknoloji kullanımı, depo yönetim sistemleri ve işletme kaynak planlaması sistemlerinin kullanımıdır.

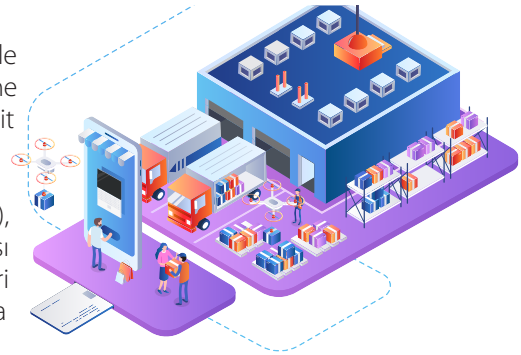
Şekil 33. Makine Veri Toplama Sistemi (MDC) Kullanımı İle Üretim Yönetim Sistemi (MES) Kullanımı Arasındaki İlişki



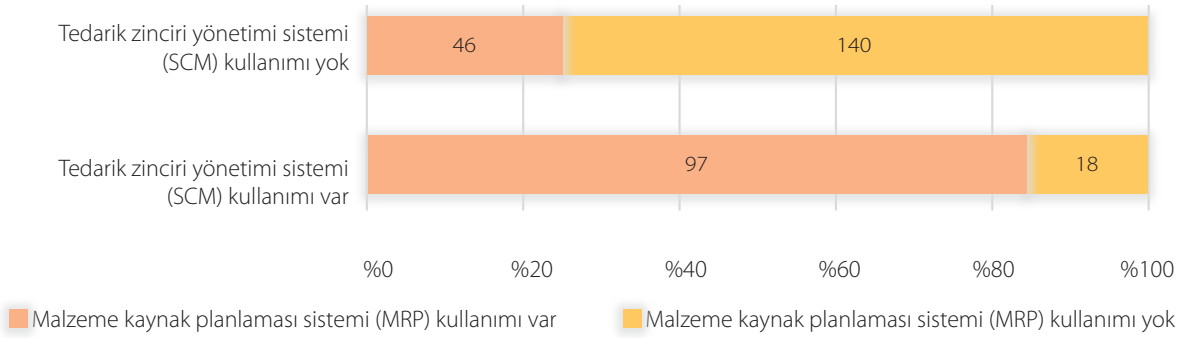
Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.13. Tedarik Zinciri Yönetimi Sistemi (SCM) Kullanımı

İşletmelerin tedarik zinciri yönetimi sistemi (SCM) kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin malzeme kaynak planlaması sistemi (MRP) kullanımı olduğu tespit edilmiştir. SCM kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile üretim yönetim sistemi (MES), makine veri toplama (MDC), ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM), ürün veri yönetimi (PDM) ve işletme kaynak planlaması sisteminin (ERP) kullanımıdır. İşletmelerin tedarik zinciri yönetimi sistemi (SCM) kullanımı ile en yüksek korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.



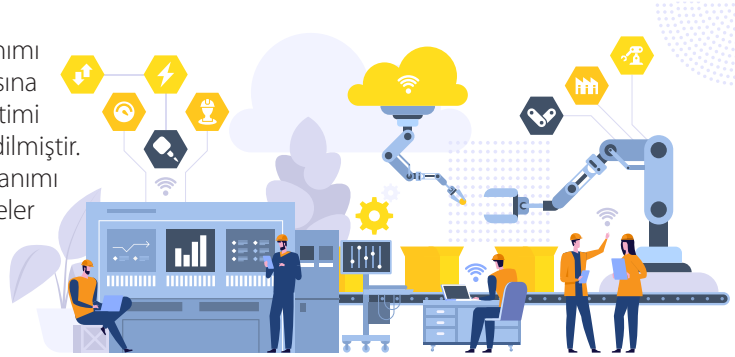
Şekil 34. Tedarik Zinciri Yönetimi Sistemi (SCM) Kullanımı İle Malzeme Kaynak Planlaması Sistemi (MRP) Kullanımı Arasındaki İlişki



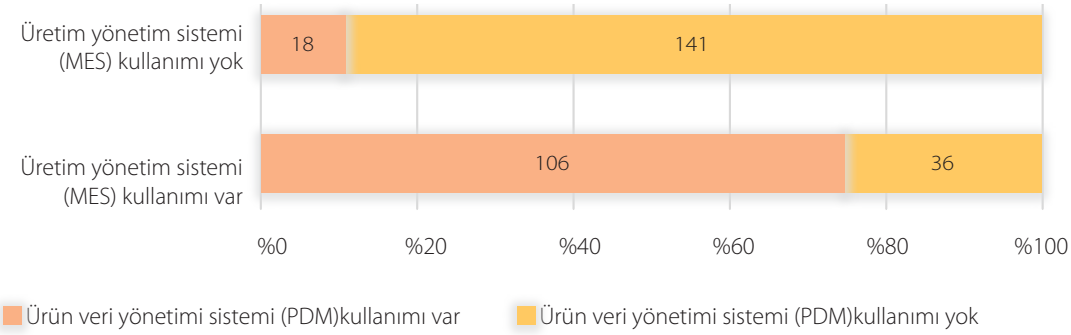
Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.14. Üretim Yönetim Sistemi (MES) Kullanımı

İşletmelerin üretim yönetim sistemi kullanımı (MES) ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin ürün veri yönetimi sistemi (PDM) kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Üretim yönetim sistemi (MES) kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile makine veri toplama (MDC), malzeme kaynak planlaması (MRP), tedarik zinciri yönetimi (SCM) ve ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemidir (PLM).



Şekil 35. Üretim Yönetim Sistemi Kullanımı (MES) İle Ürün Veri Yönetimi Sistemi (PDM) Kullanımı Arasındaki İlişki

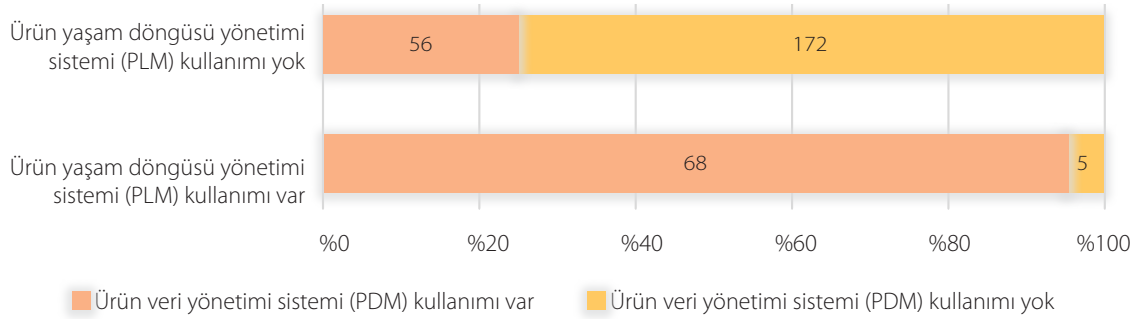


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.15. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM) Kullanımı

İşletmelerin ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemi (PLM) kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin ürün veri yönetimi sisteminin (PDM) kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Ürün yaşam döngüsü yönetimi sistemi (PLM) kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile malzeme kaynak planlaması (MRP), makine veri toplama (MDC), üretim yönetim sistemi (MES), tedarik zinciri yönetimi (SCM) ve işletme kaynak planlaması sisteminin (ERP) kullanımıdır.

Şekil 36. Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Sistemi (PLM) Kullanımı İle Ürün Veri Yönetimi Sisteminin (PDM) Kullanımı Arasındaki İlişki

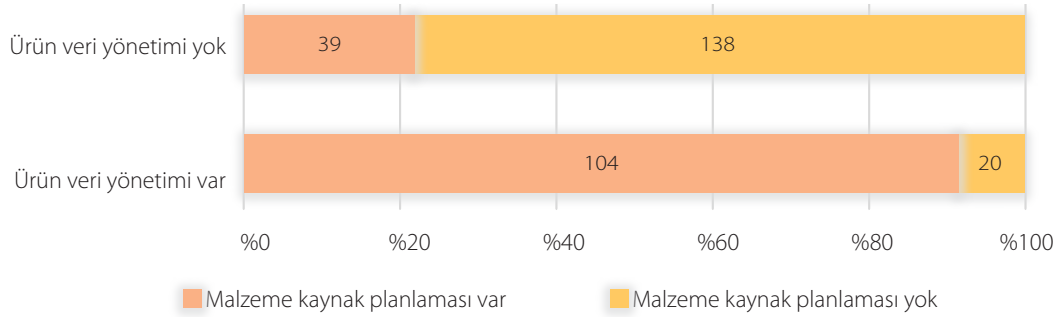


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.16. Ürün Veri Yönetimi Sistemi (PDM) Kullanımı

Ürün veri yönetimi sistemi (PDM) kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin malzeme kaynak planlaması (MRP) sistemi kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Ürün veri yönetimi sistemi (PDM) kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla makine veri toplama (MDC), ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM) ve üretim yönetim sistemi (MES) kullanımıdır.

Şekil 37. Ürün Veri Yönetimi Sistemi (PDM) Kullanımı İle Malzeme Kaynak Planlaması Sistemi (MRP) Kullanımı Arasındaki İlişki

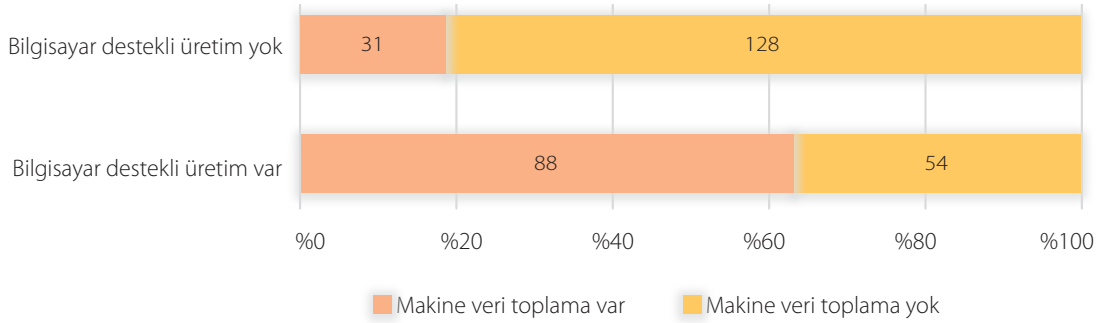


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.17. Bilgisayar Destekli Üretim Sistemi (CAM) Kullanımı

Bilgisayar destekli üretim sistemi (CAM) kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin makine veri toplama sistemi (MDC) kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Bilgisayar destekli üretim (CAM) kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla malzeme kaynak planlaması (MRP), üretim yönetim sistemi (MES), ürün veri yönetimi (PDM) ve depo yönetim sistemlerinin kullanımıdır.

Şekil 38. Bilgisayar Destekli Üretim Sistemi (CAM) Kullanımı İle Makine Veri Toplama Sistemi (MDC) Kullanımı Arasındaki İlişki

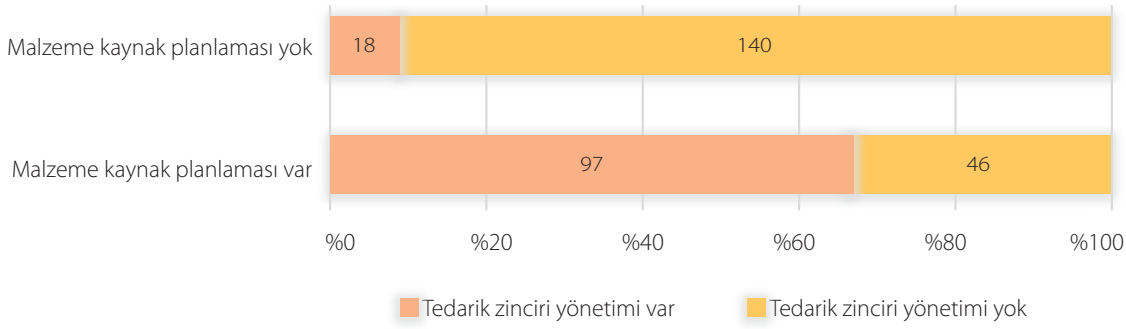


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.18. Malzeme Kaynak Planlaması (MRP) Kullanımı

Malzeme kaynak planlaması (MRP) kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin, ürün veri yönetimi (PDM) olduğu on altıncı başlıkta gösterilmiştir. Malzeme kaynak planlaması (MRP) kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla tedarik zinciri yönetimi (SCM), üretim yönetim sistemi (MES), makine veri toplama (MDC), ürün yaşam döngüsü yönetim sistemlerinin (PLC) kullanımıdır.

Şekil 39. Malzeme Kaynak Planlaması (MRP) Kullanımı İle Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) Arasındaki İlişki

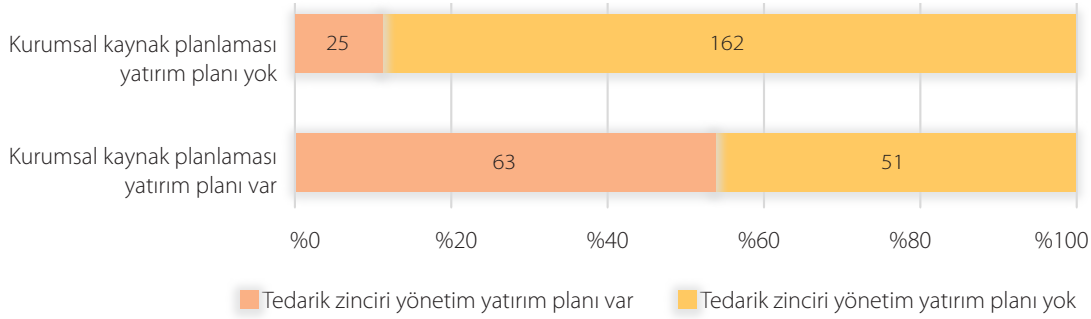


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.19 Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Yatırım Planı

Kurumsal kaynak planlaması (ERP) yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin, tedarik zinciri yönetimi (SCM) yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Kurumsal kaynak planlaması (ERP) yatırım planı ile korelasyona sahip diğer gösterge ise malzeme kaynak planlaması (MRP) yatırım planıdır. Kurumsal kaynak planlaması (ERP) yatırım planı ile en yüksek korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 40. Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Yatırım Planı İle Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) Yatırım Planı Arasındaki İlişki

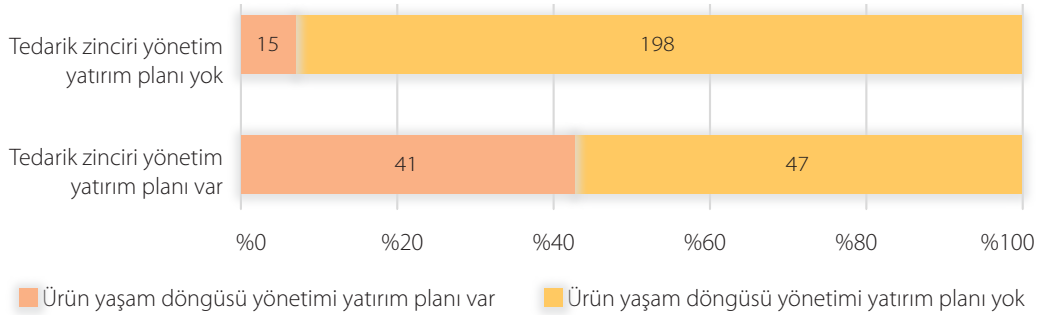


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.20. Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) Yatırım Planı

Tedarik zinciri yönetimi (SCM) yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin, kurumsal kaynak planlaması (ERP) yatırım planı olduğu bir önceki başlıkta gösterilmiştir. Tedarik zinciri yönetimi (SCM) yatırım planlaması ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLC), malzeme kaynak planlaması (MRP), ürün veri yönetimi (PDM) yatırım planıdır.

Şekil 41. Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) Yatırım Planı İle Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLC) Yatırım Planı Arasındaki İlişki

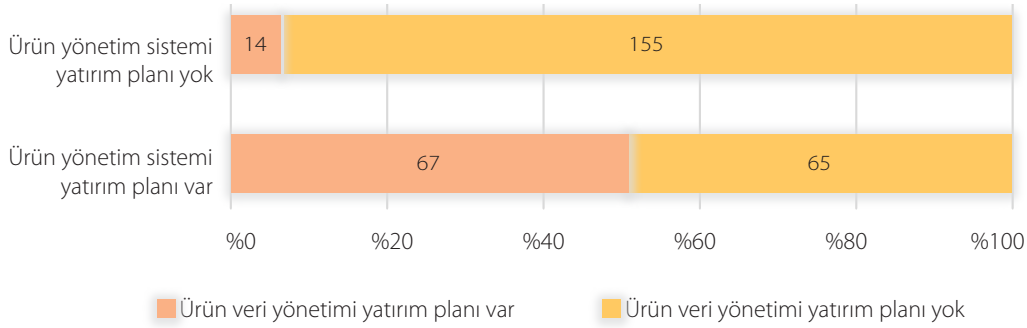


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.21. Ürün Yönetim Sistemi (MES) Yatırım Planı

Ürün yönetim sistemi (MES) yatırım planı ile tek korelasyon katsayısına sahip gösterge, ürün veri yönetimi sistemi (PDM) yatırım planı olmuştur. Korelasyona sahip iki göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 42. Ürün Yönetim Sistemi (MES) Yatırım Planı İle Ürün Veri Yönetimi Sistemi (PDM) Yatırım Planı Arasındaki İlişki

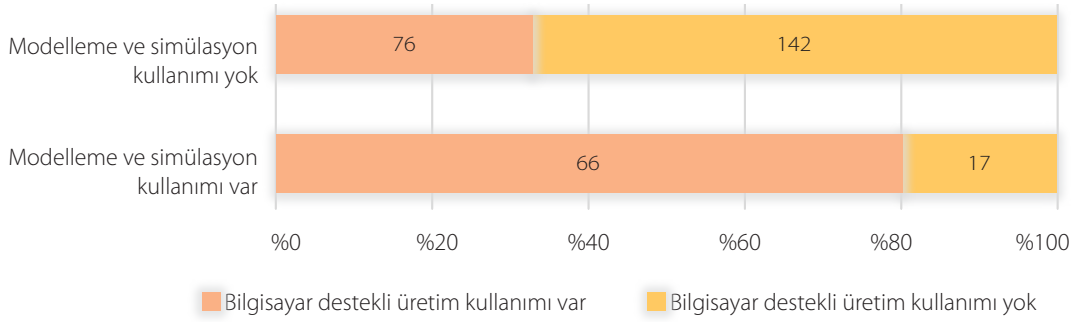


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.22. Modelleme ve Simülasyon Teknolojisi Kullanımı

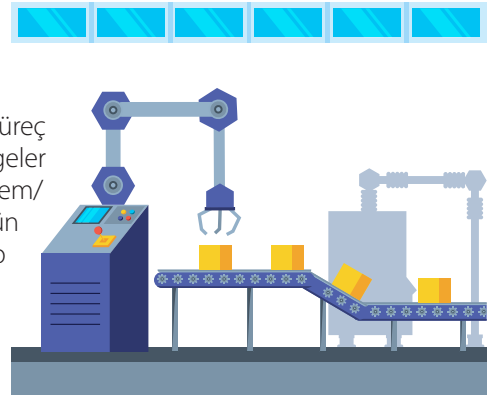
Modelleme ve simülasyon teknolojisi kullanımı ile korelasyon katsayısına sahip olan tek göstergenin, bilgisayar destekli üretim sistemi (CAM) kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Modelleme ve simülasyon teknolojisi ile bilgisayar destekli üretim sistemi (CAM) göstergelerine ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 43. Modelleme ve Simülasyon Teknolojisi Kullanımı İle Bilgisayar Destekli Üretim Sistemi (CAM) Kullanımı Arasındaki İlişki



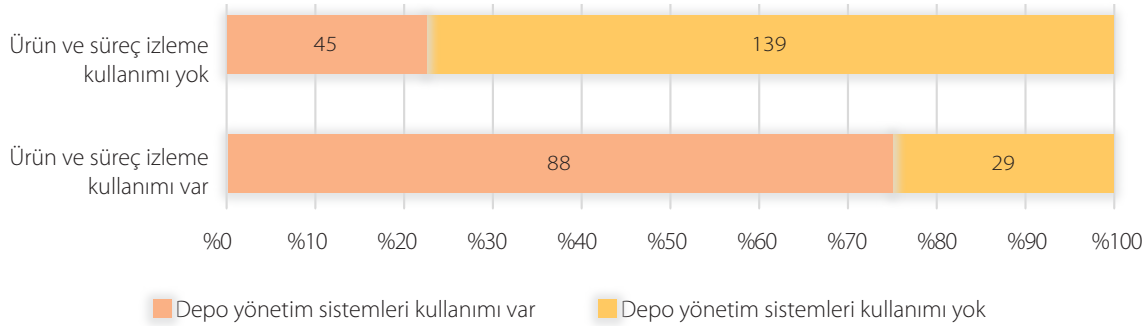
Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.23. Ürün ve Süreç İzleme Teknolojisi Kullanımı



Ürün ve süreç izleme teknolojisi kullanımı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin, depo yönetim sistemleri teknolojisi kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Ürün ve süreç izleme teknolojisi kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla makine veri toplama sistemi (MDC) kullanımı ve bilgi işlem/otomasyon biriminin ayrı bir yöneticisinin bulunmasıdır. Ürün ve süreç izleme teknolojisi ile en yüksek korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 44. Ürün ve Süreç İzleme Teknolojisi Kullanımı İle Depo Yönetim Sistemleri Teknolojisi Kullanımı Arasındaki İlişki

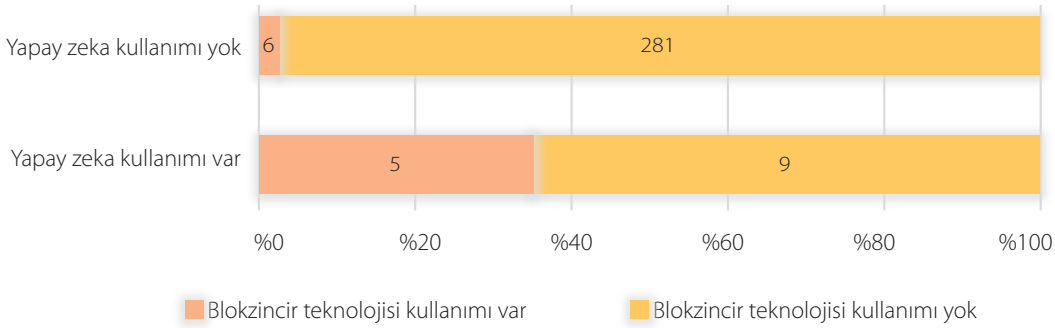


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.24. Yapay Zekâ Teknolojisi Kullanımı

Yapay zekâ teknolojisi kullanımı ile korelasyon katsayısına sahip olan tek göstergenin Blockzincir (Blockchain) teknolojisi kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Yapay zekâ teknolojisi ile en yüksek korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

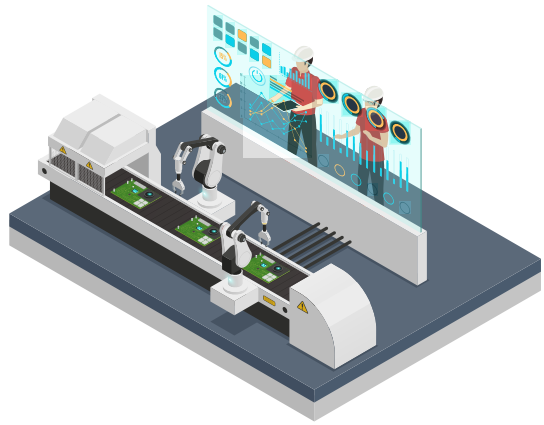
Şekil 45. Yapay Zekâ Teknolojisi Kullanımı İle Blockzincir (Blockchain) Teknolojisi Kullanımı Arasındaki İlişki



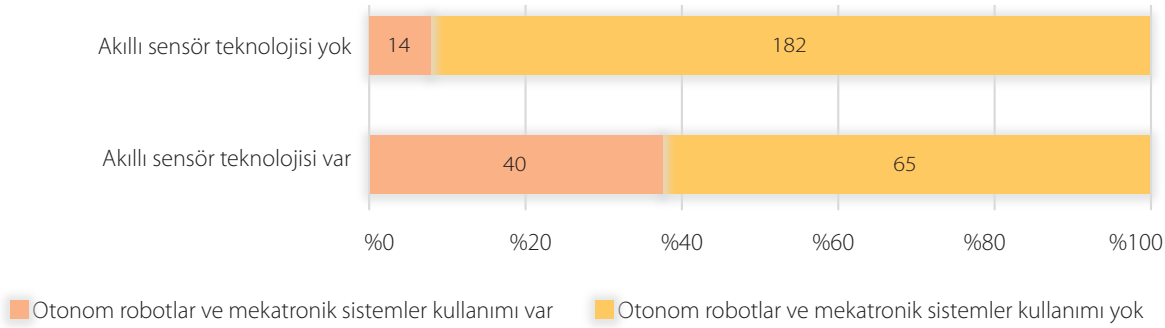
Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.25. Akıllı Sensör Teknolojisi Kullanımı

Akıllı sensör teknolojisi kullanımı ile korelasyon katsayısına sahip olan tek göstergenin, otonom robotlar ve mekatronik sistemler kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Akıllı sensör teknolojisi kullanımı ile otonom robotlar ve mekatronik sistemler değişkenlerine ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.



Şekil 46. Akıllı Sensör Teknolojisi Kullanımı İle Otonom Robotlar ve Mekatronik Sistemler Kullanımı Arasındaki İlişki

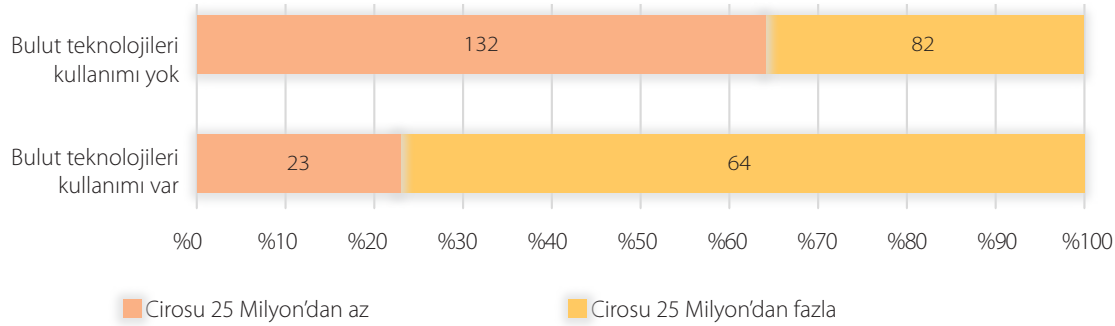


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.26. Bulut Teknolojisi Kullanımı

Bulut teknolojileri kullanımı ile korelasyon katsayısına sahip olan tek göstergenin işletmelerin yıllık cirosu olduğu tespit edilmiştir. Bulut teknolojileri kullanımı ile ciro değişkenine ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 47. Bulut Teknolojileri Kullanımı İle İşletmelerin Yıllık Cirosu Arasındaki İlişki

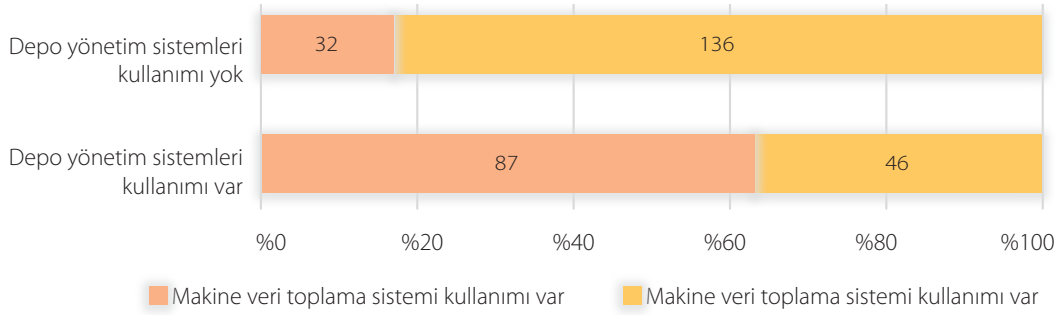


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.27. Depo Yönetim Sistemi Teknolojisi Kullanımı

Depo yönetim sistemleri teknolojisi kullanımı ile en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin, ürün ve süreç izleme teknolojisi kullanımı olduğu yirmi üçüncü başlıkta gösterilmiştir. Depo yönetim sistemleri teknolojisi kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla makine veri toplama (MDC), işletme kaynak planlaması (ERP) ve ürün veri yönetimi sisteminin (PDM) kullanımıdır. Depo yönetim sistemleri teknolojisi kullanımı ile en yüksek ikinci korelasyona sahip göstergeye ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Şekil 48. Depo Yönetim Sistemleri Teknolojisi Kullanımı İle Makine Veri Toplama Sistemi (MDC) Arasındaki İlişki

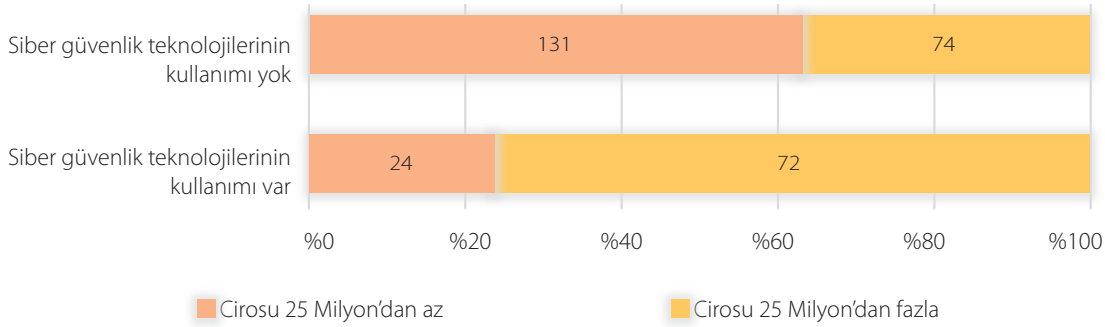


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.28. Siber Güvenlik Teknolojisi Kullanımı

Siber güvenlik teknolojisi kullanımı ile en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin işletmelerin yıllık ciro değişkeni olduğu tespit edilmiştir. Siber güvenlik teknolojisi kullanımı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla depo yönetim sistemleri kullanımı ve çalışan sayısı değişkenidir.

Şekil 49. Siber Güvenlik Teknolojisi Kullanımı İle İşletmelerin Yıllık Cirosu Arasındaki İlişki

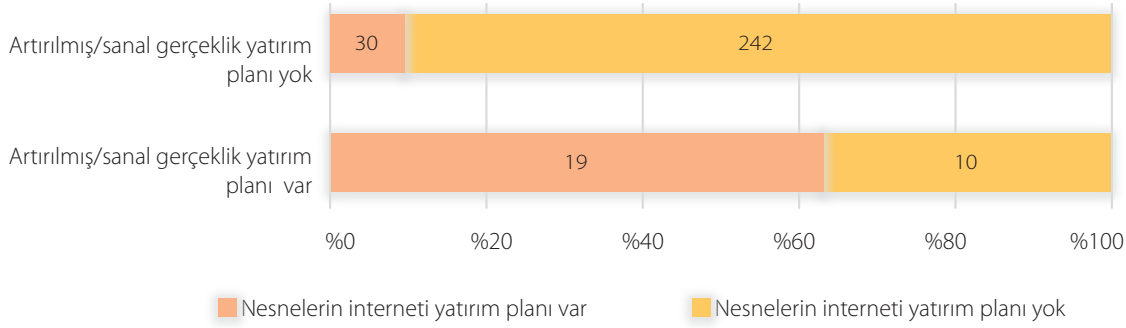


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.29. Artırılmış/Sanal Gerçeklik Yatırım Planı

İşletmelerin artırılmış/sanal gerçeklik yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin nesnelerin interneti yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Artırılmış/sanal gerçeklik yatırım planı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi ve yapay zekâ yatırım planlarıdır.

Şekil 50. Artırılmış/Sanal Gerçeklik Yatırım Planı İle Nesnelerin İnterneti Yatırım Planı Arasındaki İlişki

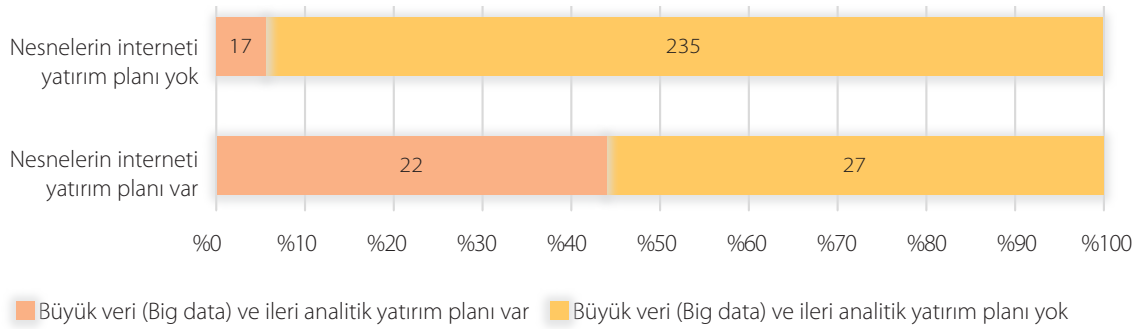


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.30. Nesnelerin İnterneti Yatırım Planı

İşletmelerin nesnelerin interneti yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin artırılmış/sanal gerçeklik yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Bu korelasyon durumuna ait tablo yukarıda gösterildiği için nesnelerin interneti yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip ikinci gösterge olan büyük veri ve ileri analitik yatırım planı karşılaştırılmıştır.

Şekil 51. Nesnelerin İnterneti Yatırım Planı İle Büyük Veri ve İleri Analitik Yatırım Planı Arasındaki İlişki

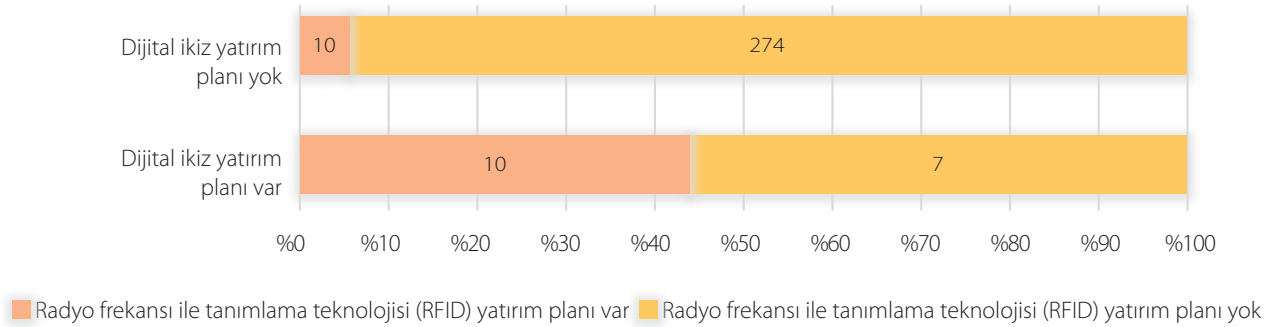


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.31. Dijital İkiz Yatırım Planı

İşletmelerin dijital ikiz yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin, radyo frekans ile tanımlama teknolojisi (RFID) yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Dijital ikiz yatırım planı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile blokzincir teknolojisi, yapay zekâ, 3-D baskı, büyük veri ve ileri analitik, gerçek zamanlı yer belirleme sistemleri ve artırılmış/sanal gerçeklik sistemlerinin yatırım planlarıdır.

Şekil 52. Dijital İkiz Yatırım Planı İle Radyo Frekans İle Tanımlama Teknolojisi (RFID) Yatırım Planı Arasındaki İlişki

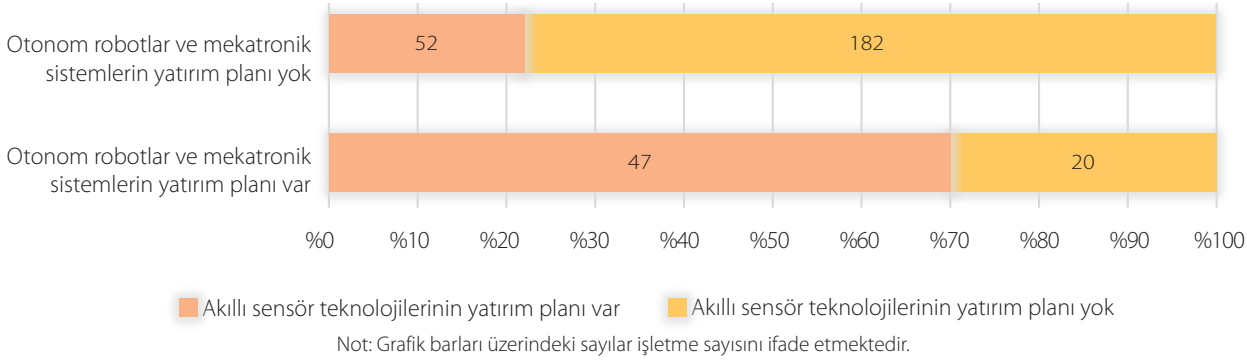


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.32. Otonom Robotlar ve Mekatronik Sistemler Yatırım Planı

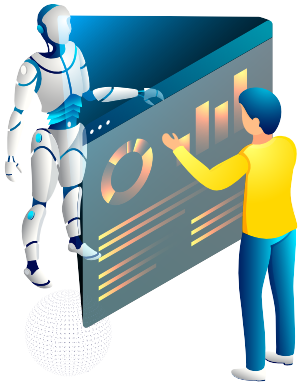
İşletmelerin otonom robotlar ve mekatronik sistemlerin yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin, akıllı sensör teknolojilerinin yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Otonom robotlar ve mekatronik sistemlerin yatırım planı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile yapay zekâ ve siber güvenlik teknolojileri sistemlerinin yatırım planlarıdır.

Şekil 53. Otonom Robotlar ve Mekatronik Sistemlerin Yatırım Planı İle Akıllı Sensör Teknolojilerinin Yatırım Planı Arasındaki İlişki



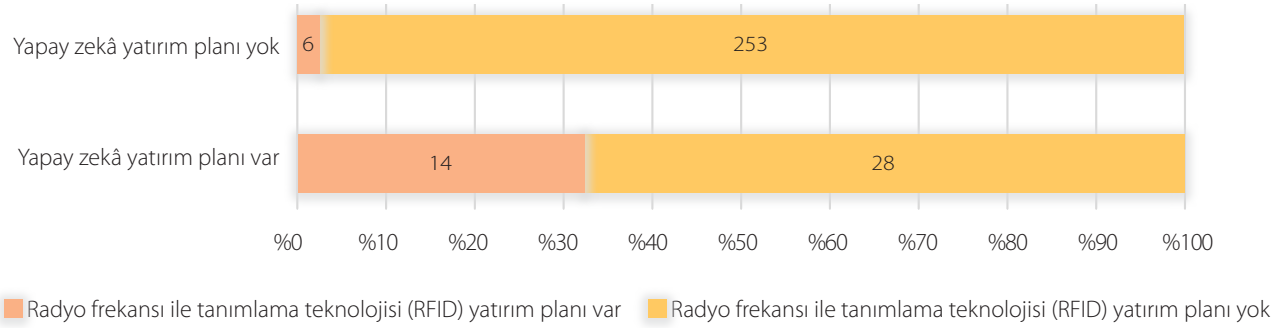
Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.33. Yapay Zekâ Yatırım Planı



İşletmelerin yapay zekâ yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID) yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Yapay zekâ yatırım planı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile büyük veri ve ileri analitik, dijital ikiz, otonom robotlar ve mekatronik sistemler, blokzincir teknolojisi ve nesnelerin interneti sistemlerinin yatırım planlarıdır.

Şekil 54. Yapay Zekâ Yatırım Planı İle (RFID) Yatırım Planı Arasındaki İlişki

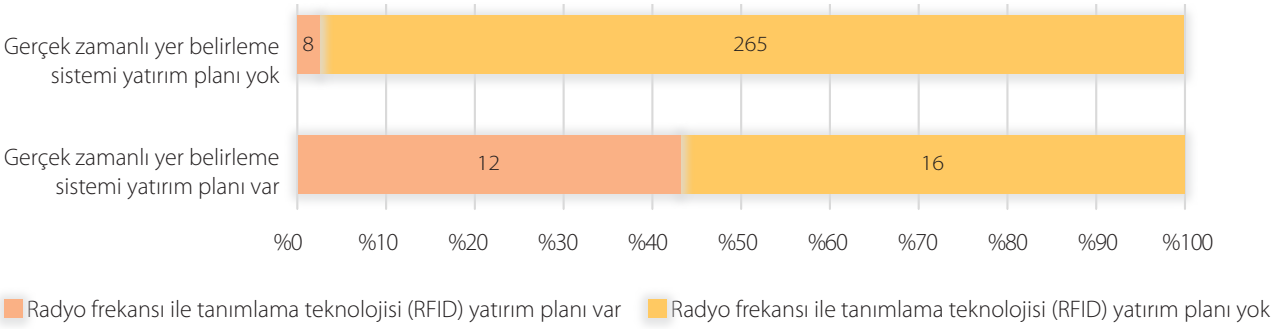


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.34. Gerçek Zamanlı Yer Belirleme Sistemleri Yatırım Planı

Gerçek zamanlı yer belirleme sistemi yatırım planı ile en fazla korelasyon katsayısına sahip göstergenin radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID) yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Gerçek zamanlı yer belirleme sistemi yatırım planı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırası ile ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM), blokzincir teknolojisi ve dijital ikiz sistemlerinin yatırım planlarıdır.

Şekil 55. Gerçek Zamanlı Yer Belirleme Sistemi Yatırım Planı İle (RFID) Yatırım Planı Arasındaki İlişki

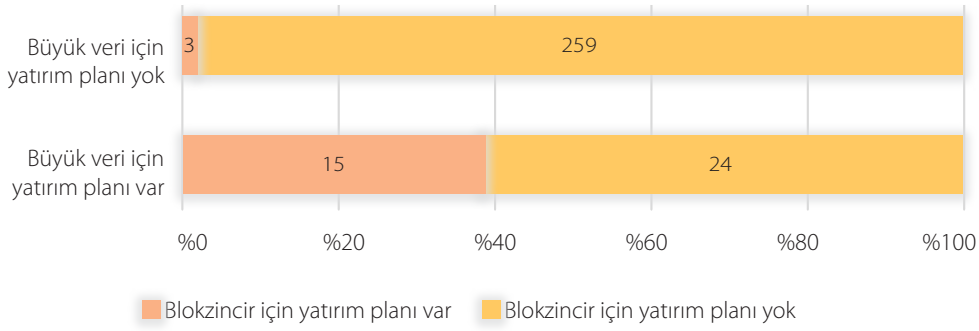


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.35. Büyük Veri (Big Data) Teknolojisi Yatırım Planı

Büyük veri teknolojisi yatırım planı ile en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin blockzincir yatırım planı olduğu tespit edilmiştir. Büyük veri teknolojisine yatırım planı ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla nesnelerin interneti, yapay zekâ ve radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID) için yatırım planı olmuştur.

Şekil 56. Büyük Veri İçin Yatırım Planı İle Blokzincir İçin Yatırım Planı Arasındaki İlişki

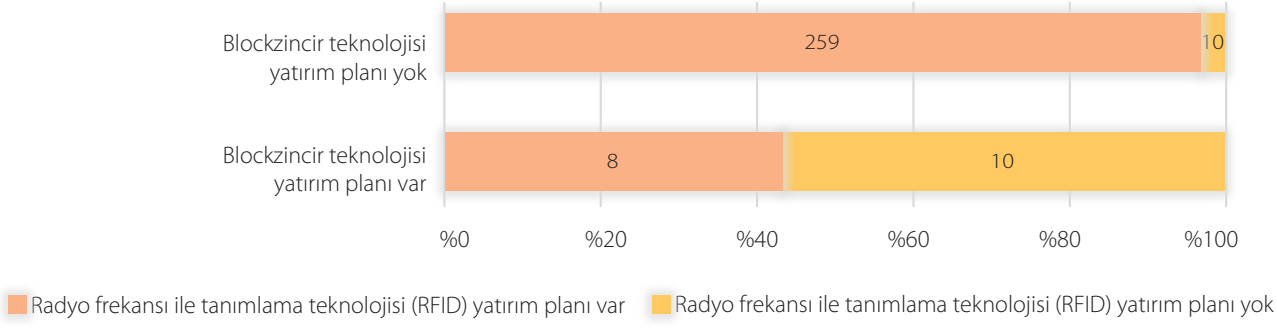


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.36. Blokzincir Teknolojisi Yatırım Planı

Blockzincir teknolojisine yatırım planı ile en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID) yatırım planı değişkeni olduğu tespit edilmiştir. Blockzincir teknolojisine yatırım ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla dijital ikize yatırım, gerçek zamanlı yer belirleme sistemleri ve büyük veri ve ileri analitiktir.

Şekil 57. Blockzincir Teknolojisi Yatırım Planı Varlığı İle (RFID) Yatırım Planı Arasındaki İlişki

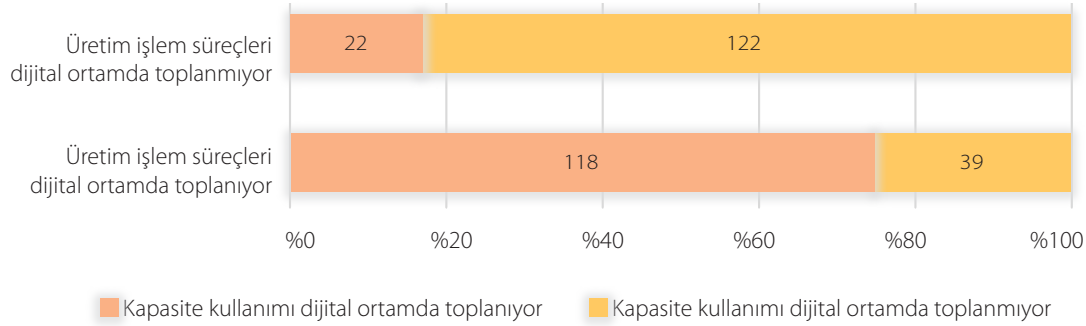


Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.37. Üretim İşlem Sürelerinin Dijital Ortamda Toplanması

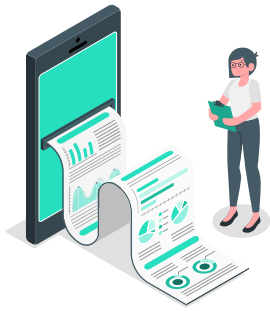
Üretim işlem sürelerinin dijital ortamda toplanması ile en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin, kapasite kullanımının dijital ortamda toplanması değişkeni olduğu tespit edilmiştir. Üretim işlem sürelerinin dijital ortamda toplanması ile korelasyona sahip diğer gösterge üretim artıkları/ fireleri değişkenidir.

Şekil 58. Üretim İşlem Süreçlerinin Dijital Ortamda Toplanması İle Kapasite Kullanımının Dijital Ortamda Toplanması Arasındaki İlişki



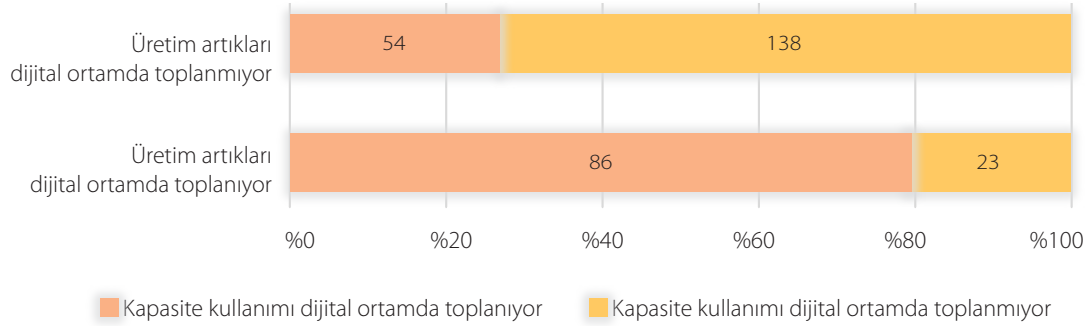
Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

C.38. Üretim Artık Verilerinin Dijital Ortamda Toplanması



Üretim artık verilerinin dijital ortamda toplanması ile en yüksek korelasyon katsayısına sahip olan göstergenin, kapasite kullanımının dijital ortamda toplanması değişkeni olduğu tespit edilmiştir. Üretim artık verilerinin dijital ortamda toplanması ile korelasyona sahip diğer göstergeler sırasıyla üretim işlem süreleri, kapasite kullanımı ve envanter verileridir.

Şekil 59. Üretim Artıklarının Dijital Ortamda Toplanması İle Kapasite Kullanımının Dijital Ortamda Toplanması Arasındaki İlişki



Not: Grafik barları üzerindeki sayılar işletme sayısını ifade etmektedir.

D. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kurumsallaşma, işletmelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan dış çevreye entegrasyon sağlamaları ve rekabet koşullarında avantajlı olmaları bakımından hayati bir öneme sahiptir. Açıkça kurumsallaşma işletmelerin dış dünyadan ne biçimde ve nasıl etkilendiklerini betimlemeye çalışmaktadır. İşletmelerin dâhilinde oldukları ortama bütünleşme sağlamaları için dış dünyanın/pazarın taleplerinin ne olduğunu algılayabilmesi ve bu taleplere karşılık verebilmesi gerekmektedir. Alan yazında işletimlerin dış dünya ile entegrasyonuna karşılık gelen kurumsallaşmanın boyutlarını oluşturan kavramlar kurumsallaşma, profesyonellik, hesap verebilirlik ve tutarlılık olarak sınıflandırılmıştır. Bu kavramlardan ilki olan kurumsallaşma, bir işi yapmak için kullanılan yazılı metotlar doğrultusunda aksiyon almak ve yapılan işlerin bu metotlara mütenasip bir biçimde yerine getirilmesini sağlamak, bunu sağlarken de işletme içinde yer alan paydaşların görev alanlarına, iş tanımlarına dikkat ederek işletme içindeki işleyişi sağlamaktır. Çalışma kapsamında elde edilen verilere göre; işletmelerin %77'sinde yazılı bir işletme anayasası bulunmamaktadır. Kurumsallaşma boyutuna sektörel olarak bakıldığında ise giyim eşyalarının imalatını gerçekleştiren işletmelerin en düşük kurumsallaşma oranına sahip olduğu görülmektedir. Kurumsallaşmanın başka bir işlevi de çalışanların örgüt yapısındaki konumlarına/statülerine odaklanmasıdır. İşletmedeki roller ve iş modelleri işletme anayasası çerçevesinde oluşturulan mekanik yapı içerisinde belli ölçütler istikametinde karar verme süreçlerinde etkili olmaktadır. Araştırma kapsamındaki işletmelerin %71'inde çalışanların görev, rol, yetki ve sorumlulukları yazılı olarak belirlenmiştir. Bu hususta en yüksek oran (%77) tekstil ürünlerinin imalatını gerçekleştiren işletmelere aittir. İşletmede gerçekleşen ilişkilerin şeffaf ve sarih bir biçimde olması da işletmeye olan inancı artıracağından kurumsallaşmayı etkileyen bir diğer unsurdur.

Profesyonelleşme, işletmeler için kayda değer bir girdi olan beşeri sermaye üzerinde uzmanlaşma gerektiren bir durumdur. İşletmelerin piyasada başarılı olmaları, kurumsal yapılarının ne düzeyde profesyonel olduklarına bağlı olarak değişir. Bu profesyonellik kendini sürekli yenileyen piyasa şartlarında her daim farklı anlamlar kazanmaktadır. Profesyonellik bir işletmenin verimlilik ve üretkenlik hususlarında başarısını sağlayan en mühim faktörlerden biridir. Bu münasebet ile işletmelerde profesyonel beşeri sermaye kaynağı ile kurumsallaşmanın birbirinden etkileşimsel olarak etkilendiği ileri sürülmektedir. Çalışmada elde edilen verilere göre işletmelerin %68'inde kalite kontrol biriminin aile üyesi olmayan ayrı profesyonel bir yöneticisi bulunmaktadır. Bunu %55 ile insan kaynakları birimi, %48 ile pazarlama birimi, %39 ile bilgi işlem/otomasyon birimi ve %27 ile Ar-Ge birimi takip etmiştir. Buna karşın işletmelerin %79'unun ilk girişimcisi ve tepe yöneticisi aile üyesidir.

Hesap verilebilirlik, işletmelerin yaptığı işler ile ilgili mesuliyet duygusu içerisinde olması ve yaptığı işler ile ilgili tüm mesuliyeti alabilmesi durumudur. İşletmelerin yaptıkları işler ile ilgili tüm mesuliyeti almaları ve hesap verebilmeleri içinde bulundukları sektörde kabul görmelerini ve onaylanmalarını sağlanması açısından önem arz etmektedir. İşletmelerin kurumsallaşmalarının önemli göstergelerinden olan şeffaflığı ve hesap verebilirliği sağlamaları durumu içinde yer aldıkları sektörde kabul görme ve sosyal sermaye değerlerini artırmalarını etkilemektedir. Kurum içinde personelin görev, yetki ve mesuliyetlerinin açık bir biçimde belli olması hesap verilebilirliğine önemli katkı sunmaktadır. Araştırma kapsamında ele alınan işletmelerin yaklaşık %75'i bu kriteri sağlamaktadır. Ancak bu oran sektörel olarak incelendiğinde %61'e (giyim eşyaları imalatı) kadar düşmektedir.

Kültürel Güç, kurumsallaşma hususunda işletmenin güçlü bir örgüt kültürüne haiz olması ile doğru orantılıdır. Güçlü örgüt yapısı sektörde işletmeyi diğer rakiplerinden ayırırken aynı zamanda kurumsallaşmayı da sağlamaktadır. Araştırmada işletmelerin yönetim kurulu dışında kurucu aile üyeleri dışından yönetici bulunma durumu irdelendiğinde işletmelerin sadece %23'ünde aile üyesi dışında yönetici bulunmaktadır. İşletmedeki kültür yapısı işletmenin belli ilkeler üzerinde hareket etmesini sağlamaktadır. Bu ilkeler işletme çalışanları tarafından benimsenip kabul gördüğünde örgüt içindeki kültürel güç de artmaktadır. Araştırmada işletmelerin işletme anayasası kapsamında belirlenen ilkelere göre karar alma ve faaliyet belirlemede önemli bir araç olan yönetim kurulu toplama ve bu kurulda alınan kararları yazı altına alma ve uygulama verileri incelendiğinde ayda bir kez rutin olarak toplantı gerçekleştiren işletmelerin oranı sadece %31'dir. Bu çerçevede en sık yönetim kurulu toplantısı gerçekleştirenler makine ekipman imalatı sektörüne (%41) ait işletmelerdir.

Tutarlılık; işletmenin bulunduğu pazar/sektör içerisinde muhtelif zamanlarda gerçekleşen aynı hadiseler karşısında aynı refleksleri göstermesi biçiminde tanımlanabilmektedir. Yine işletmeler tutarlı davranarak sağladıkları güven sayesinde işletme içinde ve dışında sosyal sermayelerini artırarak kurumsallaşmalarına katkı sunabilmektedirler. Araştırma verileri tutarlılık ilkesi doğrultusunda incelendiğinde yazılı bir anayasaya sahip olma açısından en dezavantajlı sektör giyim eşyalarının imalatı (%92) işletmeleridir.

Sonuç olarak kurumsallaşma, işletmelerde oluşan bir dizi saikten etkilenerek gerçekleşmektedir. Kurumsallaşmanın düzeyi ve gelişim seyri işletmenin dâhilinde olduğu sektöre, işletmenin vizyonuna, hedeflerine, büyüklüğüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Kurumsallaşma işletmelerin rekabet edebilme ve hayatta kalabilmeleri için çok önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırma verileri analiz edildiğinde kurumsallaşma ilkelerine göre örgütsel yapısını dönüştüren işletme sayısı TR32 Bölgesi'nin ekonomik büyüklüğü dikkate alındığında yeterli düzeyde bulunmamaktadır.

Dijitalleşme; günümüzde hızla gelişmekte olan bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağladığı avantajlar ve iş dünyasının değişen ihtiyaçları doğrultusunda, insan, iş süreçleri ve teknoloji unsurlarını bir araya getiren bütüncül bir dönüşüm anlayışını ifade etmektedir.

Günümüz itibariyle söz konusu dönüşümü sağlaması öngörülen teknolojiler kapsamında; nesnelerin interneti, simülasyon teknolojileri, akıllı robot teknolojileri, büyük veri ve veri analitiği, yapay zekâ, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, siber güvenlik, dikey ve yatay entegrasyon, bulut teknolojisi ile eklemeli üretim, dijital sistemler gibi konseptler gündemdeki yerini almıştır. Ayrıca, mobil cihaz teknolojileri, blockchain (blok zinciri), iletişim teknolojileri ve kullanıcı ara yüzü teknolojisi de yardımcı teknolojiler olarak ön plana çıkmaktadır.

Bu doğrultuda; Güney Ege Kalkınma Ajansı tarafından 2021-2024 döneminde uygulanması öngörülen "Kurumsallaşma ve Dijital Dönüşüm Sonuç Odaklı Programı" kapsamında bölgede öne çıkan sektörlerde (tekstil ve giyim ürünleri, makine ve ekipman, gıda ürünleri imalatı) dijital dönüşümün sağlanarak gelir ve karlılık düzeyinin artırılmasına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla bölgede öne çıkan sektörlerin dijitalleşme çabaları ve yukarıda bahsi geçen dijital teknolojilerin bölge sektörlerindeki karşılığı bu çalışmada ortaya konmaya çalışılmıştır. Aydın, Denizli ve Muğla illerinde tekstil ve giyim ürünleri, makine ve ekipman, gıda ürünleri imalatı sektörlerinde 301 işletme ile gerçekleştirilen anket çalışmaları bölgenin dijitalleşme mevcut durumu hakkında çarpıcı sonuçlar ortaya koymaktadır.

Anket çalışmasının sonuçlarına daha yakından bakıldığında bölgedeki işletmelerin sadece %17'sinin hali hazırda bir kurumsal ve yazılı dijitalleşme stratejisi bulunduğu görülmektedir. Sektörel bazda incelediğimizde ise diğer sektörlere nazaran en fazla makine ve ekipman imalatı sektöründe (%25) kurumsal ve yazılı bir dijitalleşme stratejisi bulunduğu tespit edilmiştir.

Anket çalışmasının en göze çarpan sonuçlarından birisi ise yazılı bir dijitalleşme stratejisine sahip olmayan işletmelerin %73'ünün yakın gelecekte işletmelerinde dijitalleşmenin sağlanması için bir çaba içerisinde olduklarını belirtmeleridir. Tekstil sektörünün %82 ile dijitalleşme çabası gösteren en yoğun sektör olduğu; onu %78 ile makine ve ekipman imalatı, %70 ile gıda ürünlerinin imalatı, %60 ile giyim eşyalarının imalatı sektörlerinin izlediği görülmektedir. Ancak ankete katılan işletmelerin %53'ü ne yazık ki dijitalleşmenin sağlanabilmesi için işletmelerinde yeterli insan kaynağına sahip olmadıklarını belirtmişlerdir.

Bununla birlikte bölgede öne çıkan sektörlerin kısmen de olsa dijital yazılım ve teknolojileri kullanmaya başladığı göze çarpmaktadır. İşletmeler içerisinde ankette seçilmiş dijital yazılım sistemlerinden en az bir tanesini kullananların oranı %41 olurken seçilmiş teknolojilerden en az bir tanesini kullandığını belirten işletmelerin sayısı ise sadece %21 olmuştur. Sektörler yakından incelendiğinde ise tekstil sanayinin söz konusu dijital yazılım ve teknolojileri en yoğun kullanan sektör olduğu buna karşın giyim eşyaları sanayinin ise bu sistemleri en az kullanan sektör olduğu göze çarpmaktadır.

Gelecek üç yıl içerisinde işletmelerden dijital sistemlere yatırım yapmak isteyenlerin oranı %35 iken dijital teknolojilere yatırım yapmak isteyenlerin oranı sadece %19'dur. Bu noktada dijitalleşme sürecini geciktiren ve işletmeyi zorlayan konular araştırıldığında %73 ile bütçe hususunun ilk sırada geldiği göze çarpmaktadır. Bütçeyi ise sırasıyla insan kaynağı (%55), değişime direnç (%33), hangi teknolojiye adapte olunacağının bilinmemesi (%20), yasal mevzuatlar (%19) gibi hususlar takip etmektedir.

Bu doğrultuda işletmelere hangi alanlarda en fazla danışmanlık ihtiyacı duyduğu sorulduğunda işletmelerin %39'u ar-ge ve inovasyon, %37'si ise dijital dönüşüm danışmanlığına ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Sektörel bazda incelendiğinde ise ar-ge ve inovasyon ile dijital dönüşüm konularına en yoğun ilgiyi makine ve ekipman imalatı ile tekstil ürünleri imalatı sanayilerinin gösterdiği görülmektedir.

Bu istatistikler ışığında genel bir değerlendirme yapıldığında bölgede öne çıkan sektörlerde dijitalleşme çabası içinde olan işletmelerin yoğun olduğu görülmektedir. Dijitalleşme alanında diğerlerine göre tekstil imalatı ile makine ve ekipman imalatı sektörleri öne çıkmaktadır. Çeşitli dijital yazılımların, sistemlerin ve

teknolojilerin çoktan kullanımda olduğu ve bu alanda daha fazla yatırım yapmak isteyen işletmelerin de fazlaca bulunduğu görülmektedir.

Bu noktada işletmelerin en büyük engel olarak gördüğü maliyet konusu ortaya çıkmaktadır. İşletmelerin aldığı destek ve hibelerin sadece makine ve ekipman olarak değil dijital sistem ve teknolojilerin kullanımına ve dijital dönüşümün sağlanmasına uygun şekilde tasarlanması önem arz etmektedir.

İkinci önemli husus ise işletmelerin dijital dönüşümüne ön ayak olabilecek insan kaynağının yaratılmasıdır. Bu hususta üniversite, mesleki eğitim kuruluşları, STK'lar ile kamu kurum kuruluşlarının işbirliği yaparak gerekli alanlarda donanımlı eğitimi sağlayabilecek merkezleri oluşturması önem arz etmektedir. Bölge üniversitelerinden mezun olan genç eğitimli insan kaynağının iyi yönlendirilmesi ve diğer bölgelerdeki iyi üniversitelerden mezun olan gençlerin bölge sanayine çekilebilmesi kilit noktayı oluşturmaktadır.

Üçüncü husus ise işletmelerin ar-ge ve inovasyon ile dijital dönüşüm başta olmak üzere birçok danışmanlık desteğine ihtiyaç duymasıdır. Aile şirketlerinin yoğun olduğu bölgede yönetişim, ar-ge ve inovasyon ile dijital dönüşüm başta olmak üzere çeşitli danışmanlık hizmetlerinin profesyoneller tarafından işletmelere yoğun olarak sunulması ve bunların destek mekanizmaları ile desteklenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Son olarak bölge sanayisinde dijital dönüşümün sağlanmasındaki en önemli hususlardan birisi ise değişime gösterilen dirençtir. Bu direnç; işletmenin ister yönetim ister diğer departmanlarında olsun, işletmelerin ve sanayinin gelişimi ve dönüşümü için büyük bir engel teşkil etmektedir. Bunun için dijitalleşme bilincinin yaratılmasına yönelik bilgilendirme çalışmaları ile departmanlara özel tasarlanmış eğitimlerin bir arada yürütüldüğü bir farkındalık çalışması planlamak büyük bir değişim yaratabilecektir.

KAYNAKÇA

GEKA (2021). 2021 Yılı Çalışma Programı.

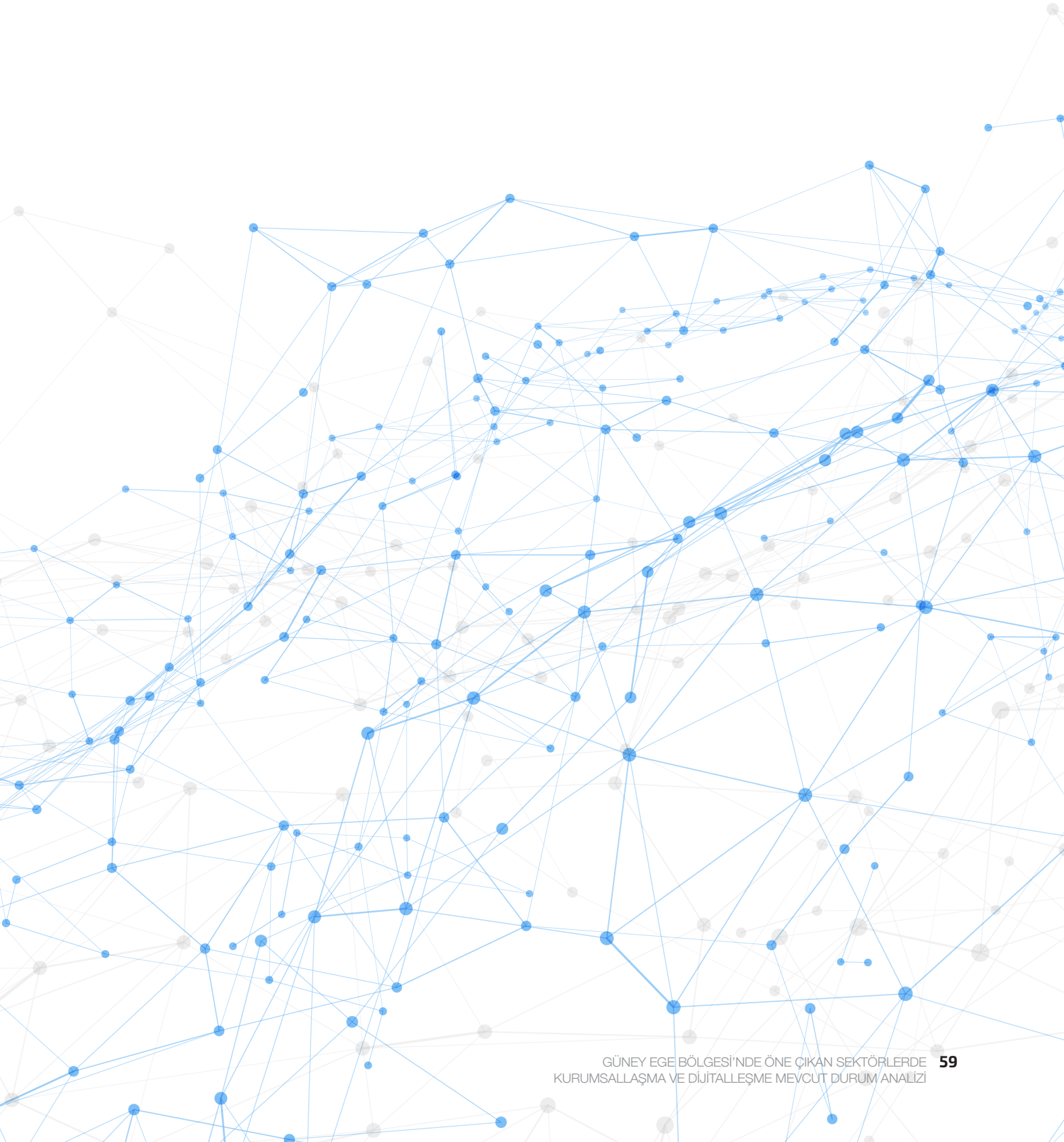
GEKA (2014). TR32 Düzey 2 Bölgesi Bölge Planı 2014-2023.

Kalkınma Bakanlığı (2018). Sanayide Dijitalleşme Çalışma Grubu Raporu.

Karavardar, G. (2011). Aile işletmelerinde kurumsallaşma, yetki devri ve belirsizliğe tolerans. Sosyal Bilimler Dergisi, 1(1): 157-179.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019). On Birinci Kalkınma Planı.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2018). Türkiye'nin Sanayi Devrimi Dijital Türkiye Yol Haritası.



EK 1

ANKET FORMU

Bölüm I - Kurumsallaşma (Kurumsallaşma: Bir işletmenin tüm stratejik kararlarına ve faaliyetlerine yön veren vizyon, ana amacı ve üstlendiği ana görevini tanımlayan misyon, faaliyetlerini yürütürken uyacağını beyan ettiği kavramları içeren ilke ve değerler, faaliyetini yürütürken izlediği yol ve yöntemleri yansıtan politikalar ve hedeflerine ulaşmak için sürdüreceği uygulamalar açısından belirli bir niteliğe, canlılığa ve sürekliliğe sahip olmasıdır.)

1 İşletmenizin ISO 9001 Belgesi var mı?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2

2 İşletmenizin ilk girişimcisi veya girişimcinin aile üyesi, hâlihazırda tepe yöneticisi pozisyonunda mı?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2

3 İşletmenizde **yazılı bir işletme anayasası** var mı?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2

4 İşletmeniz çalışanlarının işletmedeki görevleri, rolleri, yetki ve sorumlulukları **yazılı olarak** açıkça belirlenmiş mi?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2

5 İşletmenizde personel alımında işe alma testleri ve mülakatlar hangi sıklıkla uygulanır?

☐ 1 Hiçbir zaman
☐ 2 Nadiren
☐ 3 Bazen
☐ 4 Sıklıkla
☐ 5 Her zaman

6 İşletmenizde çalışanlar için uygulanan bir performans sistemi mevcut mu?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2 → 8. soruya geçiniz.

7 Bu performans sisteminin **sistematik takibi** yapılmakta mı?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2

8 İşletmenizin yönetim kurulu var mı?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2 → 12. soruya geçiniz.

9 Yönetim kurulunuzda kurucu aile/aileler dışı yönetici var mı?

Evet ☐ 1 Hayır ☐ 2 → 11. soruya geçiniz.

10 Yönetim kurulunuzdaki yöneticilerin ne kadarı aile dışındandır?

☐ 1 Yarıdan azı
☐ 2 Yarısı
☐ 3 Yarıdan fazlası
☐ 4 Tamamı

11 İşletmenizde yönetim kurulu toplantıları hangi sıklıkta yapılmaktadır? (Kararları tutanak altına alınan toplantılar)

☐ 1 Ayda bir
☐ 2 3 ayda bir
☐ 3 6 ayda bir
☐ 4 Yılda bir
☐ 98 Diğer

12 İşletmenizde aşağıdaki birimlerden hangilerinin ayrı bir yöneticisi vardır? (Her satırda mutlaka bir seçenek işaretlenmelidir.)

		Var, aile üyesi	Var, aile üyesi değil	Yok
12.1	İnsan kaynakları birimi	☐ 1	☐ 2	☐ 3
12.2	ARGE birimi	☐ 1	☐ 2	☐ 3
12.3	Bilgi işlem otomasyon birimi	☐ 1	☐ 2	☐ 3
12.4	Kalite kontrol birimi	☐ 1	☐ 2	☐ 3
12.5	Pazarlama birimi	☐ 1	☐ 2	☐ 3

Bölüm I I - Dijitalleşme (Dijitalleşme: Toplumsal ve sektörel ihtiyaçlara dijital teknolojilerin entegrasyonuyla çözüm yaratmasına ve buna bağlı olarak iş yapış şekillerinin ve kültürlerinin gelişmesi ve değişmesi sürecidir.)

13 İşletmenizin **dijitalleşme** hususunda kurumsal ve *yazılı bir stratejisi* var mı?

- ☐ 1 Evet → 15. soruya geçiniz.
- ☐ 2 Hayır

14 İşletmenizin dijitalleşme çabası var mı?

- ☐ 1 Evet
- ☐ 2 Hayır

15 İşletmenizde yeni dijital sistemler, teknolojiler ve süreçler için yeterli nitelikte insan kaynağınız var mı?

- ☐ 1 Evet
- ☐ 2 Hayır

16 Dijital Dönüşüm ile ilgili aşağıda yer alan ifadelerin firmanız için uygunluk düzeyini işaretleyiniz. (Her satırda mutlaka bir seçenek işaretlenmelidir.)

		Uygun	Kısmen Uygun	Uygun Değil
	STRATEJİ			
16.1	Stratejik planımızda dijitalleşmeye ilişkin hususlar yer almaktadır.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.2	Dijitalleşmede stratejimiz ve perspektifimiz çalışanlar ile paylaşılmaktadır.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.3	İş planlarımız ve stratejilerimiz dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu tasarlanmaktadır.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
	YÖNETİŞİM			
16.4	Farklı birimlerin dijitalleşme girişimleri birbiri ile uyumlu ve koordinasyon halindedir.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.5	İş modellerini yeniden tasarlama/uygulama aşamalarında dijital müşteri deneyimini temel almaktayız.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.6	İş süreçlerimizi dijital dönüşüm kapsamında yeniden tasarlamak, temel hedeflermiz arasında yer almaktadır.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
	TEKNOLOJİ			
16.7	Dijital iş uygulamaları için gerekli teknolojiye sahibiz.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.8	Dijital veri toplama teknolojilerini kullanmaktayız.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.9	Ürün ve hizmetlerimizde dijital teknolojik özellikler bulunmaktadır.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
	SÜREÇLER			
16.10	İşletmemiz iş süreçlerinde dijital içerik ve araçları kullanmaktadır.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.11	İşletmemizin iş süreçleri dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu hale getirilmiştir.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.12	İşletmemiz iş süreçlerinde müşteri deneyimini dijital kanallarla kullanılabilir hale getirmektedir.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
	KÜLTÜR			
16.13	İşletme yönetimi, iş süreçlerinin dijital dönüşümüne tam destek vermektedir.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.14	İşletmemizin farklı birimleri arasında dijital veri paylaşımı sorunsuz gerçekleşmektedir.	☐ 1	☐ 2	☐ 3
16.15	İşletmemiz, çalışanlarının dijitla yeteneklerini artırmak için sürekli yatırımlar yapmaktadır.	☐ 1	☐ 2	☐ 3

17 Aşağıdaki sistemleri kullanıyor musunuz? (Her satırda mutlaka bir seçenek işaretlenmelidir.)

		Evet	Hayır
17.1	ERP: Enterprise resource planning (İşletme kaynak planlaması)	☐ 1	☐ 2
17.2	MDC: Machine data collection (Makine veri toplama)	☐ 1	☐ 2
17.3	SCM: Supply chain management (Tedarik zinciri yönetimi)	☐ 1	☐ 2
17.4	MES: Manufacturing execution system (Üretim yönetim sistemi)	☐ 1	☐ 2
17.5	PLM: Product lifecycle management (Ürün yaşam döngüsü yönetimi)	☐ 1	☐ 2
17.6	PDM: Product data management (Ürün veri yönetimi)	☐ 1	☐ 2
17.7	CAM: Computer aided manufacturing (Bilgisayar destekli üretim)	☐ 1	☐ 2
17.8	MRP: Material resource planning (Malzeme kaynak planlaması)	☐ 1	☐ 2
17.98	Diğer (Bunların dışında varsa aşağıda belirtiniz).....	☐ 1	☐ 2

18 Aşağıdaki sistemlerden hangisine/hangilerine önümüzdeki üç yıl içerisinde yatırım yapmayı planlıyorsunuz? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

☐ 1 ERP: Enterprise resource planning (İşletme kaynak planlaması)
☐ 2 MDC: Machine data collection (Makine veri toplama)
☐ 3 SCM: Supply chain management (Tedarik zinciri yönetimi)
☐ 4 MES: Manufacturing execution system (Üretim yönetim sistemi)
☐ 5 PLM: Product lifecycle management (Ürün yaşam döngüsü yönetimi)
☐ 6 PDM: Product data management (Ürün veri yönetimi)
☐ 7 CAM: Computer aided manufacturing (Bilgisayar destekli üretim)
☐ 8 MRP: Material resource planning (Malzeme kaynak planlaması)
☐ 98 Diğer (Bunların dışında varsa aşağıda belirtiniz).....

19 İşletmenizde aşağıdaki teknolojileri kullanıyor musunuz? (Her satırda mutlaka bir seçenek işaretlenmelidir.)

		Evet	Hayır
19.1	Artırılmış/Sanal gerçeklik	☐ 1	☐ 2
19.2	Nesnelerin interneti	☐ 1	☐ 2
19.3	Modelleme ve simülasyon	☐ 1	☐ 2
19.4	3-D baskı	☐ 1	☐ 2
19.5	Dijital ikiz	☐ 1	☐ 2
19.6	Ürün ve süreç izleme (Product and process monitoring) (Saha veri toplama sistemleri)	☐ 1	☐ 2
19.7	Otonom robotlar ve mekatronik sistemler	☐ 1	☐ 2
19.8	Yapay zeka	☐ 1	☐ 2
19.9	Akıllı sensor teknolojileri	☐ 1	☐ 2
19.10	Gerçek zamanlı yer belirleme sistemleri	☐ 1	☐ 2
19.11	Bulut teknolojileri	☐ 1	☐ 2
19.12	Depo yönetim sistemleri	☐ 1	☐ 2
19.13	Büyük veri (Big data) ve ileri analitik	☐ 1	☐ 2
19.14	Radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID)	☐ 1	☐ 2
19.15	Siber güvenlik teknolojileri	☐ 1	☐ 2
19.16	Blok zincir (Blokchain) teknolojisi	☐ 1	☐ 2
19.17	Eklemeli imalat sistemleri	☐ 1	☐ 2
19.98	Diğer (Bunların dışında varsa aşağıda belirtiniz).....	☐ 1	☐ 2

20 Aşağıdaki teknolojilerden hangisine/hangilerine önümüzdeki üç yıl içerisinde yatırım yapmayı planlıyorsunuz? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

		Evet	Hayır
19.1	Artırılmış/Sanal gerçeklik	☐ 1	☐ 2
19.2	Nesnelerin interneti	☐ 1	☐ 2
19.3	Modelleme ve simülasyon	☐ 1	☐ 2
19.4	3-D baskı	☐ 1	☐ 2
19.5	Dijital ikiz	☐ 1	☐ 2
19.6	Ürün ve süreç izleme (Product and process monitoring) (Saha veri toplama sistemleri)	☐ 1	☐ 2
19.7	Otonom robotlar ve mekatronik sistemler	☐ 1	☐ 2
19.8	Yapay zeka	☐ 1	☐ 2
19.9	Akıllı sensor teknolojileri	☐ 1	☐ 2
19.10	Gerçek zamanlı yer belirleme sistemleri	☐ 1	☐ 2
19.11	Bulut teknolojileri	☐ 1	☐ 2
19.12	Depo yönetim sistemleri	☐ 1	☐ 2
19.13	Büyük veri (Big data) ve ileri analitik	☐ 1	☐ 2
19.14	Radyo frekansı ile tanımlama teknolojisi (RFID)	☐ 1	☐ 2
19.15	Siber güvenlik teknolojileri	☐ 1	☐ 2
19.16	Blok zincir (Blokchain) teknolojisi	☐ 1	☐ 2
19.17	Eklemeli imalat sistemleri	☐ 1	☐ 2
19.98	Diğer (Bunların dışında varsa aşağıda belirtiniz).....	☐ 1	☐ 2

21 Üretim sırasında makineleriniz, süreçleriniz, arızalar ve nedenleri hakkında hangi verileri dijital ortamda topluyorsunuz? (Birden çok seçenek işaretlenebilir.)

☐ 1 Üretim işlem süreleri
☐ 2 Üretim artıkları/fireleri
☐ 3 Kapasite kullanımı
☐ 4 Talep tahminleme
☐ 5 Gerçis süreleri (modeller arası hazırlık süreleri)
☐ 6 Genel ekipman verimliliği (OEE)
☐ 7 Envanter verileri
☐ 8 Konumlama verileri
☐ 9 Kalan işleme ilişkin veriler
☐ 10 Hiçbiri

22 Dijitalleşme sürecinde aşağıdakilerden hangisinin/hangilerinin işletmenizi en çok zorlayacağını düşünüyorsunuz? (En fazla üç seçenek işaretleyiniz.)

- ☐ 1 Bütçe
- ☐ 2 İnsan kaynağı
- ☐ 3 Yasal mevzuat
- ☐ 4 Strateji
- ☐ 5 Değişime direnç
- ☐ 6 Hangi teknolojiye adapte olunacağının bilinmemesi
- ☐ 7 Ekosistemin iş birliği seviyesi (tedarikçiler-dış kaynak firmaları-kanal yapısı vb.)
- ☐ 8 Müşteriler
- ☐ 98 Diğer (Bunların dışında varsa aşağıda belirtiniz).....

23 Aşağıdaki alanlardan hangilerinde devlet destekli danışmanlık/mentorluk hizmeti almak istersiniz? En fazla üç seçenek işaretleyiniz.)

- ☐ 1 Dijital dönüşüm danışmanlığı
- ☐ 2 Finansal/hukuki danışmanlık
- ☐ 3 AR-GE ve inovasyon danışmanlığı
- ☐ 4 Tasarım danışmanlığı
- ☐ 5 Verimlilik artırıcı proje hazırlama ve proje uygulama danışmanlığı
- ☐ 6 Tedarik zinciri yönetimi (SCM) danışmanlığı
- ☐ 7 Dış ticaret danışmanlığı
- ☐ 8 Yalın üretim danışmanlığı
- ☐ 9 Teknik tekstil danışmanlığı
- ☐ 10 Kurumsal yönetim (işletme/girişim bazlı) danışmanlığı
- ☐ 11 Belgelendirme ve sertifikasyon danışmanlığı
- ☐ 12 Yeni ürün (mal veya hizmet) fikri geliştirme/ticaretleştirme
- ☐ 13 Teknoloji transferi
- ☐ 14 Yeni pazarlama yöntemlerinin geliştirilmesi, yeni pazarlar bulma
- ☐ 98 Diğer (Bunların dışında varsa aşağıda belirtiniz).....

EK 2

DİJİTAL TÜRKİYE YOL HARİTASI

T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

TÜRKİYE'NİN SANAYİ DEVRİMİ

"DİJİTAL TÜRKİYE"

YOL HARİTASI

Bu ekte "Türkiye'nin Sanayi Devrimi Dijital Türkiye Yol Haritası" dökümanının "Yol Haritası" bölümüne yer verilmiştir.

Yol Haritası

Yol haritasının uzun vadeli (10-6 yıl) vizyonu ülkemizin imalat sanayinin küresel değer havuzlarından daha fazla pay alması ve seçili teknoloji alanlarında bölgesel veya küresel lider olmasıdır.

İmalat sanayinin dijital dönüşümü yol haritası kısa, orta ve uzun vade olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada (1-2 yıl) imalat sanayinin dijital dönüşümüne ivme kazandıracak somut adımların atılması ve dönüşüm sürecini tetikleyecek fikri ve fiziki altyapının oluşturulması hedeflenmektedir.

İkinci aşamanın (3-5 yıl) amacı ise yetkinliklerimizin ve altyapımızın daha da güçlendirilerek dijitalleşme yolculuğunda bizden önde olan ülkelerle aramızdaki açığın kapatılmasıdır. Yol haritasının uzun vadeli (6-10 yıl) vizyonu ise ülkemizin imalat sanayinin küresel değer havuzlarından daha fazla pay alması ve seçili teknoloji alanlarında bölgesel veya küresel lider olmasıdır. Bu kapsamda, dijital dönüşüm yolculuğunda sanayimizin dijital teknolojilerin kullanımını artıracak önlemlere ek olarak, ülkemizin dijital teknolojileri geliştirmesi ve üretmesi de öncelikli bir hedef olarak öne çıkmıştır.

Yol haritası 6 bileşenden oluşmaktadır:

1. İnsan - Eğitim altyapısının geliştirilmesi ve nitelikli işgücünün yetiştirilmesi:

   İmalat sanayindeki işletmelerin dijital teknolojiler, bunların potansiyel uygulama alanları ve katkıları konusunda bilgi ve bilinç düzeyinin artırılması gerekmektedir. Aynı zamanda, imalat sanayi dijitalleştikçe farklı nitelik ve becerilere sahip işgücüne ihtiyaç duyulacaktır. İlkokuldan başlamak üzere temel, mesleki ve yükseköğrenimin her seviyesinde ve iş hayatında dijital yeteneklerin geliştirilmesine yönelik uygulama ağırlığı olan eğitimler, ihtiyaç duyulan nitelikli işgücünün yetiştirilmesi ve mevcut işgücünün yetkinliklerinin geliştirilmesi için gereklidir.

2. Teknoloji - Teknoloji ve yenilik kapasitesinin geliştirilmesi:

   Dijital teknoloji araştırmalarında güçlü yetkinliklere sahip, küresel ve ulusal işbirlikleri gelişmiş bir teknoloji altyapısı oluşturulması amaçlanmaktadır.

3. Altyapı - Veri iletişim altyapısının güçlendirilmesi:

   Dijital dönüşümün sağlanabilmesi için ülkemizin güçlü bir iletişim altyapısına sahip olması gerekmektedir. Bu altyapı; fiziki yatırımların yapılmasına ek olarak veri iletişim standartlarının ve veri güvenliğinin geliştirilmesini de gerektirmektedir.

4. Tedarikçiler - Ulusal teknoloji tedarikçilerinin desteklenmesi:

   Dijital dönüşüm sürecinin sürdürülebilirliği açısından dijital teknoloji ürün ve hizmetlerini geliştiren işletmelerin nitelik ve niceliklerinin artırılması gerekmektedir.

5. Kullanıcılar - Kullanıcıların dijital dönüşümünün desteklenmesi:

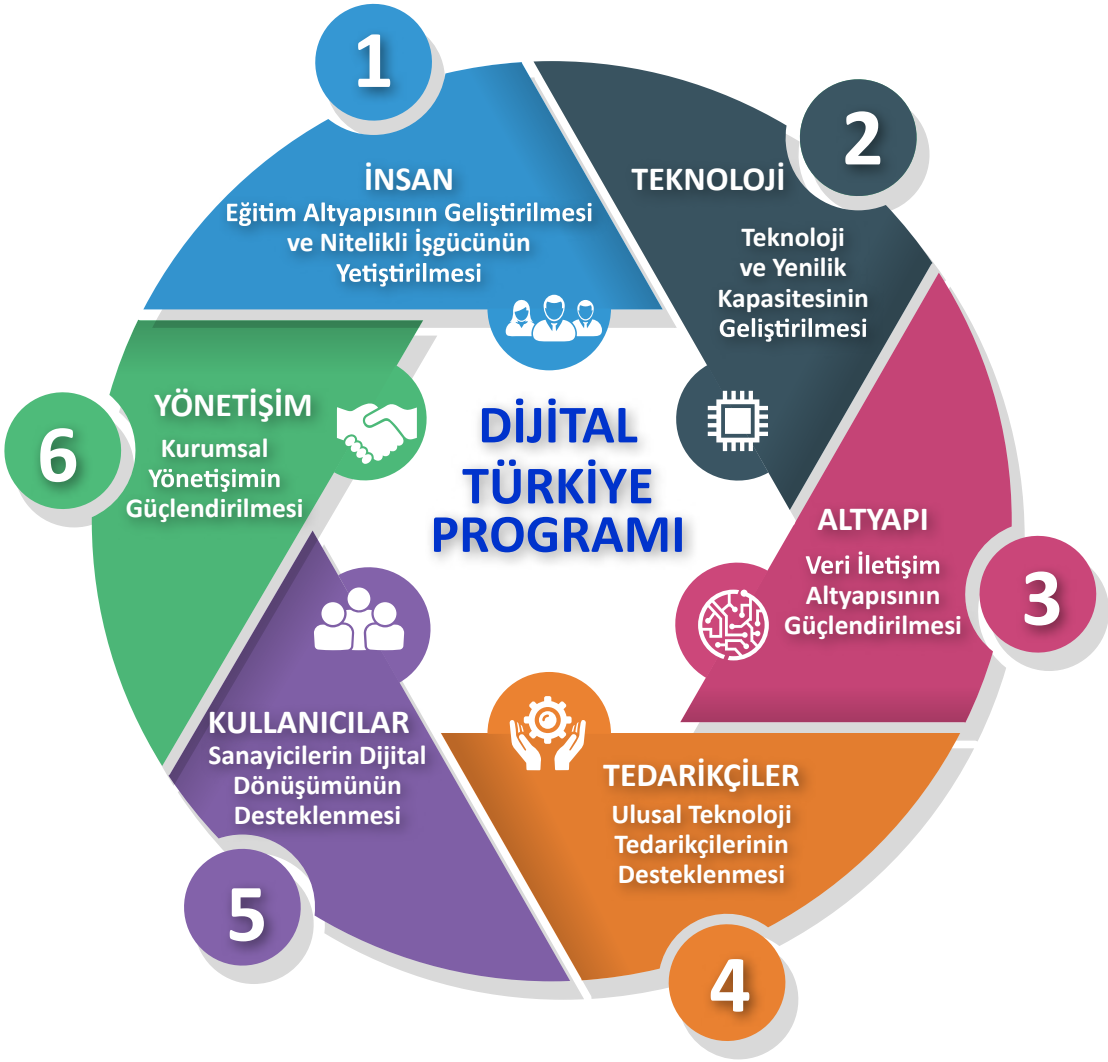
   İmalat sanayinde dijital dönüşümün sağlanabilmesi için teknoloji kullanıcılarının dijital dönüşüm süreçlerinin desteklenmesi gerekmektedir.

6. Yönetişim - Kurumsal yönetişimin güçlendirilmesi:

   İmalat sanayinin dijital dönüşüm sürecini yönlendirecek ve paydaşlar arasında koordinasyonu sağlayacak etkin ve etkili bir yönetişim yapısının oluşturulması hedeflenmektedir.

Yol haritası bileşenleri aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.

Şekil. Yol haritası bileşenleri



Aşağıda her bir bileşen kapsamındaki eylem alanları açıklanmaktadır.

Tablo. İmalat Sanayinde Dijital Dönüşüm Yol Haritası Bileşen ve Eylem Alanları

	BİLEŞENLER	EYLEM ALANLARI
1	**İnsan** - Eğitim altyapısının geliştirilmesi ve nitelikli işgücünün yetiştirilmesi	Nitelikli işgücü • Dijital teknoloji kullanıcılarının yetiştirilmesi • Dijital teknoloji geliştiricilerinin yetiştirilmesi • Eğitimcilere dijital yetkinliklerin kazandırılması • Dijital yetkinliklere sahip işgücünün sanayi ile buluşturulması Farkındalık • Dijital dönüşüm farkındalığının artırılması ve yaygınlaştırılması • Dijital dönüşüm paydaşları arasında iş birliğinin geliştirilmesi
2	**Teknoloji** - Teknoloji ve Yenilik kapasitesinin geliştirilmesi	• Dijital teknolojilere yönelik Ar-Ge altyapılarının geliştirilmesi • Dijital teknoloji uygulamalarının geliştirilmesi
3	**Altyapı** - Veri iletişim altyapısının güçlendirilmesi	• Veri iletişim hızının artırılması • Veri iletişim standartlarının geliştirilmesi • Endüstriyel siber güvenliğin ve veri güvenliğinin sağlanması • Veri merkezlerine olan endüstriyel talebin artırılması
4	**Tedarikçiler** - Ulusal teknoloji tedarikçilerinin desteklenmesi	• Yerli dijital teknoloji firmalarının envanterinin çıkarılması • Teknoloji edinim ve geliştirme imkânlarının güçlendirilmesi • Ulusal tedarikçilerin ürün ve hizmetlerinin müşteriye erişiminin desteklenmesi • Uzun vadeli finansmana erişimin sağlanması
5	**Kullanıcılar** - Kullanıcıların dijital dönüşümünün desteklenmesi	• Dijital dönüşüm yatırımlarının desteklenmesi
6	**Yönetişim** - Kurumsal yönetişimin güçlendirilmesi	• Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu'nun kurumsallaştırılması

Bileşen 1 - İNSAN

Yukarıda listelenen bileşen ve eylem alanları kapsamında atılacak somut adımlarla sanayimizin dijital dönüşümüne yönelik kısa, orta ve uzun vadeli hedeflerin yakalanması amaçlanmaktadır.

1. Bileşen 1 - İnsan: Eğitim Altyapısının Geliştirilmesi ve Nitelikli İşgücünün Yetiştirilmesi

Yol haritasının birinci bileşeninin ana amacı imalat sanayimizin ihtiyaç duyacağı yetkinliklere sahip nitelikli işgücünün yetiştirilmesi ve dijital dönüşüm farkındalığının artırılmasıdır. Eğitim altyapısının geliştirilmesi ve nitelikli işgücünün yetiştirilmesi bileşeninde atılacak adımlar nitelikli işgücü ve farkındalık olmak üzere iki başlık altında ele alınmaktadır.

Nitelikli işgücü İmalat sanayinin dijitalleşmesinin oluşturduğu yeni iş ortamı dijital teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilecek beceri ve yetkinliklere sahip bir işgücü gerektirecektir.

Örneğin, büyük veri ve analitik teknolojilerinin gelişmesiyle veri bilimcisi, veri çevirmeni gibi meslekler önem kazanmaya ve bu konularda eğitim, beceri ve tecrübesi olan işgücü daha fazla talep görmeye başlamıştır.[16] Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu Eğitim Çalışma Grubu tarafından hazırlanan raporda önümüzdeki yıllarda en fazla ihtiyaç duyulacak 10 meslek Tablo'da sıralanmıştır [16].

- Endüstriyel veri uzmanı
- Robot koordinatörü
- IT/IoT çözüm mimarı
- Endüstriyel bilgisayar mühendisi
- Bulut hesaplama uzmanı
- Veri güvenliği uzmanı
- Şebeke geliştirme mühendisi
- 3 boyutlu yazıcı mühendisi
- Endüstriyel kullanıcı ara yüzü tasarımcısı
- Giyilebilir teknoloji tasarımcısı

Tablo. Geleceğin meslekleri

Kaynak: SDDP Eğitim Çalışma Grubu, 2017

16 Almanya'nın Dijital 2025 Strateji Belgesi'nde 2014 yılında AB'de 500 binin üzerinde veri uzmanı arandığı ve AB'deki veri uzmanı ihtiyacının 2025 yılında 3,5 milyona erişeceği ifade edilmektedir.

Bileşen 1 - İNSAN

Bu bağlamda önümüzdeki dönemde ortaya çıkacak olan bu mesleklere talebin artması ile nitelikli işgücüne ihtiyaç duyulacaktır. Yapılan dijitalleşme anketi sonuçları da bu ihtiyacı destekler niteliktedir. Anket sonuçlarına göre işletmelerin nitelikli işgücü istihdam edememesi dijitalleşmenin önündeki en büyük engeller arasında sayılmış ve eğitim sisteminin dijitalleşme yetkinliklerini artıracak şekilde adapte edilmesi devletten katkı beklenen öncelikli alanlar arasında sıralanmıştır.

İhtiyaç duyulacak nitelikli işgücünün yetiştirilmesinde eğitim altyapısı büyük öneme sahiptir. Dijital teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilen ve bu teknolojileri geliştirebilen insan kaynağının yetiştirilmesine yönelik olarak alınacak önlemler, Milli Eğitim Bakanlığı ile koordinasyon halinde milli eğitim sisteminde yapılacak düzenlemeler kapsamında gerçekleştirilecektir.

Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu Eğitim Çalışma Grubu raporunda okul öncesi çağda kodlama-algoritma (sıralı düzen) mantığı oluşturan eğitim programları, sembolik komutlara dayalı kodlama eğitimi verilmesi gibi birçok öneri getirilmektedir.

Anılan raporda, gelişmiş ülkelerde algoritmik düşünme, bilgisayar kodlama eğitimlerinin, ilkokul seviyesinde verilmeye başlandığı, Estonya, Finlandiya, İngiltere gibi ülkelerin, kodlamayı okuma yazma gibi bir beceri olarak ele alıp, bu konudaki eğitimleri ilkokul birinci sınıftan itibaren verdikleri ifade edilmektedir [16]. Nitekim Milli Eğitim Bakanlığı tarafından güncellenen öğretim programlarında kodlama eğitimi ilköğretimde beşinci ve altıncı sınıflarda bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin içinde, ortaöğretimde ise bilgisayar bilimi dersinin içinde yer almaktadır [67], [68].

Konuyla ilgili çalışmaların başlatılmış olması ve ilköğretimden başlamak üzere tüm öğretim seviyelerinde müfredatın dijital dönüşümün gereksinimleri çerçevesinde güncellenmesi önemli adımlar olmakla birlikte, bu tür önlemlerin etkisi orta ve uzun vadede görülecektir. Ancak kısa vadede etkili olacak bazı önlemlerin alınması da mümkündür.

Bu amaçla belirlenmiş olan dört eylem alanı: dijital teknoloji kullanıcılarının yetiştirilmesi, dijital teknoloji geliştiricilerinin yetiştirilmesi, eğitimcilere dijital yetkinliklerin kazandırılması, dijital yetkinliklere sahip işgücünün sanayi ile buluşturulması olarak belirlenmiştir.

Dijital Teknoloji Kullanıcılarının Yetiştirilmesi

Bilindiği gibi kas gücüne dayalı, sadece temel düzeyde beceri gerektiren meslekleri icra eden ve çoğu kez niteliksiz ve yarı nitelikli işgücü olarak nitelendirilen işçilerin otomasyon sistemlerinin yaygınlaşmasıyla işlerini kaybetmeye başlayacakları öngörülmektedir. Bu nedenle, başta niteliksiz ve yarı nitelikli olmak üzere mevcut işgücüne dijital yetkinliklerin kazandırılmasında fayda bulunmaktadır.

Bu konuda meslek liselerinde, meslek yüksekokullarında ve üniversitelerde (özellikle sürekli eğitim merkezleri) yaygınlaştırılabilir pilot programların hayata geçirilmesi kısa vadede etki sağlayacaktır. Orta ve uzun vadede ise pilot programların uygulanmasından elde edilen derslerle ülke çapında daha geniş

Bileşen 1 - İNSAN

ölçekli dönüşüm programlarının başlatılması gerekmektedir. Aşağıdaki eylemler ile dijital teknoloji kullanıcılarının yetiştirilmesi sağlanacaktır.

- Sürekli eğitim merkezleri dijital yetkinlikler sertifika programı:

  Sanayide dijitalleşme konusunda işgücü niteliğine yönelik ihtiyaç analizleri yapılacaktır. Üniversiteler bünyesinde sürekli eğitim merkezleri üzerinden dijital dönüşüm konusunda çalışanlara eğitimler verilecek ve sanayinin ihtiyaçları doğrultusunda sertifikalı eğitim programları geliştirilecektir. Eğitim maliyetleri ile sertifikalı personelin SGK primlerinin bir kısmının devlet tarafından desteklenmesine yönelik çalışma yürütülecektir.

- Dijitalleştirilmiş teknik kolejler ve meslek yüksekokulları pilot programı:

  Bu program ile dijital teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilecek işgücünün yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Teknik kolejlerin ve meslek yüksekokullarının müfredatında daha fazla oranda dijital teknoloji derslerine ve ders içeriklerinde dijital teknoloji uygulamalarına yer verilmesine yönelik çalışmalar Milli Eğitim Bakanlığı ile koordinasyon halinde yürütülecektir. Bu okullara sınavla girilebilecek, öğrencilerine burslar sunulacak ve bulundukları bölgelerdeki işletmelerde uzun dönemli staj imkânları sağlanacaktır. YÖK ve Milli Eğitim Bakanlığı ile iş birliği içinde temel ve yükseköğrenimle, mesleki eğitimde dijitalleşmeyle birlikte oluşan içerik ve yöntem güncellemesi ile ilave ders ihtiyacı için bu dersleri verecek eğitimcilerin envanteri çıkarılacak, tespit edilen eksikliklerin giderilmesi için eğitimcilerin istihdamı ve eğitimine yönelik planlama yapılacaktır.

- Müfredat takip ve tavsiye kurulu:

  Hızla değişen dijital/teknoloji dünyasında eğitim ihtiyaç takip ve önerilerinin sürekli bir şekilde yapılmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Üniversite ve sanayinin de desteği alınarak müfredata içerik tavsiyeleri geliştirilecektir. Bunun için üniversite ve sanayi temsilcilerinden oluşan bir kurul oluşturulacaktır. YÖK ve Milli Eğitim Bakanlığı ile iş birliği içinde yurtdışı ve yurtiçi müfredatın incelenerek müfredat tavsiye raporu hazırlanacaktır. Kurul, sanayinin işgücü ihtiyacını ve teknolojideki gelişmeleri dikkate alarak çalışmalarına sürekli bir şekilde devam edecektir.

Dijital Teknoloji Geliştiricilerinin Yetiştirilmesi

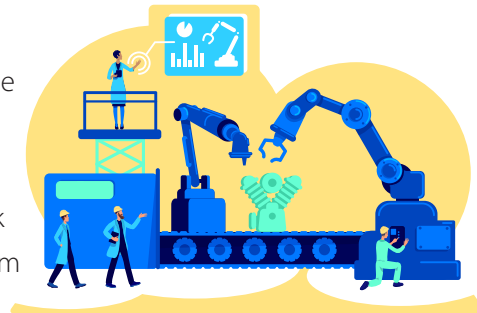
Dijital teknoloji geliştiren işgücünün yetiştirilmesi imalat sanayinin dijital dönüşümünün sürdürülebilirliği açısından son derecede önemlidir. YÖK ve üniversitelerle iş birliği içinde hareket edilerek, dijital teknoloji ve çözüm geliştiricilerinin yetiştirilmesi için üniversitelerde Endüstriyel Danışma Kurullarının oluşturulması, bu konuda sanayinin ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran adımların hızlı bir şekilde atılmasını sağlayacaktır. Anılan kurullar, imalat sanayinin dijital dönüşümü açısından öncelikli olarak belirlenecek teknoloji alanlarına yönelik üniversitelere yeni dersler tasarlanması ve/veya hâlihazırda verilmekte olan derslerin içeriklerinin güncellenmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Ayrıca, dijital

teknoloji geliştiren işletmelerde mühendislik öğrencilerine yönelik uzun vadeli (3 aydan fazla) staj projelerini teşvik etmek üzere program geliştirilecek, dijital teknolojiler konusunda yüksek lisans ve doktora çalışmalarına destek olunacak ve dijital dönüşüm merkezlerinde dijital teknolojilerle ilgili uygulamalı eğitimler verilecektir.

- Üniversiteler ve STK'larla sanayinin dijital dönüşümüne yönelik entegre pilot program:

  Dijital teknolojiler ve uygulamalarına yönelik üniversitelerin tematik araştırma merkezlerinin yurtdışındaki muadilleriyle iş birliği içinde, işletmelerin bu alandaki ihtiyaçlarını da dikkate alarak ortak eğitim/araştırma programları oluşturmalarını teşvik eden bir destek programı tasarlanacak ve hayata geçirilecektir.

Eğitimcilere Dijital Yetkinliklerin Kazandırılması



Ülke örnekleri incelemelerinde de belirtildiği gibi dijital dönüşümde lider olan ülkelerde (Örneğin, ABD ve İngiltere) eğitimcilere dijital dönüşümün gerektirdiği yetkinliklerin kazandırılmasıyla ilgili programlar başlatılmış bulunmaktadır. Eğiticilerin eğitimine yönelik gerekli planlamaların yapılması gerektiği Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu Eğitim Çalışma Grubu tarafından da tespit edilmiş ve öğretimin her seviyesinde eğiticilerin eğitilmesi yönünde öneriler geliştirilmiştir [16]. Bu ve benzeri önlemlerin ivedilikle alınarak eğitmenlerin dijital dönüşümün gerektirdiği yetkinlikleri kazanmalarına destek olunmasında büyük fayda bulunmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi bu tür önlemler etkilerini orta ve uzun vadede gösterecektir.

İmalat sanayinin dijital dönüşüm yol haritasında ise konunun kısa vadede etki oluşturacak olan teknik ve mesleki eğitim ile sürekli eğitim boyutları üzerinde durulmaktadır.

Bu kapsamda pilot olarak seçilecek meslek liseleri ve yüksekokulları ile üniversitelerde bütünleşik bir program başlatılarak bir taraftan eğitim kurumlarının dijital dönüşüm konusundaki altyapıları güçlendirilecek, eşzamanlı bir şekilde de pilot okullardaki eğitmenler eğitilecektir. Bu programın pilot aşamasının bir öğrenme süreci olarak tasarlanmasıyla, süreç boyunca elde edilen bulgular programın ülke çapında yaygınlaştırılmasına katkı sağlayacaktır. Bununla birlikte sürekli eğitim programları için imalat sanayi işletmelerinin ihtiyaç ve öncelikleri belirlenerek, bir eğitmen havuzu oluşturulması ve işletmelerin işletme içi eğitimlerde bu havuzdaki yetkin eğitmenlerden hizmet almasının sağlanması faydalı olabilecektir.

Dijital Yetkinliklere Sahip İşgücünün Sanayi ile Buluşturulması

Dijital yetkinliklere sahip işgücü imalat sanayinin yanında perakende, bankacılık, sigorta, lojistik, enerji gibi birçok sektör tarafından da talep edilmektedir.

Bileşen 1 - İNSAN

Dijitalleşme anketi sonuçları, imalat sanayi işletmelerinin dijital yetkinliklere sahip nitelikli işgücünü sanayiye çekmekte zorlandıklarını göstermiştir. Dijital yetkinliklere sahip işgücü arzı ve talebi dengelenmedikçe bu konuda kalıcı bir çözüm üretilmesi kolay gözükmemektedir. Bu konuda alınabilecek önlemler arasında imalat sanayinde çalışan dijital işgücüne yönelik bazı teşvik ve destekler yer almaktadır. Bu konuda bir ekonomik etki analizi yapılarak, dijital işgücünü sanayiye çekecek teşviklerin nasıl bir sonuç doğuracağının incelenmesinde fayda bulunmaktadır.

Diğer taraftan, sanayi işletmelerinin nitelikli işgücünü sanayiye çekmek için insan kaynakları uygulamaları hakkında bilgilendirilmeleri ile iş ortamının ve çalışma şartlarının iyileştirilmesine yönelik desteklenmeleri fayda sağlayacaktır.

Farkındalık

Yapılan çalışmalar, ülkemizdeki sanayi işletmelerinin genel anlamda dijital dönüşüm kavramından haberdar olmakla birlikte, büyük kısmının dijital dönüşümün gerekliliği ve potansiyel getirileri konusunda yeterli bilgi birikimi ve tecrübeye sahip olmadıklarını göstermektedir [55], [56], [66], [69]. Dijital teknoloji ürün ve hizmet tedarikçileriyle kullanıcıları arasındaki etkileşimin güçlendirilmesi özellikle kullanıcıların farkındalıklarının artırılmasında önemli bir rol oynayacaktır.

Bu kapsamda kısa vadede işletmelerin dijital dönüşüm yolculuklarını tasarlayabilmelerine destek olacak altyapı kurulacak, dijital dönüşüm hakkındaki temel unsurlar hakkında doğru bilgilere ulaşmasını temin edecek işbirlikleri kurulacak ve eğiticilerin eğitimi dâhil olmak üzere yetkinlik geliştirmeye yönelik farklı önlemler alınacaktır. Orta ve uzun vadede ise bu altyapının kurumsallaştırılması ve güçlendirilmesi hedeflenmektedir.

Dijital Dönüşüm Farkındalığının Artırılması ve Yaygınlaştırılması

İmalat sanayinde dijital dönüşüm konusunda özellikle STK'ların liderliğinde veya STK'larla iş birliği içinde seminer benzeri birçok organizasyon yapılmaktadır. Bugüne kadar yapılan organizasyonlar dijital dönüşüm konusundaki genel farkındalığın artmasına katkı sağlamıştır. Diğer taraftan, dijital teknoloji tedarikçilerinin pazarlama ve tanıtım faaliyetleri de belirli teknoloji alanlarında işletmelerin farkındalığının artmasını sağlamaktadır.

İmalat sanayinde dijital dönüşüm sürecinin ivmelenmesi için işletmelerin dijital teknolojiler konusunda genel farkındalıklarının olması yeterli değildir. İşletmelerin dijital dönüşüm yolculuğuna başlama kararlarını alabilmesi için dijital teknolojiler hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları, kendi işletmelerindeki kullanım alanlarını tanımlayabilmeleri ve fayda/ maliyet analizlerini yapabilmeleri gerekmektedir.

Aşağıdaki eylemler iyi uygulamaların tanıtılması ve yaygınlaşmasına destek olacaktır.

Bileşen 1 - İNSAN

- İmalatta dijitalleşme farkındalık artırma programı:

  Dijital dönüşüme giriş eğitimleri, sanayi işletmelerinin dijital dönüşümün temel kavramlarını doğru bir şekilde öğrenebilmeleri için verilecek "dijital dönüşüme giriş" mahiyetindeki eğitimler olarak da tanımlanabilir.

  Eğitimler STK'lar, üniversiteler ve kalkınma ajanslarıyla iş birliği içinde verilerek eğitimlerin yerelde sürdürülebilir bir şekilde sunulması sağlanacaktır. Bu amaçla paydaş kurumların uzman ve çalışanlarına yönelik eğitimcilerin eğitimi gibi kapasite geliştirme programlarının uygulanmasında da fayda görülmektedir.

  Eğitimler bir program dâhilinde, hedef kitlenin sektörel ihtiyaçlarına özelleştirilmiş içerikle sunulacaktır. Diğer taraftan, büyük işletmeler ile KOBİ'lerin dijital dönüşüm sürecindeki ihtiyaçları farklılık gösterecektir. Dolayısıyla, içerik belirli noktalarda işletme büyüklüğüne göre özelleştirilecektir.

  Sanayicilerin kolay bir şekilde anlayabileceği, iyi uygulama örneklerinin ve yerli dijital çözümlerin yer aldığı bir eğitim içeriği hazırlanacaktır. Ulusal teknoloji tedarikçilerinin de etkinliklerde yer alması sağlanacaktır.

- Çevrimiçi dijital dönüşüm örnek uygulama kütüphanesi:

  Dijital dönüşüm kütüphanesi portalinin oluşturulması ve kapsam ve işlevselliğinin artırılması işletmelerin dijital dönüşüm yolculuğuna ilişkin kararlarını daha sağlıklı bir şekilde almalarına yardımcı olacaktır.

  Aşağıda portale ilişkin bazı modüller sunulmaktadır:

  Kullanım senaryoları kütüphanesi: İşletmelerin sektörlerinde ve firma değer zincirlerinde dijital teknolojilerin nasıl kullanıldığını örneklerle gösteren ve mümkün olduğu durumlarda fayda ve maliyetleri hakkında veri içeren vaka analizleri kütüphanesi.

  Dijital dönüşüm olgunluk seviyesi: İşletmelerin dijital dönüşüm için ne kadar hazır olduklarını internet üzerinden doldurabilecekleri anket formuyla değerlendirmelerinin sağlanması ve değerlendirme sonuçlarına göre işletmelere öneriler sunulması.

  Sanal dijital dönüşüm merkezi: İnternet üzerinden sanal gerçeklik gibi teknolojileri kullanarak işletmelerin dijital dönüşüm konusunda eğitimler almasının sağlanması ve simülasyonlarla dijital dönüşümü deneyimlemeleri.

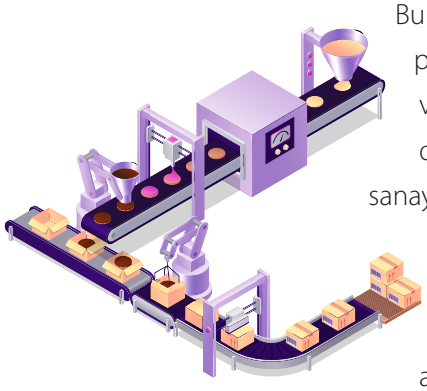
  Dijital dönüşüm teknolojileri pazarı: Teknoloji tedarikçisi işletmelerin ürünlerini ve çözümlerini sergileyebilecekleri çevrimiçi bir ortam oluşturulması.

Bileşen 1 - İNSAN

Açık inovasyon platformu: Açık inovasyon platformu kurularak özellikle büyük işletmelerin dijital dönüşüm ile ilgili çözümlere daha geniş bir paydaş kitlesi üzerinden ulaşmasının sağlanması.

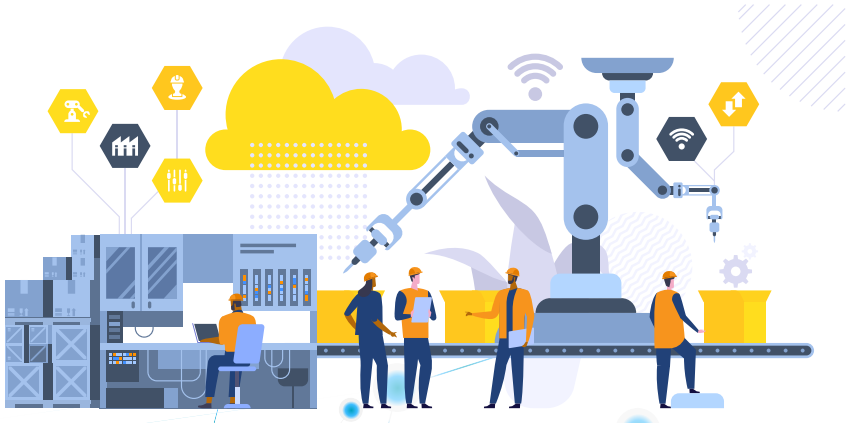
Dijital Dönüşüm Paydaşları Arasında İş Birliğinin Geliştirilmesi

İmalat sanayinde dijital dönüşümün sürdürülebilir bir şekilde ilerletilebilmesi için ekosistemde yer alan tüm paydaşların dijital dönüşüm farkındalıklarına ek olarak, paydaşların birbirlerinin mevcut durum ve ihtiyaçları konusundaki farkındalıkları artırılacaktır.



Bu kapsamda yol haritası kapsamındaki eylemlerin dijital dönüşüm paydaşları arasındaki iş birliğini geliştirmek amacıyla tasarlanması ve hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Örneğin, dijital dönüşüm merkezlerinde verilecek deneyimsel eğitimlerde imalat sanayi işletmelerinin eğitimlerin bir kısmını ulusal tedarikçilerden almaları sağlanacaktır. Dijital dönüşüm destek programı kapsamında ise imalat sanayi işletmelerimizin giderek artan nispette ulusal tedarikçilerden ürün/hizmet alımını kolaylaştıracak teşviklerin oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca, imalat sanayi firmalarına yönelik düzenlenecek farkındalık artırma seminerlerinde sunulacak vaka çalışmalarının daha fazla oranda kısmının ulusal tedarikçiler tarafından sağlanan çözümleri içermesi öngörülmektedir.

Tüm bunlara ek olarak, kullanıcılar ve teknoloji tedarikçileri arasındaki etkileşimin güçlendirilmesine yönelik platform ve organizasyonlara da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla, imalat sanayinde dijital dönüşüm ulusal fuarları düzenlenmesinde fayda bulunmaktadır. Bu tür fuarlar, işletmelerin dijital dönüşüm konusundaki farkındalıklarının artmasına destek olacak, ayrıca özellikle yerli ve küçük ölçekli teknoloji işletmelerinin potansiyel müşterileri ile buluşabilecekleri bir ortam oluşturacaktır.



Bileşen 1 - İNSAN

Şekil. Bileşen 1 Hedefleri

EĞİTİM ALTYAPISI GELİŞTİRİLECEK VE NİTELİKLİ İŞGÜCÜ YETİŞTİRİLECEK

NE YAPACAĞIZ...

- Sürekli eğitim merkezlerinde ve tematik teknik kolejlerde dijital **teknoloji kullanıcıları** yetiştirilecek
- Üniversitelerimizde dijital **teknoloji geliştiricileri** yetiştiren programlar çoğaltılacak
- Eğitimin her kademesinde **eğitimcilere dijital yetkinlikler** kazandırılacak
- **Dijital teknoloji alanlarında doktora öğrenimi** desteklenecek
- Özel teşvikler ve desteklerle dijital yetkinliklere sahip **işgücü sanayi ile buluşturulacak**
- **Dijital dönüşüm farkındalığı** artırılacak ve kullanımı yaygınlaştırılacak
- **Dijital dönüşüm paydaşları** arasında işbirliği geliştirilecek

NE OLACAK...

100	Dijital teknoloji eğitimi veren **tematik teknik kolej**
400	Tematik meslek liselerinde **dijital teknoloji eğitmeni**
100 bin	Dijital teknoloji eğitimi almış meslek lisesi mezunu
5 bin	Dijital teknoloji alanlarında **doktoralı mezun**
30 bin	Dijital teknoloji alanlarında **doktora öğrenimi gören öğrenci sayısı**
50	Dijitalleşme konusunda eğitim veren **sürekli eğitim merkezi**
10 bin	**Farkındalık programına** katılmış sanayi işletmesi
300 bin	İmalat sanayinde **dijital yetkinlik kazandırılmış nitelikli işgücü**

Bileşen 2 - TEKNOLOJİ

2. Bileşen 2 - Teknoloji:

Teknoloji ve Yenilik Kapasitesinin Geliştirilmesi

Yol haritasının ikinci bileşeninin ana amacı dijital teknoloji araştırmalarında güçlü yetkinliklere sahip, küresel ve ulusal işbirlikleri gelişmiş bir teknoloji altyapısı oluşturulmasıdır.

Üniversite ve kamu araştırma merkezlerine ülkemiz sanayinin dijital dönüşüm yolculuğunda önemli roller düşmektedir. Dijitalleşme anketi sonuçları, teknoloji firmalarının teknoloji firmalarının teknoloji elde etme kanalları arasında üniversiteler ile yürütülen Ar-Ge projelerinin, şirket bünyesinde yürütülen Ar-Ge projelerinden sonra ikinci sırada geldiğini göstermektedir. Diğer taraftan, ülkemizde üniversitesanayi iş birliği konusunda yaşanan genel sıkıntılar dijital teknolojiler konusundaki iş birliklerinde de gözlemlenmektedir.

İmalat sanayinin dijital dönüşüm sürecinin gerektirdiği yenilik, verimlilik ve dijital olgunluk kapasitelerinin artırılmasında TGB'ler ve OSB'ler kritik arayüzler olacaktır. TGB'ler başta olmak üzere, belirli teknoloji kümelerinin yurt dışında önemli teknoloji merkezleriyle entegrasyonları, mevcut yapıların teknoloji ve yenilik kapasitelerinin geliştirilmesi önemli katkı sağlayacaktır.

Bu bileşen ülkemizin dijital teknoloji altyapısı konusunda ilki araştırma ve geliştirme, ikincisi de uygulamaya (yenilik) yönelik iki eylem alanını içermektedir.

Dijital Teknolojilere Yönelik Ar-Ge Altyapılarının Geliştirilmesi

Daha önce de belirtildiği gibi dijital teknolojiler çok geniş bir alana yayılmış durumdadır. Her teknoloji alanı bir taraftan dikey şekilde derinleşmekte, diğer taraftan da diğer teknolojilerle etkileşim içinde kombinasyonel şekilde ilerlemektedir.

Her teknoloji alanında belirli düzeyde bir yetkinliğe sahip olmak önemlidir. Ancak tüm teknoloji alanlarında lider olmak mümkün olmayabilir. Örneğin, İngiltere Sanayi Stratejisi net bir şekilde yapay zekâ teknolojisinde küresel lider olmayı hedeflemektedir.

Bileşen 2 - TEKNOLOJİ

Bu çerçevede aşağıdaki önlemlerin alınmasında fayda bulunmaktadır:

Bir taraftan imalat sanayinin dijital dönüşüm ihtiyaç ve öncelikleri, diğer taraftan da küresel yönelimler ve ulusal Ar-Ge yetkinlikleri dikkate alınarak odaklanılacak teknoloji alanları hakkında stratejik seçimler yapılması.[17]

- Yapılacak stratejik seçimler çerçevesinde belirlenecek her bir alan için teknoloji yol haritası oluşturulması ve oluşturulacak teknoloji yol haritaları üzerinde kamu, sivil toplum, sanayi ve akademinin uzlaşı sağlamasını takiben yol haritalarının bütçeli eylem planlarına dönüştürülmesi.

  Teknolojinin sanayide kullanım alanları, sanayimiz açısından önemi (ileriye dönük perspektifle) ve sanayimiz

  tarafından teknolojinin benimsenmesinde yaşanan zorluklar (yetkinlik, maliyet, altyapı vb.)

  Teknolojinin tarihi gelişimi ve önümüzdeki dönemde beklenen seyri (aşılması gereken zorluklar vb.)

  Ülkemizdeki yetkinlik seviyesinin referans ülkelerle karşılaştırılması ve yetkinlik açıklarının belirlenmesi

  Yetkinlik açıklarının kapatılması için izlenilmesi gereken yöntemler (uluslararası işbirlikleri dâhil) ve maliyetleri

- Teknoloji yol haritaları doğrultusunda yeni araştırma merkezleri kurulması ve/veya mevcut araştırma merkezlerinin odaklarının seçili teknoloji alanlarına yoğunlaşacak şekilde güncellenmesi ve bu altyapıların güçlendirilmesi.

- Teknoloji yol haritaları doğrultusunda güdümlü ve çağrılı destek programlarının tasarlanması ve uygulanması.

Dijital Teknoloji Uygulamalarının Geliştirilmesi

Dijital teknolojilerin geliştirilmesine ek olarak var olan teknolojilerin firmalarda, firma gruplarında ve/veya değer zincirlerinde uygulanması da imalat sanayinin dijitalleşmesinde önemli bir rol oynayacaktır. İmalat sanayinin dijitalleşmesi konusunda yapılan ülke incelemelerinde "yenilik (inovasyon) merkezleri",

17 TÜBİTAK tarafından geliştirilmiş ve ilk taslağı yayımlanmış olan "Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Yol Haritası" (27.12.2016 tarihli) bu konuda atılmış önemli bir adımdır.

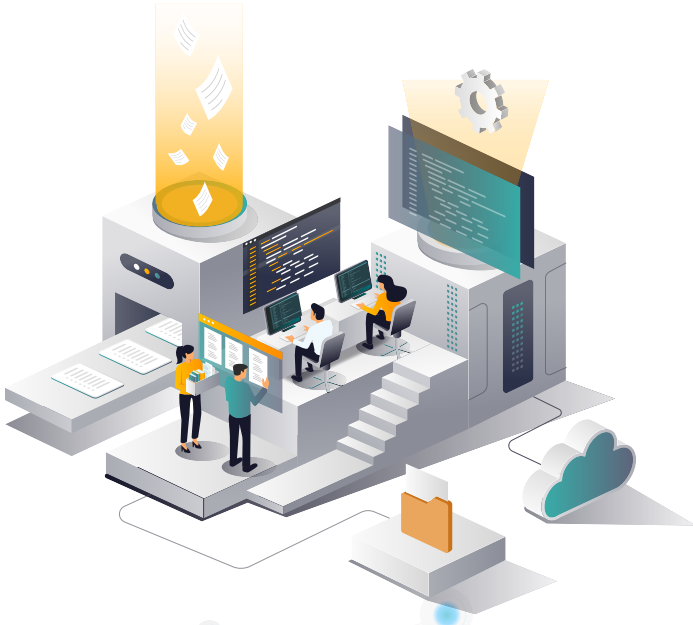
Bileşen 2 - TEKNOLOJİ

"mükemmeliyet merkezleri" gibi yapıların farklı programlar ve isimler altında işletmelerin uygulamaya dönük ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli roller üstlendiği, bazı ülkelerde ise bu tür yapıların bir ağ olarak faaliyet gösterdiği tespit edilmiştir.[18]

Ülkemizde teknoloji transfer ofisleri gibi isimler altında faaliyet gösteren yapılar bulunmakta ve teknoloji transfer ofisleri de yukarıda açıklanan kapsama giren işler yapmaktadır. Ancak, burada sözü edilen yapılar önemli ölçüde teknoloji altyapısına ve çok disiplinli mühendislik projelerini yürütebilecek insan kaynağına sahiptir.

Bu çerçevede, Türkiye'de de imalat sanayinin dijital dönüşümünü hızlandırmak ve dönüşüm yolculuğunu sürdürülebilir kılmak üzere mükemmeliyet merkezleri gibi yapıların kurulmasında fayda bulunmaktadır.

Yurtdışındaki uygulamalar incelendiğinde bu tür merkezlerin kamu finansmanıyla kurulduğu ve işletildiği görülmektedir. Bu tür merkezlerin kurulmasına yönelik olarak yapılacak çalışmalarda sanayiye yönelik ihtiyaç analizlerine ek olarak talebin güçlü olacağı sektörlere ve/veya teknoloji alanlarına yönelik merkezlerin kurulumuna öncelik verilecektir.



18 Örneğin, Catapult Programı (İngiltere) ve NMMI (ABD)

Bileşen 2 - TEKNOLOJİ

Şekil. Bileşen 2 Hedefleri

TEKNOLOJİ VE YENİLİK KAPASİTESİ GELİŞTİRİLECEK

NE YAPACAĞIZ...

- Odak teknoloji alanlarına (bulut bilişim, büyük veri, yapay zekâ, otonom robotlar vb.) yönelik **teknoloji yol haritaları** hazırlayacağız
- **Uygulamalı Ar-Ge stratejisi** hazırlayacağız
- Girişimcilerimizin yenilikçi fikirlerini pazara sunmak için **dijital girişimcilik destek programı** başlatacağız
- Odak teknoloji alanlarında **uygulamalı araştırma merkezleri** kuracağız
- **Dijital Teknolojiler Programı** başlatacağız

NE OLACAK...

50 Öncelikli teknolojilere odaklanmış uygulamalı **araştırma merkezi**

60 bin Öncelikli teknolojilerde ihtisaslaşmış Ar-Ge personeli

2.500 Ar-Ge merkezlerinde uygulanan dijital yenilik projesi sayısı

250 Dijital teknoloji alanlarında tescil edilen patent sayısı

Bileşen 3 - ALTYAPI

3. Bileşen 3 - Altyapı: Veri İletişim Altyapısının Güçlendirilmesi

Yol haritasının üçüncü bileşeninin ana amacı dijital dönüşüm sürecinde imalat sanayimizin ihtiyaç duyacağı veri iletişim altyapısının güçlendirilmesidir.

İmalat sanayinin dijitalleşmesi ile birlikte ürün ve süreç optimizasyonunun sağlanması, kestirimci bakımın gerçekleştirilmesi, tedarik zincirinin uçtan uca birbirine bağlanması gibi süreçlerde verinin iletimi, depolanması, analiz edilmesi ve raporlanması büyük bir önem kazanacaktır. Örneğin, 2015 yılında yayımlanan bir çalışmada 6,4 milyar cihazın birbiriyle konuştuğu ifade edilmekte, bu sayının 2020 yılında 20,1 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir [70]. Diğer bir çalışmada ise 2013 yılında toplam internete bağlı nesnelerden 4 zetabayt[19] veri üretildiği, 2020 yılı itibarıyla ise 44 zetabayt veri üretileceği öngörülmektedir [71]. Bu gelişmelerin sonucunda sanayinin tam anlamıyla dijitalleşmesi, özellikle nesnelerin interneti, bulut bilişim gibi teknolojileri üzerinden internetin yoğun bir şekilde kullanımıyla mümkün olacaktır. Bu çerçevede, veri iletişim (internet) altyapısının yaygınlığı, kalitesi ve hızı dijital dönüşüm açısından kritik önem taşımaktadır.

Yol haritası kapsamında veri iletişim altyapısının güçlendirilmesine yönelik eylem alanları kısa vadede veri iletişim hızının artırılması, veri iletişim standartlarının geliştirilmesi ile orta ve uzun vadede endüstriyel siber güvenliğin ve veri güvenliğinin sağlanması ve veri merkezlerine olan endüstriyel talebin artırılması olarak belirlenmiştir.

Veri İletişim Hızının Artırılması

Türkiye'de veri iletişim altyapısının geliştirilmesine ve güçlendirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Yüksek Planlama Kurulu'nun 11.12.2017 tarihli ve 2017/44 sayılı kararı ile Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından hazırlanan "Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017- 2020)" onaylanmış ve ülkemizin genişbant hedefleri ve bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için alınması planlanan önlemler ortaya konulmuştur. Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı temelde ülke genelinde genişbant altyapısının oluşturulmasını, fiber erişimin sağlanmasını, bağlantı kapasitesinin ve hızının geliştirilmesini, rekabete dayalı ve pazar gereklerine uygun gelişmenin sağlanmasını ve internet hizmetleri ve uygulamalarının yaygınlaşmasını sağlayarak talebin artırılmasını amaçlamaktadır.

Bu amaçlara ulaşılması imalat sanayinin dijital dönüşüm yolculuğunun daha etkin ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesini de sağlayacaktır.

Bu eylem alanına yönelik olarak Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı ile uyumlu bir şekilde başta planlı sanayi bölgelerinde olmak üzere sanayi işletmelerinin internet erişim hızlarının artırılmasına ve internet erişim birim maliyetlerinin düşürülmesine öncelik verilecektir.

19 1 Zetabayt = 1 Milyon Gigabayt

Bileşen 3 - ALTYAPI

Tablo. Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017- 2020) Genişbant Hedefleri

	2016	2020	2023
Sabit genişbant abone yoğunluğu (%)	13,2	80	100
Mobil genişbant abone yoğunluğu (%)	64,8	2016	2016
İnternet kullanım oranı (%)	61,2	70	80
En az 100 Mbit/ sn genişbant erişim sağlanabilecek hane oranı (%)	32	50	100
En az 1 Gbit/sn genişbant erişim sağlanabilecek hane oranı (%)	-	-	20

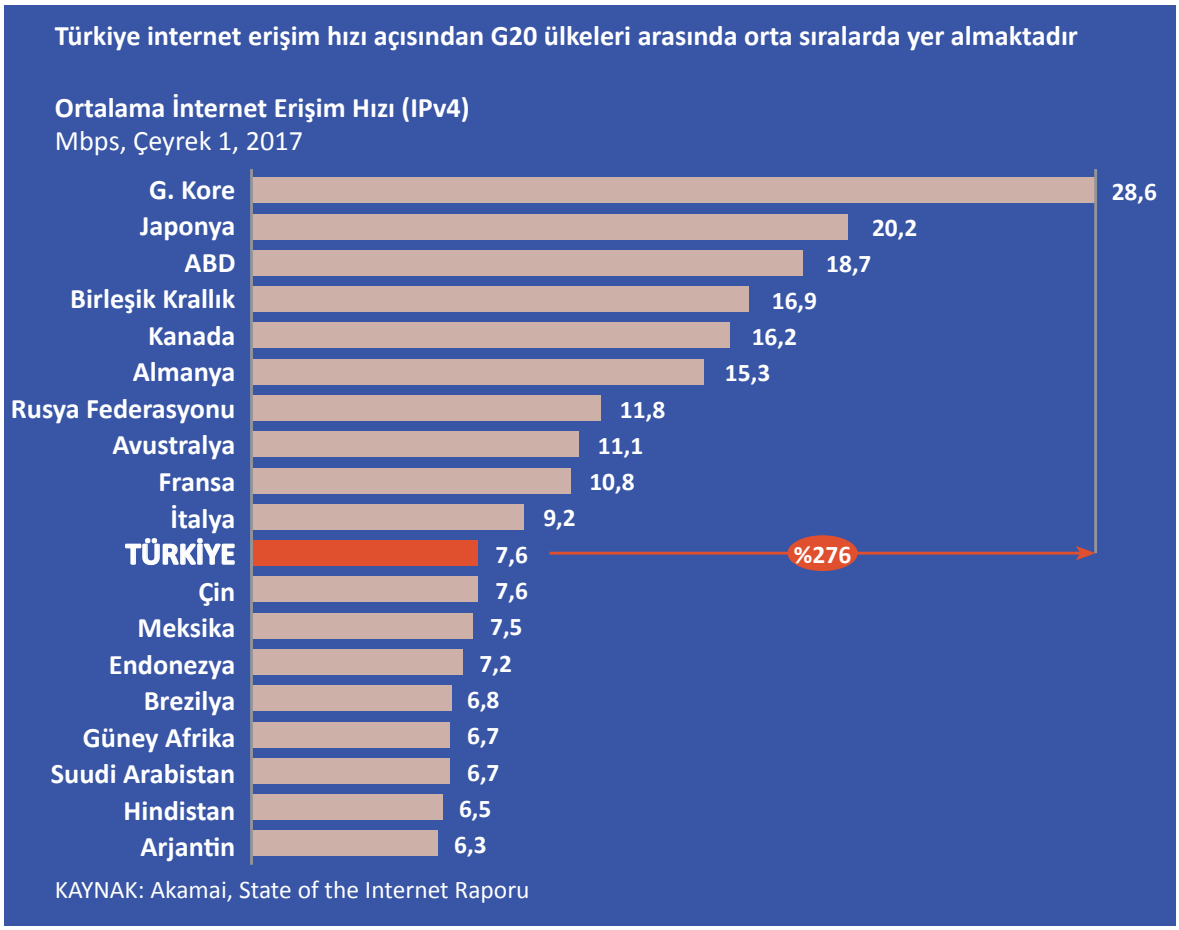
Kaynak: Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017-2020)

Bileşen 3 - ALTYAPI

2017 yılının ilk çeyreğine yönelik olarak Türkiye'nin ortalama internet erişim hızının saniyede 7,6 megabit olduğu ifade edilmektedir.

Dolayısıyla, veri iletişim altyapısının internet erişim hızlarını artıracak şekilde güçlendirilmesi Türkiye için önem arz etmektedir.

Şekil. Ortalama İnternet Erişim Hızları



- Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı, imalat sanayinin dijitalleşmesi sürecine katkı sağlayacak başlıkları da ön plana çıkarmaktadır. Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında hayata geçirilecek projeler ve gerçekleştirilecek faaliyetler ile sektörde vergi ve mali yükümlülüklerin azaltılması, altyapı kurulumunun kolaylaştırılması, makinalar arası iletişimin yaygınlaştırılması, veri merkezlerinin desteklenmesi, akıllı kent ve ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi, 5G Ar- Ge ve standartlarının yürütülmesi, sektörde yerli ve milli üretimin desteklenmesi amaçlanmaktadır.

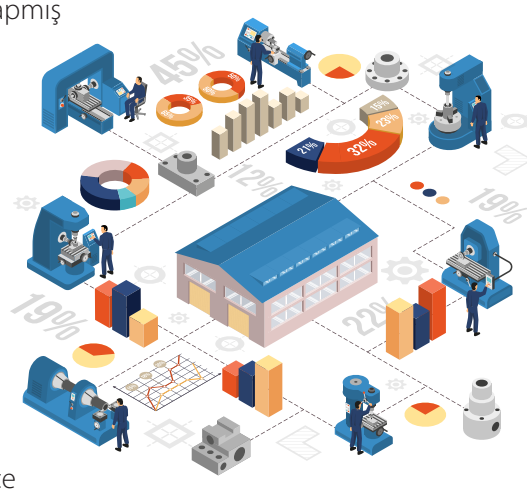
Bileşen 3 - ALTYAPI

- İmalat sanayinin dijital dönüşüm yol haritası kapsamında veri iletişim altyapısının güçlendirilmesine yönelik çalışmalar Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı ile koordineli bir şekilde yürütülmekte ve başta planlı sanayi bölgelerinde faaliyet gösteren sanayi işletmelerimiz olmak üzere tüm sanayi işletmelerimiz ile TGB'lerin veri iletişim altyapılarının güçlendirilmesi hedeflenmektedir.

- Bu sayede imalat sanayinin dijital dönüşümü Türkiye'nin ulusal genişbant stratejisinin uygulanmasına ve hedeflerine ulaşmasına katkı sağlayacaktır.

Veri İletişim Standartlarının Geliştirilmesi

- İmalat sanayinin dijitalleşmesi farklı sistemlerin birbiriyle iletişim ve etkileşim içinde olması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla bu sistemlerin birbiriyle sağlıklı bir şekilde haberleşmesini sağlayacak arayüzlere ve referans mimarisine yönelik uluslararası norm ve standartların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecine liderlik etmeyi hedefleyen Almanya [72] ve Hollanda [73] gibi birçok ülke iş birliği yapmış veya kendi yol haritalarını hazırlamıştır.



- Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı'nda "5G ve Ötesi Ar-Ge ve Standart Çalışmalarının Yürütülmesi" eylemi altında 5G standartlarının geliştirilmesi ile ilgili uluslararası platformlardaki Ar-Ge çalışmalarının yakından takip edileceği ve bu çalışmalara ülkemiz adına katılım sağlanmasının teşvik edileceği ifade edilmektedir.

- 5G hakkındaki standartların oluşturulmasına yönelik sürece aktif katılım sağlanması imalat sanayinin dijital dönüşümü açısından da kritik öneme sahiptir. Bununla birlikte norm ve standartların oluşturulmasına yönelik aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilecektir.

- İlgili kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve üniversitelerin katılımıyla imalat sanayinin dijitalleşmesi sürecinde referans mimari, normlar ve standartlar konusunda çalışacak daimi bir komitenin kurulması ve yol haritası hazırlanması,

- Referans mimari, norm ve standartlar konusundaki uluslararası gelişmelerin yakından takip edilmesi, bu konuda uluslararası iş birlikleri yapılması ve uluslararası çalışmalara etkin katılım sağlanması,

- Standardizasyon konusunda hizmet verecek uzmanların yetkinliklerinin geliştirilmesi için eğitim programları düzenlenmesi ve/veya belirlenecek uzmanların bu konularda verilen eğitimlere katılımının sağlanması,

Bileşen 3 - ALTYAPI

- Referans mimari, norm ve standartlara yönelik araştırma, geliştirme ve test hizmetleri verebilecek yetkinlik merkezi, laboratuvar ve araştırma altyapılarının oluşturulması.

Endüstriyel Siber Güvenliğin Sağlanması

- Dijitalleşme anketi sonuçlarına göre imalat sanayi işletmelerinin dijitalleşme konusundaki en büyük endişeleri veri güvenliğinin sağlanamaması ve siber riskler olarak öne çıkmıştır. Nitekim Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi (2016-2019)[20] hazırlık çalışmalarında;

- Araştırma, geliştirme ve üretim yapan kurum ve kuruluşların (özel firmalar, araştırma kurumları ve savunma sanayi) ticari sırlarını ve bilgi birikimini elde etmeye yönelik hedef odaklı saldırılar sonucunda hassas veya ticari değere sahip bilgilerin saldırganların eline geçmesi, ifşa olması, değiştirilmesi veya yok edilmesi,

- Küçük ve orta ölçekli sanayi, ticaret ve hizmet sektöründeki kuruluşların faaliyetlerinin bilişim sistemlerindeki güvenlik önlemlerinin eksikliğinden veya kullanıcı hatalarından dolayı kesintiye uğraması, hassas veya ticari değere sahip bilgilerin saldırganların eline geçmesi, ifşa olması, değiştirilmesi veya yok edilmesi

maddeleri sanayimizi yakından ilgilendiren bazı siber riskler olarak ortaya çıkmıştır.

Bununla birlikte sanayimizin dijitalleşme süreci hızlandıkça siber saldırıların ülkemiz ekonomisi üzerinde oluşturacağı riskler de artacaktır. Bu risklerin daha iyi yönetilmesi için aşağıdaki çalışmalar yapılacaktır:

- İmalat sanayi işletmelerimizin siber güvenlik ve riskler konusundaki mevcut durumlarının tespit edilmesi amacıyla yol haritası kapsamında yapılacak tanılama çalışmalarına ve dijital dönüşüm portalinde yer alacak öz değerlendirme formuna siber riskler ve güvenlik ile ilgili değerlendirme unsurlarının eklenmesi,

- Sanayi işletmelerinin (özellikle KOBİ'ler) siber güvenlik konusunda farkındalık ve yetkinliklerinin artırılması,

  Fabrika ve tedarik zincirlerinde risklerin, risk seviyelerinin ve etkilerinin analiz edilerek, koruyucu güvenlik önlemlerinin alınması,

  Dijitalleştirilen süreçlerin sürekli olarak takip edilmesi, tüm sistem güvenliğinin uçtan uca periyodik olarak test edilmesi, risklerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesi,

  İşletmelerde siber güvenlik konusunda çalışan uzman kişilerin bulunmasının teşvik edilmesi, bununla ilgili Türkiye'ye özel bir sertifikasyon programı oluşturulması,

20 UDHB, Haberleşme Genel Müdürlüğü

Bileşen 3 - ALTYAPI

Siber saldırıların veya siber risklerin gerçekleşmesi durumunda zarar gören iş süreçlerinin nasıl ayağa kaldırılacağı da dâhil olmak üzere siber dayanıklılık stratejilerinin belirlenmesi.

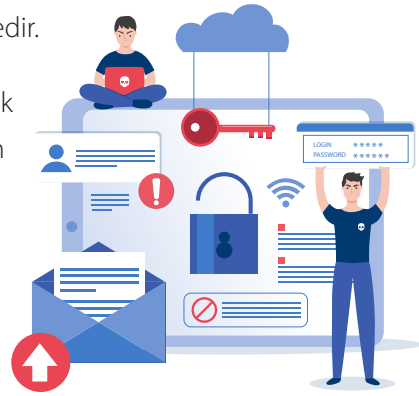
- Sanayi işletmelerinin siber güvenlik konusunda yapacağı yatırım ve harcamaların da artacağı göz önünde bulundurularak özellikle siber güvenlik alanında ürün (yazılım) ve hizmet sağlayan ulusal işletmelerin desteklenmesi,
- İmalat sanayi işletmelerimizin siber güvenlik konusundaki öncelik ve ihtiyaçlarının ulusal politika ve stratejilere güçlü bir şekilde entegre edilmesidir.

Veri Merkezlerine Olan Endüstriyel Talebin Artırılması

- Genişbant arzının ve talebinin oluşturulması, Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı'nın stratejik amaçları arasında yer almaktadır.[21] Bu Plan'da "Veri merkezlerinin geliştirilmesinin, maliyetlerinin azaltılmasının, yerli içeriğin yurt içinde tutularak güvenlik ve hizmet kalitesi performanslarının artırılmasının sağlanması amacıyla küresel içerik sağlayıcıları dâhil uluslararası çapta büyük veri merkezlerinin ülkemizde kurulmasının destekleneceği" ifade edilmektedir. Bu hedeflere ulaşılması için veri merkezlerine ve veri merkezlerinin altyapısıyla verilebilecek hizmetlere olan talebin artırılması gerekmektedir.

İmalat sanayi işletmelerinin bu talebin oluşmasında ve artmasında önemli bir rol oynayabileceği açıktır. Sanayi işletmelerinden gelecek talebin hane halkından gelecek talebe göre daha nitelikli olması nedeniyle, sanayi işletmeleri tarafından talep oluşturmanın ulusal genişbant stratejisinin hedeflerine ulaşmasında da etkili olacağı beklenmektedir.

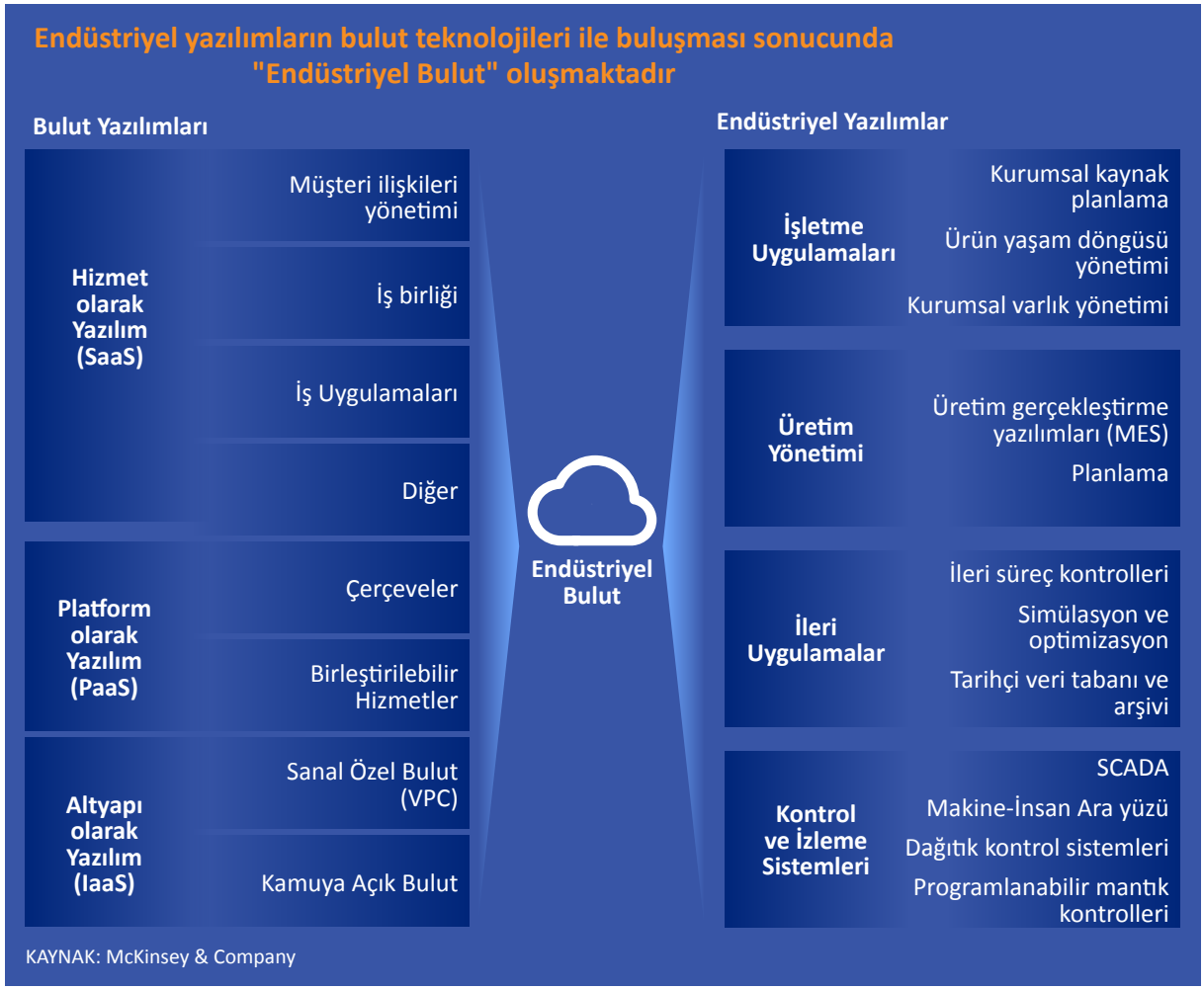
Bu açıdan "hizmet olarak yazılımın (SaaS)" fırsatlarına ek olarak "hizmet olarak platformun (PaaS)" ve "hizmet olarak altyapının (IaaS)" belirlenmesi önem taşımaktadır.



21 UDHB, Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017-2020), Stratejik Amaç 3

Bileşen 3 - ALTYAPI

Şekil. Endüstriyel Bulut



Özellikle KOBİ niteliğindeki sanayi işletmelerinin bilgi teknolojileri konusunda büyük sabit sermaye yatırımları yapmadan dijital teknolojilere erişimlerini sağlayarak genişbant hizmetlerine ve veri merkezlerine talebi artıracak modeller geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu tür modeller bir taraftan sanayi işletmelerinin özellikle yazılım bazlı dijital teknolojilere daha uygun maliyetlerle erişmelerini sağlarken, diğer taraftan ulusal yazılım tedarikçileri için bulut tabanlı platform mimarisinin farklı seviyelerde çözümler geliştirmesinin de önünü açacaktır.

Bu kapsamda bulut bilişim sistemlerinin kullanımının desteklenmesi ve dijital varlıklarda ölçek ekonomisiyle verimlilik ve esnekliğin sağlanmasına yönelik olarak;

- Kullanıcıların veri saklama ve işleme ihtiyaçlarını yerli bulut teknolojiler üzerinden gidermeleri amacıyla ilgili paydaşlarla bir araya gelerek farklı alternatiflerin fizibilitesinin yapılması,
- Veri saklama ve işlemeye yönelik hizmet sağlayıcılarının kapasite ve potansiyellerinin tespit edilmesi ile KOBİ'ler için daha ucuza hizmet sunabilecekleri alternatif modellerin değerlendirilmesi,
- Seçilen model üzerinden yerli hizmet sağlayıcılarının ve kullanıcı işletmelerinin ne tür teşviklerle desteklenecegi belirlenecektir.

Bileşen 3 - ALTYAPI

Fizibiliteye dayalı bu araştırma çalışmalar farklı düzeylerde yapılacaktır. Bunlar;

- Ulusal düzey:

  Ulusal ölçekteki veri saklama altyapısına, dijital uygulama motoru ve kullanıcı ara yüzleri eklenerek işletmelere ucuz ve gelişmiş dijital uygulama hizmeti verilmesi,

- Bölgesel/sektörel düzey:

  OSB'ler, sektör STK'ları gibi çatılar altında gerçek zamanlı veri saklama, paylaşma ve/veya dijital uygulama gerçekleştirme imkânı veren ortak sanal alanlar kurulması,

- Büyük tedarik zincirleri düzeyi:

  Büyük işletmelerin tedarikçilerinin dijital dönüşümlerini sağlamaları konusunda teknik ve finansal olarak desteklenmesi.

Şekil. Bileşen 3 Hedefleri

VERİ İLETİŞİM ALTYAPISI GÜÇLENDİRİLECEK

NE YAPACAĞIZ...

- Sanayicilerimizin ve teknoloji geliştiren firmalarımızın **yüksek hızlı internete erişmelerini sağlayacağız**
- Veri iletişim standartlarıyla ilgili **uluslararası çalışmalara entegre olacağız,** standartların yaygınlaşmasına destek olacağız
- **Endüstriyel siber güvenliğin sağlanması** konusunda önlemler alacağız
- **İlk ulusal endüstriyel bulut platformu**nu kuracağız, veri merkezlerine yönelik endüstriyel talebin artmasını sağlayacağız

NE OLACAK...

%100	Sanayi bölgesinde yer alan işletmeler gigabit/sn düzeyinde erişim hızına sahip olacak
%100	Teknoloji Geliştirme Bölgemiz gigabit/sn düzeyinde erişim hızına sahip olacak
%50+	Bulut teknolojisi kullanan sanayi işletmelerimiz arasından ulusal endüstriyel platformunu kullananların oranı artırılacak
%100	İşletmelerimizin tamamı siber güvenlik önlemlerini almış olacak 5G mobil haberleşme teknolojileri yurtiçinden gelecek

Bileşen 4 - TEDARİKÇİLER

4. Bileşen 4 - Tedarikçiler: Ulusal Teknoloji Tedarikçilerinin Desteklenmesi

Yol haritasının dördüncü bileşeninin ana amacı ulusal teknoloji tedarikçilerinin yetkinliklerinin geliştirilerek, ülkemizdeki imalat sanayinin dijital dönüşüm ihtiyaçlarını ve talebini karşılayacak, hatta seçili teknoloji alanlarında küresel pazarlarda söz sahibi olabilecek, dünya devi ulusal teknoloji tedarikçilerinin oluşmasının sağlanmasıdır.

Türkiye'nin dijital teknoloji ürün ve hizmetlerini geliştiren rekabetçi işletmelere sahip olması imalat sanayinin dijital dönüşümünün sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Kritik teknolojilerin yerli imkânlarla geliştirilip üretilmesi, bir taraftan dışa bağımlılığın azaltılmasını, diğer taraftan da imalat sanayinin dijital dönüşümünün oluşturacağı küresel değerden ülkemizin daha fazla pay almasını sağlayacaktır.

Dijital dönüşümün gerektirdiği teknolojilerde dışa bağımlı olmak dijital dönüşümün sürdürülebilirliğini ülkemiz açısından riske sokacağı gibi, dijital dönüşümün yaratacağı etkiden alacağımız payı da azaltacaktır.

Bu nedenle, ulusal dijital teknoloji tedarikçilerinin geliştirilmesi her ülke için olduğu gibi Türkiye için de bir öncelik olmalıdır. Ancak, dijital teknolojilerin tamamını sadece ulusal kaynaklarla üretebilmek, hiçbir ülke için mümkün olmadığı gibi, Türkiye için de gerçekleştirilmesi oldukça güç bir amaç olacaktır.

Dolayısıyla, imalat sanayinin dijital dönüşümünde Türkiye'de faaliyet gösteren yabancı sermayeli firmaların da hem nitelikli talep oluşturma hem de Türkiye'deki teknoloji ekosistemini geliştirme ve derinleştirme konusunda önemli roller üstlenebileceği dikkate alınmalıdır. Ayrıca, şu an Türkiye'de imalat faaliyetinde bulunmayan veya çok düşük ölçekli imalat yapan uluslararası teknoloji tedarikçilerinin Türkiye'ye çekilmesi de ulusal teknoloji ve yenilik ekosistemini güçlendirip imalat sanayinin dijital dönüşümüne ivme kazandıracaktır.

Bu nedenle, imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecinde kısa/orta vadede uluslararası teknoloji tedarikçilerinin bilgi birikimi ve deneyimlerinden faydalanılması gerekmektedir.

Uluslararası dijital teknoloji tedarikçilerinin yatırım ve faaliyetleri incelendiğinde ülkemizin bu konuda ivedilikle somut adımlar atması gerekmektedir. Örneğin, CNC makineleri ve robotik konusunda dünya liderleri arasında yer alan Fanuc'ın 2017 yılındaki net satışları yaklaşık 4,8 milyar dolar düzeyinde gerçekleşmiş olup, Fanuc aynı yıl yaklaşık 400 milyon dolar Ar-Ge yatırımı yapmıştır [74]. Endüstriyel robotlar alanında diğer bir dünya devi olan KUKA'nın 2016 yılında Ar-Ge harcaması ise yaklaşık 130 milyon avro olarak gerçekleşmiştir [75]. Eklemeli imalat konusunda liderler arasında yer alan Stratasys firması ise 2016 yılında yaklaşık 100 milyon dolar Ar-Ge harcaması yapmıştır [76]. Bir diğer teknoloji devi olan Huawei 2016 yılında yaklaşık 75,1 milyar dolar cirosunun yaklaşık %15'i kadar Ar-Ge harcaması yaptığını raporlamıştır [77]. Bosch 2017 yılında Bosch Yapay Zekâ Merkezi'ni kurmuş olup, 2021 yılına kadar bu projeye 300 milyon avro yatırım yapmayı planlamaktadır [78].

Bileşen 4 - TEDARİKÇİLER

KUKA tarafından KUKA kolejleri adı altında yürütülmekte olan uygulama ise dijital teknoloji işletmelerinin ürünlerini pazarla buluşturma, satış sonrası hizmet sağlama gibi konularda yaptıkları yatırımların seviyesi açısından önemli bir göstergedir [79]. Tüm dünyada teknoloji tedarikçilerine yapılan yatırımlar giderek artmaktadır. Örneğin, bir çalışmaya göre yapay zekâ konusundaki en gözde 100 yeni girişimin 11,7 milyar dolar yatırım aldığı ifade edilmektedir [80]. Yapay zekâ konusundaki yatırımların bir kısmı girişim sermayesi ve özel sermaye yatırımcılarından geliyor olmakla beraber büyük şirketler de yeni girişimleri satın alarak yapay zekâ konusundaki yetkinliklerini güçlendirmektedir. Örneğin teknoloji devi Google 2014 yılında İngiltere'de kurulmuş olan Deepmind firmasını yaklaşık 650 milyon dolar karşılığında satın almıştır [81]. Bu örneklerden anlaşılabileceği üzere teknoloji tedarikçilerinin yaptıkları yatırımlar çok ciddi seviyelere ulaşmıştır.

Küresel gelişmeler de dikkate alınarak ulusal teknoloji tedarikçilerine doğrudan veya dolaylı olmak üzere farklı şekillerde destek mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir.

Dolaylı destekler arasında yol haritasının farklı bileşenleri altında ele alınmış olan üniversiteler ve kamu araştırma merkezlerindeki araştırma ve geliştirme altyapılarının güçlendirilmesi, nitelikli işgücü temininin kolaylaştırılması gibi hususlar yer almaktadır.

Bunlara ek olarak, doğrudan teknoloji tedarikçilerine yönelik alınabilecek çeşitli önlemler de bulunmaktadır. Örneğin dijital teknoloji tedarikçileri tarafından yapılan araştırma, geliştirme ve ticarileştirme faaliyetlerinin finansmanı sağlanacak ve bu işletmelerin finansman kaynaklarına erişimi kolaylaştırılacaktır.

Ayrıca, dijital teknoloji geliştiren işletmeler (tedarikçiler) ile dijital teknolojileri kullanan işletmeler (imalat sanayi işletmeleri) arasında etkileşim ve iş birliğinin güçlendirilmesi ve kamunun alım gücünün dijital teknoloji tedarikçileri için kaldıraç olarak kullanılması temin edilecektir.

Yol haritası kapsamında ulusal teknoloji tedarikçilerinin desteklenmesine yönelik yerli dijital teknoloji tedarikçilerinin envanterinin çıkarılması, teknoloji edinim ve geliştirme imkânlarının güçlendirilmesi, ürün ve hizmetlerinin müşteriye erişiminin desteklenmesi ve uzun vadeli finansmana erişimin sağlanması olmak üzere dört eylem alanı belirlenmiştir. Bu eylem alanları kapsamındaki faaliyetlerin planlanması ve uygulanmasında, mümkün olduğu durumlarda, Sanayi İş birliği Programı ve Yerlileştirme Yürütme Kurulu kapsamında yapılacak çalışmalarla eşgüdüm sağlanacaktır.

Yerli Dijital Teknoloji Tedarikçilerinin Envanterinin Çıkarılması

Bu eylem alanı kapsamında dijital teknoloji tedarikçisi firmalarımızın daha iyi desteklenebilmesi ve başta imalat sanayi işletmelerimiz nezdinde olmak üzere bilinirlik ve görünürlüklerinin artırılması amacıyla bir envanter çalışması yapılması öngörülmektedir. Anılan envanter çalışması ile bir taraftan teknoloji tedarikçilerimizin teknolojik yetkinliklerinin daha iyi anlaşılması, diğer taraftan da ürün, hizmet ve çözüm portföylerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Bileşen 4 - TEDARİKÇİLER

Envanter çalışmasının yapılması, teknoloji tedarikçilerimizin yol haritasının diğer eylem alanlarında yer alan proje ve faaliyetlerden daha etkin bir şekilde faydalanmasını da sağlayacaktır.

Teknoloji Edinim ve Geliştirme İmkânlarının Güçlendirilmesi

Bu eylem alanı kapsamında hâlihazırda ülkemizde teknoloji geliştirilmesi için verilen destekleri tamamlayıcı şekilde dijital teknoloji edinim ve geliştirme destek programı tasarlanacak ve uygulamaya geçirilecektir.

Dijital teknolojiler çok geniş bir alana yayılmış bulunmaktadır. Dijital teknoloji geliştirme konusunda öncelikler belirlenmeden bir destek programı uygulanması Türkiye'nin rekabet halinde olduğu ülkelere nazaran kısıtlı olan kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasını engelleyecektir. Dolayısıyla ulusal tedarikçilerimizin teknoloji edinimi ve geliştirme imkânlarının güçlendirilmesi için odaklı bir yaklaşım benimsenmesi oldukça önemlidir.

Odak teknolojilerin belirlenmesi sürecinde TÜBİTAK tarafından genel bir teknoloji yol haritası hazırlanması ve yetkinliklerin haritalanması çalışmalarına başlanmış bulunmaktadır. Dijital teknoloji edinim ve geliştirme destek programının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için teknolojik önceliklerin ve yetkinlik seviyelerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların tamamlanması, odak teknolojilerin belirlenmesi ve odak teknolojilere özel teknoloji gelişim yol haritalarının hazırlanması gerekmektedir.

Yurtdışındaki örnekler de dikkate alınarak ulusal teknoloji tedarikçilerinin uygulamalı Ar-Ge aşaması çeşitli şekillerde desteklenecektir:

- Uygulamalı Ar-Ge'ye odaklanmış yenilik merkezleri (Mükemmelliyet merkezleri):

  Türkiye'deki mevcut araştırma merkezlerinin, uygulamalı Ar-Ge konusunda ihtisaslaşmış, güçlü teknik ve teknolojik altyapıya sahip merkezler olarak daha etkin hale getirilmesine ve sayılarının artırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. İngiltere'de Catapult Programı kapsamında kurulan Yüksek Değerli İmalat Ağı [82] dâhil olmak üzere yenilik merkezleri [83] ile ABD'de İmalatta İnovasyon Ulusal Ağı Programı kapsamında kurulmuş ve sayıları 13'e ulaşmış olan merkezler işletmelerin uygulamalı Ar-Ge aşamasına destek olmaktadır [40]. Yurt dışındaki uygulamalar incelendiğinde bu tür merkezlerin genellikle üniversitelerle ve/veya kamu araştırma merkezleriyle iş birliği içinde kurulduğu görülmektedir. Dolayısıyla, yeni uygulamalı araştırma ve geliştirme merkezleri açılmasına ek olarak, üniversitelerimizdeki mevcut araştırma altyapılarından da faydalanılacaktır.

- Uygulamalı Ar-Ge aşamasını destekleyen hibe programları:

  Başta AB ülkeleri olmak üzere birçok ülkede temel Ar-Ge'nin ötesine giden ve işletmelerin uygulamalı Ar-Ge yaparak ürünlerini piyasaya yakınlaştırmalarını sağlayan programlar uygulanmaktadır. Türkiye'de bu tür destekler TÜBİTAK tarafından sağlanmaktadır. Dolayısıyla, teknoloji tedarikçilerinin dijital dönüşüm teknolojilerine yönelik Ar-Ge faaliyetlerinin TÜBİTAK destek programları kapsamında ele alınarak bu

desteklerin tasarlanması ve uygulanması sürecinde uygulamalı Ar-Ge'ye odaklanmış merkezlerle iş birliği yapılacaktır.

Bunlara ek olarak, açık inovasyon platformlarının da dijital dönüşüm sürecine ve özellikle de işletmelerimizin teknoloji edinim ve geliştirme imkânlarına erişimlerinde önemli rol oynayabileceğinden hareketle açık inovasyon yaklaşımına dayalı çalışmalar ve girişimlerin desteklenmesi öngörülmektedir.

Ulusal Tedarikçilerin Ürün ve Hizmetlerinin Müşteriye Erişiminin Desteklenmesi

Ürün ve hizmetlerin müşteriye ulaştırılması, üretim değer zincirinin temel aşamalarından biridir. Yol haritası kapsamında yapılan çalışmalar, işletmelerin bu anlamda desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Dijital teknoloji işletmelerinin ürün ve hizmetlerinin müşteriye ulaştırılması konusunda yaşadıkları sıkıntılara yönelik olarak aşağıdaki önlemlerin alınması gerektiği görülmektedir:

- Tedarikçi-kullanıcı iş birliği platformlarının oluşturulması:

  Birinci bileşen altında da bahsedildiği gibi teknoloji tedarikçileri ve kullanıcılarını bir araya getirecek platformlar kurulması ve kurulmasının desteklenmesi ile etkili bir tedarikçi-kullanıcı iş birliği ortamı oluşturulacaktır.

- Kamunun dijital çözüm ihtiyaçlarının ulusal tedarikçilerden temini:

  Kamunun ihtiyaç duyduğu alanlarda ulusal teknoloji tedarikçilerine yönelik talep oluşturulacaktır. E-devlet, sağlık, eğitim, ulaşım, akıllı şehir ve savunma sektörleri, ulusal teknoloji tedarikçi ekosisteminin gelişimi açısından oldukça büyük bir potansiyele sahiptir.

Uzun Vadeli Finansmana Erişimin Sağlanması

Dijitalleşme anketi sonuçları, ulusal teknoloji tedarikçilerinin faaliyetlerinin büyük kısmını öz kaynaklarıyla, kamudan aldıkları hibelerle ve kısa vadeli banka kredileri ile finanse ettiklerini göstermektedir. İşletmelerin yeterli sermaye birikimi olmadan uzun vadeli teknoloji geliştirme projelerini öz kaynaklarıyla finanse etmeleri oldukça zordur. Hibeler finansman konusunda kaldıraç etkisi oluşturabilecek kapasiteye sahiptir ancak sürdürülebilir bir finansman yöntemi değildir. Kısa vadeli banka kredilerinin geri ödemesi yapılan yatırımdan sağlanması muhtemel gelirler ile karşılanamamakta, işletmeler teknoloji geliştirme faaliyetlerinin mali faydasını görmeden aldıkları kredileri ödemek zorunda kalmaktadır.

Bu çerçevede aşağıda ifade edilen eylemler hayata geçirilecektir.

- Finansal mekanizmaların geliştirilmesi:

  Tedarikçi işletmelerin teknoloji geliştirme faaliyetlerinin proje finansmanı yaklaşımıyla Kalkınma Bankası

Bileşen 4 - TEDARİKÇİLER

gibi üzerinden finanse edilmesini mümkün kılacak finansal mekanizmaların geliştirilmesi sağlanacaktır.

- Kredi garanti mekanizmalarından faydalanılması:

  Teknoloji geliştiren işletmelerin kredi garanti mekanizmalarından daha etkin bir şekilde faydalanmalarını sağlayarak finansman maliyetlerinin düşürülmesi ve finansal kaynaklara erişim imkânlarının artırılması sağlanacaktır.

- Dijital teknoloji girişim sermayesi fonu:

  Yeni kurulmuş olan teknoloji işletmelerinin büyümesinde girişim sermayesi önemli bir rol oynamakla beraber, ülkemizdeki girişim sermayesi piyasası henüz arzu edilen büyüklük ve derinliğe ulaşmamıştır. Fonların fonu bünyesinde dijital teknoloji girişimciliğine yönelik bir veya birkaç dijital teknoloji girişim sermayesi fonu (alt fon) kurulması ve yatırımcıdan talep görecek yeni enstrüman ve aracılar oluşturulması dijital teknoloji girişimcilerimizin uzun vadeli finansmana erişimlerini kolaylaştıracak ve sayısını artıracaktır.

Şekil. Bileşen 4 Hedefleri

TEKNOLOJİ TEDARİKÇİLERİ DESTEKLENECEK

NE YAPACAĞIZ...

- Yerli **dijital teknoloji firmalarının envanteri** çıkarılacak
- **Teknoloji edinim ve geliştirme** imkânları güçlendirilecek
- Yerli tedarikçilerin ürün ve hizmetlerinin **müşteriye erişimi** desteklenecek
- **Uzun vadeli finansman** (kredi, sermaye yatırımları vb.) daha erişilir hale getirilecek

NE OLACAK...

1.000	Orta ve büyük dijital teknoloji tedarikçisi
$1 milyar	Teknoloji firmalarımızın sermaye yatırımı almasını sağlayacağız
10	Dijital teknoloji mükemmeliyet merkezi
Her Yıl	Düzenleyeceğimiz fuarlarla teknoloji firmalarımız sanayicilerimizle buluşacak

Bileşen 5 - KULLANICILAR

5. Bileşen 5 - Kullanıcılar: Kullanıcıların Dijital Dönüşümünün Desteklenmesi

Yol haritasının beşinci bileşeninin ana amacı imalat sanayimizin dijital dönüşüm sürecinde kullanıcı işletmelerin desteklenmesidir.

Dijital dönüşüm süreci imalat sanayi işletmelerinin (kullanıcıların) belirli yatırımlar yapmasını gerektirmektedir. İmalat sanayinde dijital dönüşüm yol haritası hazırlık çalışmaları kapsamında yapılan analizler, ekosistemde yer alan paydaşların dijital dönüşüm sürecinde kamudan destek beklediğini açık bir şekilde ortaya koymuştur.

Söz konusu analizler neticesinde imalat sanayi işletmelerinin dijital dönüşüm için ihtiyaç duydukları yatırımların yapılmasında kamudan beklentilere ilişkin öne çıkan başlıklar yatırım ve finansman maliyetlerinin düşürülmesi olarak belirlenmiştir.

İşletmelerin yatırım maliyetleri kamunun vereceği desteklerle ve ortak kullanıma yönelik altyapıların oluşturulmasıyla düşürülebilir. Ülkemizde işletmelerin makine, donanım ve yazılım yatırımlarına yönelik kısmî hibe desteği mekanizmaları bulunmaktadır (Teknolojik Ürün Yatırım DestekProgramı, KOSGEB destekleri, Kalkınma Ajansları destekleri vb.). İşletmelerin kendi mali kaynaklarıyla edinmeleri güç olan bazı dijital teknolojileri daha düşük maliyetlerle ve modellerle (abonelik, kullandıkça öde vb.) kullanmaları sağlanacaktır. Ayrıca, ülkemizde işletmelerin ortak kullanımları için atölye ve laboratuvar yatırımlarına yönelik destek programları da uygulanmaktadır (örneğin, KOSGEB tarafından uygulanmakta olan İş Birliği Güçbirliği Destek Programı [84]).

İşletmelerin dijital dönüşüm finansman maliyetlerinin düşürülmesi amacıyla dijital dönüşüme yönelik kredilerin daha uygun koşullarda sağlandığı finansman mekanizmaları (kredi garanti fonu (KGF), faiz desteği, uzun dönemli finansman vb.) geliştirilecek ve uygulanacaktır. Ülkemizde bu amaçla geliştirilmiş mekanizmalar da bulunmakta ve kullanılmaktadır. Bu kapsamda işletmelerin dijital dönüşüm yatırımları mevcut ve yeni geliştirilecek mekanizmalarla desteklenecektir.

Dijital Dönüşüm Yatırımlarının Desteklenmesi

Kısa vadede imalat sanayi dijital dönüşüm destek programının tasarlanması ve pilot ölçekte uygulanması, orta ve uzun vadede ise programın ülke geneline yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Programın tasarlanması aşamasında benzer destek programlarından farklı olarak aşağıdaki hususlar dikkate alınacaktır.

Aşağıdaki eylemler işletmelerin dijital dönüşüm yatırım süreçlerine destek olacaktır.

Dijital dönüşüm merkezleri: İmalat sanayi işletmelerinin dijital dönüşüm konusunda deneyimsel eğitim ve danışmanlık hizmetleri alabileceği dijital dönüşüm merkezleri kurulacaktır. Dijital dönüşüm

Bileşen 5 - KULLANICILAR

merkezleri dijital dönüşüm yolculuğuna çıkma kararı almış işletmelerin bu süreci ilerletmelerine ve etkin bir şekilde yönetmelerine yardımcı olacak merkezler olarak tasarlanacaktır.

Merkezlerde deneyimsel eğitimlerin verilecek olması her bir merkezde gerçek bir üretim ortamı oluşturulması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla bu merkezlerden faydalanacak işletmeler dijital dönüşüm sürecinin teorisini ve uygulamasını gerçek bir üretim ortamında deneyimleyerek öğrenme olanağı bulacaktır. Bu tür merkezlerde deneyimsel eğitimlere ek olarak danışmanlık hizmetleri de verilecektir.

Yol haritasında dijital dönüşüm sürecinde farklı roller üstlenecek ve bu sürece değişik şekillerde katkı sağlayacak araştırma merkezi, mükemmeliyet merkezi gibi yapılar da yer almaktadır.

Dijital dönüşüm merkezleri bu yapılardan farklı bir işleve sahiptir, ancak farklı yapıların aynı çatı altında faaliyet göstermesinde bir engel bulunmamaktadır. İyi bir tasarım farklı amaçlarla kurulacak merkezlerin arasındaki sinerjilerden faydalanılmasını da sağlayacaktır.

Dijital dönüşüm destek programı: İmalat sanayindeki işletmelerin (özellikle KOBİ'ler) dijital dönüşüm süreci bir program çerçevesinde desteklenerek başta odak sektörler olmak üzere imalat sanayi işletmelerinin dijital dönüşümünün sağlanması amaçlanmaktadır. Bu amaçla; dijital dönüşüm pilot destek programının geliştirilmesi, geliştirilen pilot programın işletmelerde uygulanması, elde edilen geri dönüşler doğrultusunda yapılacak düzenlemelerle nihai dijital dönüşüm destek programının tasarlanması ve uygulanması şeklinde bir süreç izlenecektir.

Söz konusu destek programı iyi performansı özendirecek ve ödüllendirecek bir sistem çerçevesinde tasarlanacak ve uygulanacaktır. İmalat sanayi işletmelerinin dijitalleşme yatırımlarının devlet tarafından vergi indirimleri veya finansal araçlarla (örneğin KGF) desteklenmesine yönelik fizibilite çalışması yapılacak ve desteklerde ulusal tedarikçilerden yapılan alımlara öncelik verilmesine (yerli işletmelerle ortaklık yapmak isteyen yabancı işletmelere vergi avantajları sağlanacaktır.) yönelik önlemler alınacaktır.

Program tasarımında sektörlerin kendine has özellikleri de dikkate alınacaktır. Bu yaklaşım ile program kapsamında sağlanacak finansal desteğin etkisinin artacağı öngörülmektedir. Örneğin, OEM'lerin kritik rol oynadığı sektörlerde (otomotiv, elektrikli ev aletleri, makine vb.) değer zinciri üzerinden (kümelenme benzeri) bir tasarım yapılması faydalı olabilecektir. Kümelenme modelli destek programı ile ulusal ve uluslararası orijinal ürün üreticileri, tedarikçiler, ulusal teknoloji sağlayan şirketler, mükemmeliyet merkezleri, üniversiteler, danışmanlık firmaları, büyük işletmeler ile küçük işletmeler arasındaki dijital etkileşimin güçlendirilmesi sağlanacaktır. Kullanıcılar desteklenirken, çalışmada öne çıkan sektörlere (makine ve teçhizat gibi) ve bu sektörlerin en çok gelişme ihtiyacı duyduğu alanlara (örneğin, makine ve teçhizat sektörü için üretim, ürün geliştirme ve satış sonrası hizmetler aşamalarına) öncelik verilmesi desteklerin etki ve verimliliğini artıracaktır.

Bileşen 5 - KULLANICILAR

KOBİ niteliğindeki kullanıcıların aldığı danışmanlık hizmetlerine ilişkin KOSGEB desteklerinin belirli bir tutarının dijital teknoloji uygulama ve adaptasyonuna yönelik danışmanlıklara tahsis edilmesi (Dijital dönüşüm, bir teknoloji yatırımından ziyade bir süreç olarak değerlendirilerek ilk aşamada destek programına alınacak işletmelerin bir yol haritası hazırlamalarını gerektirmektedir. Bu süreçte işletmelerin dışarıdan sağlayacakları eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin desteklenmesine yönelik mekanizmalar geliştirilecektir.) sağlanacaktır.

Destek programı kapsamında imalat sanayi işletmelerinin beklentisi olan alanlar tespit edilerek, bu sayede iç pazar talebinin en güçlü olacağı alanlar belirlenecektir. Bu alanlar belirlendikten sonra ulusal dijital teknoloji ürün ve hizmetleri sunan tedarikçi işletmelerin daha doğru bir şekilde yönlendirilmesi ve desteklenmesi mümkün olacaktır.

Şekil. Bileşen 5 Hedefleri

DİJİTAL TEKNOLOJİ KULLANICILARI DESTEKLENECEK

NE YAPACAĞIZ...

- **Dijital dönüşüm merkezleri** açacağız
- KOBİ'lerin dijital dönüşümlerine destek olacak **danışmanları yetiştireceğiz**
- **Dijital dönüşüm destek programı** ile imalat sanayi işletmelerimizin dijitalleşme yolculuklarını kolaylaştıracağız
- Dijital dönüşüm pilot uygulamasına **Gaziantep** ilimizden başlayacağız

NE OLACAK...

10 Dijital dönüşüm merkezi açılacak

7.000 İmalat sanayii işletmesi dijital dönüşüm merkezlerinden faydalanacak

2.500 İmalat sanayii işletmesi yüksek dijital olgunluğa erişecek

500 İmalat sanayinde dijital dönüşüm danışmanı yetiştireceğiz

81 İlde dijital dönüşüm bilgi merkezi oluşturacağız

Bileşen 6 - YÖNETİŞİM

6. Bileşen 6 - Yönetişim: Kurumsal Yönetişimin Güçlendirilmesi

Yol haritasının altıncı bileşeninin ana amacı imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecini yönlendirecek ve paydaşlar arasında koordinasyonu sağlayacak etkin ve etkili bir yönetişim yapısının oluşturulmasıdır.

Ülke uygulamalarına yönelik incelemelerde de görüldüğü gibi ülkelerin imalat sanayinin dijital dönüşümü sürecini yönetme şekilleri farklılıklar göstermekte, idari yapılar ve iş yapış (iş birliği dâhil) kültürleri kurulan yönetişim yapıları üzerinde belirleyici etkiye sahip olmaktadır. Ancak, iyi uygulama olarak değerlendirilebilecek yönetişim örneklerinde kamu, sivil toplum, üniversiteler ve sanayinin farklı platformlarda bir araya geldiğini söylemek mümkündür.

İmalat sanayinin dijitalleşmesi ekonomik ve sosyal hayatın genelindeki dijital dönüşüm sürecinden ayrı düşünülemez. Örneğin, ulusal genişbant ağının yaygınlaşması imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecini de olumlu etkileyecek, diğer taraftan imalat sanayinin dijitalleşmesi genişbant kapasitesine ve genişbant üzerinden verilen dijital hizmetlere olan talebi artıracaktır. Tarım sektörünün dijitalleşmesi tarım sektörünün verimliliğini artıracağı gibi bu sektöre yönelik dijital teknolojilerdeki (hassas tarım vb.) ilerleme imalat sanayinin dijitalleşmesi konusundaki yetkinlik ve bilgi birikiminin gelişmesine de katkı sağlayacaktır. Nitekim ABD ve Almanya'da imalat sanayinin dijital dönüşümü konusunda oluşturulan yönetişim yapılarında Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı muadili bakanlık ve bakanlıklara ek olarak tarım, enerji, sağlık, haberleşme gibi bakanlıklar da yer almaktadır. Almanya federal düzeyde işlev görecek bir Dijital Ajans kurma yönünde bir strateji ortaya koymuştur [30].

Türkiye'de imalat sanayinin dijital dönüşüm sürecinin kamu ve sivil toplum iş birliği içinde ilerletilmesine yönelik olarak kurulmuş olan Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu ülkemiz için önemli bir adımdır. Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu; Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı liderliğinde TOBB, TİM, TÜSİAD, MÜSİAD, YASED ve TTGV'nin bir arada olduğu ilgili paydaşları kapsayıcı bir yapıya sahiptir. Platform bu yapısıyla Almanya'daki Endüstri 4.0 Platformu'na benzerlik göstermektedir.

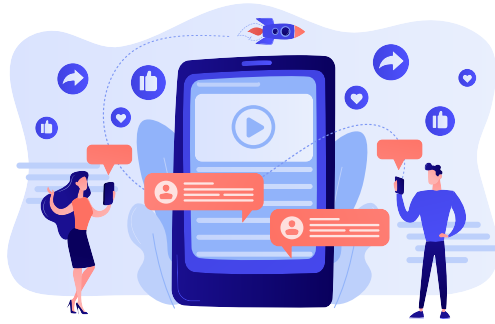
Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu'nun Kurumsallaştırılması

İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü Yol Haritası kapsamında kısa vadede Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu'nun kurumsallaşmasına yönelik adımlar atılması gerekmektedir. Örneğin, Almanya'daki Endüstri 4.0 Platformu kuruluşundan kısa bir süre sonra profesyonel bir proje yönetim ofisi kurmuş ve Platform bünyesinde gerçekleştirilen projelerin yönetim ve koordinasyonu konusunda bu birimi görevlendirmiştir. Hâlihazırda, Platform açısından benzer bir işlevi Bilim ve Teknoloji Genel

Bileşen 6 - YÖNETİŞİM

Müdürlüğü yürütmektedir. Yeniden tasarım seçeneklerinin de değerlendirilmesi gereken bu süreçte, imalat sanayinin dijital dönüşümünde farklı kamu kurumlarının farklı katkılarının olabileceği ve farklı sorumluluklar üstlenebileceği de göz önünde tutulmaktadır.

İmalat sanayinin dijital dönüşümü süreci sadece bir bakanlık ya da STK'ları ilgilendirmemekte, konunun kapsamı gereği birçok bakanlık, kamu kurum ve kuruluşu da bu dönüşüm sürecinde aktif rol alarak katkı sağlamalıdır. Bu nedenle imalat sanayinin dijital dönüşümü sürecinde atılması planlanan tüm adımlarda ilgili tüm kurum ve kuruluşların koordineli bir şekilde hareket etmesi kullanılan kaynaklardan en yüksek seviyede faydalanılması ve hedeflere ulaşılması açısından oldukça önemlidir.



Yukarıda beş bileşen kapsamında önerilen faaliyetlerin hayata geçmesi durumunda dijital dönüşüm merkezleri, yenilik merkezleri gibi farklı yapılar kurulmuş olacaktır. Daha önce de belirtildiği gibi farklı bileşenler altında kapsanmış olsa da yol haritası operasyonel bir plana dönüştürüldüğünde birçok inisiyatif arasında eşgüdüm sağlanması gerekecektir. Dolayısıyla, Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu'nun kurumsallaşmasına yönelik önlemleralınacaktır.

Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu'nun kurumsallaşması çalışmaları çerçevesinde farklı kurum ve kuruluşların çalışma alanlarına giren konularda ise (örneğin eğitim müfredatı) daimi çalışma gruplarının (komite, kurul vb.) hayata geçirilmesi önemlidir.

Bileşen 6 - YÖNETİŞİM

Şekil. Bileşen Paydaşları

KURUMSAL YÖNETİŞİM GÜÇLENDİRİLECEK

NE YAPACAĞIZ...	BİLEŞENLER	PAYDAŞLAR
• Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu kurumsallaştırılacak ➢ Bakanlar Kurulu kararı alınacak • Platform içinde daimi komiteler kurulacak ➢ Dijital müfredat takip ve tavsiye komitesi ➢ Veri iletişim standartları komitesi ➢ Odak dijital teknolojiler komitesi	İNSAN	ÇSGB, YÖK, İŞKUR, MYK
	TEKNOLOJİ	YÖK, TÜRK PATENT, TÜBİTAK
	ALTYAPI	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, TSE
	KULLANICILAR	MB, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, TÜBİTAK, KOSGEB
	TEDARİKÇİLER	Ticaret Bakanlığı, MB, Kalkınma Bakanlığı, TÜBİTAK, KOSGEB
	YÖNETİŞİM	TİM, TUSİAD, MÜSİAD, yased, TEV

GÜNEY EGE BÖLGESİNDE KURUMSALLAŞMA VE DİJİTALLEŞME MEVCUT DURUM ANALİZİ

Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA)
GüneyEgeKA
guneyegeka
Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA)
Güney Ege Kalkınma Ajansı

geka.gov.tr