



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

İzmir Kalkınma Ajansı Dijital Dönüşüm Olgunluk Düzeyi Belirleme Aracı Geliştirilmesi Çalışması

YÖNETİCİ ÖZETİ

Eylül 2020

YÖNETİCİ ÖZETİ

Dijitalleşme, işletme dünyasının karşılaştığı zorlu rekabet koşullarında yeni teknolojileri, yeni iş yapma modellerini ve dijital teknolojilerin kullanımı ile yeni üretim tekniklerini benimseyerek işletmelerin verimliliklerini artırmaya, inovasyon yetkinlerini artırabilmeye, farklı ve yeni pazarlara girebilmeye, daha önce deneyimlenmemiş olan yeni iş modellerine uyum sağlamaya, tüm bu unsurlarla birlikte de sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamaya destek olur. İşletme dünyası için dijital dönüşüm bir yatırım, teknolojik ve kültürel bir inovasyon alanıdır. Yaptığı işi daha da dijital hale getirmeye karar veren bir işletme yönetiminin atması gereken ilk adım, işletmenin mevcut durumunun dijitalleşme bağlamında ortaya konmasıdır. İşte bu belirleyici süreç için dünyada 'dijital olgunluk' adı verilen bir kavram geliştirilmiştir. Dijital olgunluk modelleri; belirlenen parametrelere işletmelere özel yanıtlar girerek, işletmenin ne denli dijital olduğunun ve bir sonraki adıma ilerleyebilmek için de ne yapmaları gerektiğinin betimlendiği yol haritalarının ortaya konduğu yapılardır.

Bu çalışmanın amacı ülkemizde uygulanan;

- İş yapma yöntemleri,
- Kurumsal kültür ve
- Özdeğerlerimiz dikkate alınarak bir

'Dijitalleşme Olgunluk Düzeyi Belirleme Aracı' geliştirilmesidir. Bu genel amacın yanısıra sistemde üç adet alt amaç ortaya konmuştur. Bunlar; kriterlerin belirlenmesi, çok kriterli karar modelinin geliştirilmesi ve modelin yaygınlaştırılması adı verilen kilometre taşlarından oluşmuştur. Çalışmanın en belirgin özelliği; ulusal iş yapma kültür ve yöntemlerini dikkate alması, tüm sektörleri kapsayıcı olması, kurumların dijital dönüşüm yolculuklarına yol gösterici olmasıdır.

Süreçte katılımcı yönetim anlayışının gereği olarak bir Danışma Kurulu oluşturulmuş, bu Kurul ile toplantılar yapılmış gerek genel yapı ve işleyişi, gerekse de aşamalar hakkında geri bildirimleri, yorumları ve katkıları alınmıştır.

Süreç boyunca diğer önemli görülebilecek çalışma bir çalıştay düzenlenmesi olmuştur. 20 Kasım 2019 günü gerçekleştirilen çalıştaya 60'a yakın katılımcı İzmir ve kent dışından katılarak sürece son derece yararlı olacak girdiler sağlamışlardır. Kamu, özel sektör, üniversiteler ve STK'ları temsil eden kurumlardan gelen katılımcılar, dijital olgunluk düzeyi belirleme aracının 5 adet bileşeni ve bu bileşenlere ilişkin soru setlerinin dijital dönüşüm kavramı ile bağlamalarını, anlamlarını ve anlaşılabilirliğini test etmişlerdir. World Cafe adlı yöntemle tüm katılımcıların tüm bileşenler ve sorular hakkında görüşlerini almak olanaklı kılınmıştır. Ayrıca uygulamada elektronik oylama sistemi cep telefonları üzerinden kullanılmıştır. Tüm geri bildirimler kayıt altına alınmış ve çalıştay raporu olarak sunulmuştur. Ardından revize edilen soru setleri tekrar katılımcılarla paylaşılmış, 20



katılımcıdan geri bildirimler alınarak, soru setleri tekrardan gözden geçirilmiştir. Dijital olgunluk için belirlenen 5 adet başlık aşağıdaki görselde bulunmaktadır.



Sistemin bir web arayüzü haline dönüşümünden önce pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamanın amacı, geliştirilen modelin işletmelerde uygulanabilirliğini ve doğru sonuçlar üretip üretmediğini test etmek, istatistiksel güvenilirlik ve matematiksel tutarlılık analizleri ile modelin sağlamlığını göstermektir.

Pilot uygulama yapılan işletmelerin belirlenmesinde şu kriterlere önem verilmiştir:

- Sektörlerin temsili: TÜİK istatistiklerini ve Ticaret Odası üyelerinin sektörel dağılımını dikkate alarak imalat, hizmetler ve tarım sektörlerinin tümünün temsil edilebileceği bir örneklem seçilmiştir.
- Firma ölçeği temsili: Türkiye'deki işletmelerin yaklaşık %97'si KOBİ ölçeğindedir. Örneklem belirlenirken mikro, KOBİ ve büyük ölçekli işletmeler arasından temsil edici bir örneklem seçilmiştir.

Tüm bu çalışmaların ardından kriter setleri netleştirilmiş, puanlama sistemi geliştirilmiş, firmaların olgunluk düzeylerine ilişkin sınıflandırmaya karar verilmiştir. Tüm bu girdilerin ışığında bir web sitesi tasarımı ve sitenin içinde sunulacak olan modelin algoritması hazırlanmıştır.

Geliştirilen yeni model, Türkiye'nin işletme sisteminin dinamiklerini dikkate alarak; bugüne kadar yapılan bilimsel ve uygulamalı çalışmaları dikkate alarak, kapsayıcı ve katılımcı anlayışla ortaya konmuştur. Dijital olgunluk düzeyi belirleme aracını kullanarak işletmeler, dijital dönüşümü oluşturan bileşenlerde konumlarını belirleyebilecek, güçlü yönleriyle birlikte geliştirmeleri gereken yönlerini tanımlayabilecektir.



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



İZMİR
KALKINMA
AJANSI

İzmir Kalkınma Ajansı Dijital Dönüşüm Olgunluk Düzeyi Belirleme Aracı Geliştirilmesi

SONUÇ RAPORU

Eylül 2020

İÇİNDEKİLER

<i>SUNUŞ</i>	4
<i>KAVRAMSAL ÇERÇEVE</i>	6
1. DİJİTALLEŞME NEDİR?	6
1.1 Dijitalleşme Sürecinin Gelişimi	8
1.2 Türkiye’de Dijitalleşme Çalışmaları	15
2. DİJİTAL OLGUNLUK NEDİR?	17
<i>MODEL GELİŞTİRME</i>	24
3. MODEL KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ	24
3.1 Kriterlerin Özgünleştirilmesi	25
3.2 Kriterlerin Olgunlaştırılması	28
3.3 Kriterlerin Yapısal Geçerliliğinin İncelenmesi	28
4. ÇOK KRİTERLİ KARAR MODELİNİN BELİRLENMESİ	35
4.1 Kriterlere Uygun Karar Modelinin Belirlenmesi	35
4.2 Karar Modelinin Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi	37
4.3 Karar Modelinin Sağlamlık Analizi	40
<i>YAYGINLAŞTIRMA</i>	43
5. OLGUNLUK MODELİNİN PİLOT UYGULAMASI	43
6. WEB ARAYÜZÜ GELİŞTİRME SÜRECİ	44
6.1 Modelin Dijital Olgunluk Kategorileri	44
6.2 Firma Öz değerlendirme Çalışması	46
7. SONUÇ	48
<i>KAYNAKÇA</i>	50
<i>EKLER</i>	55

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Sanayi 4.0 Tanımları	11
Tablo. 2 Değerlendirme Ölçeği	25
Tablo.3 Dilsel Değişken Üyelik Değerleri	37
Tablo 4. Örnek Vaka Karar Matrisi	40
Tablo 5. Örnek Vaka Normalleştirilmiş Karar Matrisi	41
Tablo 6. Örnek Vaka Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi	41
Tablo.7 İdeal Pozitif ve Negatif Öklidyen Uzaklıklar	41
Tablo.8 Örnek Vaka Oransal Değerler	42
Tablo.9 Model Boyut Etkinlik Dereceleri	46

SUNUŞ

Üretimde ve hizmetlerde verimliliği artırabilmek ve veriden değer yaratabilmek günümüz işletmeleri için önemli stratejik hedefler arasında gösterilmektedir. Bu stratejik hedeflerden en önemlisi şüphesiz ki dijital dönüşüm çalışmalarıdır. Özellikle sanayi devrimleri ile evrimsel bir yaklaşımla aktarılan dijitalleşme kavramı en ideal haliyle insansız üretim ve karanlık fabrikaları gündeme taşımakta ve finansal beklenti ve toplumsal kaygıları da beraberinde getirmektedir. Zaten sanayileşme ile kısmi olarak başlayan insan-makine etkileşimi dijitalleşme ile birlikte bir entegrasyona dönüşme çabası içerisindedir. Bu entegrasyon ise sanayide makineleşme döneminde yaşanan iş kaybı kaygılarına benzer şekilde dijitalleşme ve dijital dönüşümle yeniden gündeme gelmektedir. Dolayısıyla dijital dönüşüm sadece teknik bir olgu değil aynı zamanda sosyal bir olgu olarak karşımıza çıkmakta ve firmaların kendilerini bu perspektifle değerlendirmesini zorunlu kılmaktadır.

Firmaların kendilerini değerlendirmesi bu sürecin bir yatırım kararı olması nedeniyle önemlidir. Bilindiği üzere dijital dönüşüm teknik perspektifle ele alındığında sensörler, bulut teknolojileri, veri analistleri, nesnelerin interneti gibi birçok maliyetli unsuru içermektedir. Dolayısıyla firmaların verimlilik beklentilerinin bu maliyetin üzerinde olması ve bu geri dönüşün çok kısa sürede gerçekleşebilmesi firmaları bu dönüşüm kararını vermelerini kolaylaştıracaktır. Ancak dijital dönüşüm kararı firma çalışanlarını olumsuz etkilemesi durumunda bu geçiş düşünüldüğü kadar kolay gerçekleşemeyebilecektir. Bu durumda üst yönetimin desteği, stratejik yönetim algısı, hâlihazır yönetişim uygulamaları ve kurum kültürü dijital dönüşüm kararını verecek firmalar için teknik boyutundan daha önemli değerlendirme kriterleri haline gelebilecektir.

Firmaların doğal olarak dijital dönüşüm sürecinde değerlendirdikleri kriterler sadece bunlarla sınırlı da değildir. Firmalar hayatta kalabilmek için sektörel dinamikleri veya içinde bulundukları tedarik zincirlerini de dikkate almakta ve dijital dönüşüm kararı biraz da zorla gerçekleşebilmektedir. Örneğin günümüzde yaşadığımız COVID-19 salgınının çalışanları evden çalışmaya zorlaması işverenleri dijital dönüşüm fikrine daha da yakınlaştırmıştır. Dolayısıyla salgın, üretimin sürekliliğinin sağlanabilmesi için dijital dönüşümü gerçekleştirmeyi bir fırsata dönüştürmüştür.

Bahsedilen saiklerle, bu çalışmada firmaların çevrimiçi bir platformda kendilerini hem teknik hem de sosyal ve kültürel boyutlarıyla değerlendirebilecekleri bir ölçüm aracı geliştirilmiş ve firmaların kullanımına sunulmuştur. Bu ölçüm aracı ile firmalar dijital dönüşüm konusundaki olgunluklarını görebilecek, eksikliklerini otomatik üretilen rapor aracılığı ile değerlendirebileceklerdir.

Yürütülen proje üç ana adımda ele alınmıştır. Birinci adımda dijitalleşme ve dijital olgunluk kavramları ele alınmış ve dünya literatüründe kullanılan örnekleri irdelenmiştir. Bu irdeleme neticesinde hem sanayi hem hizmetler sektörlerinde kullanılabilecek değerlendirme kriterleri elde edilmiş ve bu kriterler hem akademi hem de sektör temsilcilerinin katılımı ile yürütülen çalıştay aracılığı ile özgünleştirilmiştir. İkinci adımda çok kriterli karar modeline karar verilmiş ve modelin uygulanabilirliği yüz yüze saha çalışması yürütülerek tartışılmıştır. Son olarak üçüncü adımda ise geliştirilen bir web ara yüzü ile modelin yaygınlaştırılması adımı tamamlanmıştır.

söz konusu proje tek başına proje ekibinin başarısı değildir. Çalışmaya katkı sağlayan herkesin emeği çok kıymetlidir. İzmir Kalkınma Ajansı'nın yanı sıra kıymetli zamanlarını proje çalışmalarına ayırarak toplantılara katılan Danışma Kurulu üyelerine, proje kapsamında yürütülen çalışmaya davet edilerek katılan ve çalıştayda tartışma, eleştiri ve önerilerle dolu bir öğleden sonrasını bizlerle birlikte geçiren çalıştay katılımcılarına ve son olarak saha araştırması sürecinde bizlere en değerli çalışma vakitlerini ayıran çok değerli firmalara teşekkürü bir borç biliriz.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. DİJİTALLEŞME NEDİR?

Günümüzde bir firmayı başarılı olarak tanımlamak geçtiğimiz 30 yıl öncesine göre oldukça farklılık göstermektedir. Küreselleşme ve artan talep nedeniyle üretim kapasitesini giderek daha fazla dikkate almak zorunda olan şirket yönetimleri, inovasyon kaynaklarına ve bulanıklaşan piyasa sınırlarına karşı daha duyarlı hale gelmektedir. Aynı zamanda, yeni iletişim teknolojilerinin piyasaları daha şeffaf hale getirmesi inovasyona dayalı bir rekabete ve işletmelerin mevcut yeterlilikleri üzerinde “yaratıcı yıkımına” yol açmaktadır (Taylor ve Taylor, 2012). Bu durum kar marjlarının düşmesine ve yönetim kararlarının daha da karmaşık hale gelmesine yol açmaktadır (Berghaus ve Back, 2016). Küresel olarak dağılmış müşteri grupları ise en hızlı ve en yenilikçi firmaları tercih eder hale gelmiştir.

Örgütsel varlıklar ve beşeri kaynak açısından sınırlı kaynaklara sahip olan firmalar yenilikçi fikirlerini ancak zamanında ve sistematik olarak müşterilerine sundukları ölçüde rekabet avantajını sürdürebilmektedirler. Ancak birçok işletme mevcut kaynakları ile yenilikçi fikirlerini doğru şekilde sunma ve yönetme becerisini kazanma konusunda zorluk çekmektedir (Enkel, Bell, ve Hogenkamp, 2011). Organizasyonlar ticari potansiyellerine ancak temel yetkinlikleri ve kaynaklarını iş süreçleri ve faaliyetlerinde etkin biçimde kullandıkları ölçüde ulaşacaklardır (Mullaly, 2014). Organizasyonların acımasız biçimde gelişme ve dönüşüme yönlendirilmesi iyileştirme ve dönüşüm süreçlerinin nasıl yönetilmesi gerektiği sorusuna yanıt aramayı zorunlu kılmaktadır.

Böyle zorlu bir dönemde, iş dünyasında dijitalleşmenin önemli bir etki yarattığı söylenebilir. Özellikle sosyal medya platformları, mobil cihazlar, uygulamalar ve işletmeler ve müşteriler için analizler gibi dijital teknoloji yetenekleri yöneticilerin bu dönemde ziyadesiyle dikkatini çekmektedir. Bu kapsamda MIT Sloan Management Review ve Capgemini Danışmanlık 2013’te bir anket düzenlemiş ve farklı sektörlerden 1559 yöneticinin cevaplarını bu anket aracılığı ile toplamıştır. Bu anket müşteri deneyimleri üzerinden büyük iş iyileştirmelerini kolaylaştıracak, işlemleri takip edecek, yeni iş modellerini yaratabilecek gömülü cihazlar veya analizler ile sosyal medya ve mobil teknolojiler gibi dijital teknolojilerin kullanımı üzerinden dijital dönüşüme odaklanmıştır. Yürütülen anketteki sorulara verilen cevaplar açıkça göstermiştir ki teknoloji iş yaşamını dönüştürecek güce sahiptir (Fitzgerald, Kruschwitz, Bonnet, ve Welch, 2013).

Ancak yaratacağı büyük dönüşüm üzerinden öngörülerde bulunulan dijitalleşme kavramının ne olduğu da bu aşamada önemli olarak gösterilebilir. Dijital teknolojilerle ilgili literatürde “sayısallaştırma-digitization”, “dijitalleşme-digitalization” ve “dijital dönüşüm-digital transformation” gibi farklı terimler kullanılmaktadır. Gartner sözlüğünde dijitalleşme iş modelini değiştirmek için dijital teknolojilerin kullanılması ve yeni kar ve dijital teknolojilerden değer yaratımının sağlanması olarak tanımlanmıştır (Glossary, 2019). Örneğin akıllı ev, e-sağlık ve akıllı şehirler gibi uygulamalar dijitalleşmeye örnek olarak gösterilmektedir. Dijitalleşmenin yaygın etkisi sosyal medya ve diğer hizmetlerden toplanan kişisel ilişkilerden e-devlet hizmetlerinde vatandaşların destek hizmetlerini kullanırken etkileşimlerine kadar her şeyi etkilemektedir (Gray ve Rumpe, 2015). Fors (2009) dijitalleşmenin açık, dinamik, çok perspektifli ve sonlandırılmayan özelliklere sahip olduğunu öne sürmüştür.

Dijital dönüşüm kavramı ise kısmi olarak sayısallaştırılmış işletme ve toplumsal modellerin tamamen dijital hale dönüştürülmesi olarak tanımlanabilir. Teknik bir perspektifle konuya yaklaşıldığında dijital dönüşüm; yürütülen işlerin otomatik biçimde sürdürülmesine ilişkin değişikliklerdir (Legner vd. , 2017). Teknik olmayan hali ile ise dijital dönüşüm; bilgi teknolojileri tabanlı politik karar verme, yasal işlemler ve elektronik kamu hizmetleri gibi farklı toplumsal uygulamaları aracılığı ile günlük yaşam içerisinde yer alan düzenlemelerin önünü açmıştır. Doğal olarak işletmelerin de bu süreçte birbirleriyle iş yaparken dijital kanalları kullanmaları sadece teknik bağlamda değil teknik olmayan yönü ile de gerekmiştir. Dijitalleşme ve dijital dönüşüm genellikle mekanikleşme, otomasyon, sanayileşme ve robotlaşma gibi büyük teknik dönüşümleri tanımlamak olarak da anlaşılmaktadır.

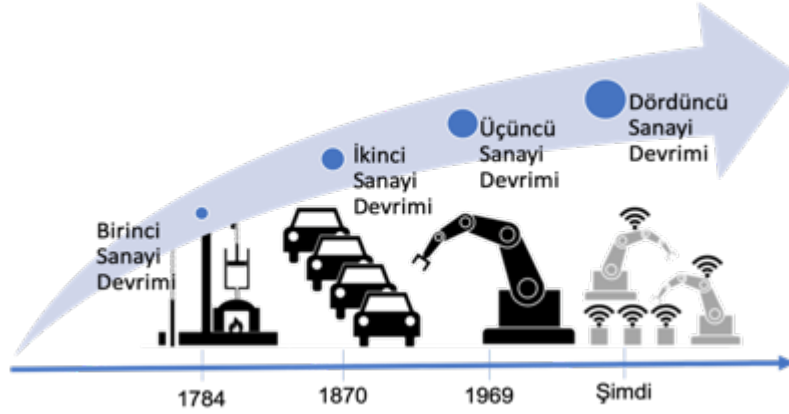
Sayısallaşma ve dijitalleşme sıklıkla birbirlerinin yerine kullanılmakta ancak dijitalleşme sayısallaşmadan açıkça farklı bir anlam ifade etmektedir. Sayısallaşma analog sinyallerin dijital forma dönüştürülmesi sürecidir. Sayısallaşma dijital teknolojilere dikkat çekerken dijitalleşme sosyo-teknik bir fenomen olarak karşımıza çıkmakta ve bireysel, kurumsal ve toplumsal olarak bu teknolojileri kullanma ve benimseme ile açıklanmaktadır (Legner vd. , 2017). Konuya retrospektif açıdan yaklaşıldığında dijitalleşmenin tarihinin bilgi teknolojilerinin tarihi ile örtüştüğü gözlenmektedir. Bilgi teknolojilerinin tarihinde bazı kilometre taşları bulunmaktadır. Bunlar; 1960'larda bilgisayarlaşma; 1970'lerde veri işleme; 1980'lerde kişisel bilgisayarların yaygınlaşması; 1990'larda internetin yaygınlaşması; 21'inci yüzyılda ise dijitalleşme ve dijital dönüşümün gerçekleşmesidir.

Bilgi teknolojilerindeki bu dönüşümler işlerin kolaylaştırılmasına katkı sağlasa da dijitalleşme için toplumun sosyal ve iktisadi elemanları ve süreçlerine meydan okunmalıdır. İnternet tek başına olmasa bile dijitalleşme sürecini daha hareketli ve uygulanabilir hale getirmiştir (Riedl, Benlian, Hess, Stelzer, ve Sikora, 2017). Degryse (2016) dijitalleşmenin mümkün olması için üç önemli gelişmenin altını çizmiştir. Bunlar; internet ve yüksek hızlı ağların gelişmesi, ticari, kişisel ve coğrafi verilerin doğrudan birleştirilerek kullanıldığı Büyük Verinin oluşturulması; mobil cihazların sayısındaki hızlı artıştır. Degryse (2016) bu üç gelişmenin ağlara bağlı olarak mesafeleri ve cepheleri değiştirdiğini ve veriyi platformlar, şirketler veya start-up firmaları tarafından yeni bir tür varlık olarak yarattığını öne sürmektedir. İletişim, bağlantı ve bilgi teknolojilerindeki ilerlemeler geleneksel işletme stratejilerinin yeniden şekillenmesi için işlerlik sağlamakta ve zaman, mesafe ve sınırlardan bağımsız iş yürütülebilmesini mümkün kılmaktadır (Bharadwaj, El Sawy, Pavlou, ve Venkatraman, 2013). Yazarlara göre bu gelişmeler ve dijital teknolojilerin yaşamımızda yaygın kullanılmaya başlanması bir paradigma değişikliğine işaret etmektedir (Bharadwaj vd. , 2013).

Bugün yaşanan dijitalleşmeyi öncekilerden ayıran en önemli husus ise daha sofistike dijital hizmet ve ürünlerin bugün talep edilebiliyor olması olarak söylenebilir. Dünyadaki 7,6 milyar insandan 5.135 milyar insan cep telefonu kullanıcısıdır. Mobil telefon kullanıcılarının aktif büyümesi, aynı zamanda, özellikle mobil teknolojilerin ürün tanıtımında tek kanal olduğu gelişmekte olan ülkelerde, şirketler için pazar geliştirmek için muazzam fırsatlar sunan daha uygun fiyatlı akıllı telefonlardaki artıştan kaynaklanmaktadır (Berman ve Bell, 2011). Bu durum pazarda; ürünler ve hizmetler için rekabet baskısı ve imkânlar yaratmaktadır (Legner vd. , 2017). Günümüzdeki dijitalleşme ayrıca kurumsal dünya üzerinde de önemli bir etki yaratmaktadır. Sosyal medya, büyük veri, nesnelerin interneti, mobil işleme ve bulut bilişim gibi dijital teknolojiler süreçleri, ürünleri, hizmetleri ve iş modellerini önemli ölçüde etkilemekte ve bunlara ilave olarak yeni iş, iş birliği ve otomasyon modellerini kolaylaştırmaktadır.

1.1 Dijitalleşme Sürecinin Gelişimi

Bilgi teknolojilerindeki retrospektif bakış gibi sanayideki dönüşüm de devrim kavramı ile nitelendirilmektedir. Sanayi devrimleri tarihsel sürecinde ele alındığında Şekil-1'deki gibi evrimsel bir süreç ile karşılaşılmaktadır.



Sanayi Devrimleri

İlk sanayi devrimi 18'inci yüzyılın sonlarında başlamış ve su ve buhar gücüne dayalı mekanik üretim tesisleri ile karşımıza çıkmıştır. İkinci sanayi devrimi ise 20'nci yüzyılın başlarında elektrik enerjisinin kullanılarak kitle üretimine dayalı sistemlerle kendisini göstermiştir. 1970'lerde başlayan üçüncü sanayi devrimi elektronik ve internet teknolojisine dayalı otomatik üretim karakteristiği ile öne çıkmıştır. Şimdi ise dördüncü bir sanayi devriminden bahsedilmekte ve heterojen veri ve bilgi entegrasyonuna dayalı siber fiziksel sistemlerin üretim alanında kullanılması ile tarif edilmektedir (Lu, 2017). Dördüncü sanayi devrimi veri ve bilgiye olan bağımlılığı nedeniyle daha çok dijitalleşme olgusu ile karakterize edilmektedir. Dijitalleşme olgusunun sanayi ve üretim sektöründe karşılığını bulduğu popüler kavram ise Sanayi 4.0 olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanayi 4.0 halen birçok organizasyon, araştırma merkezi ve üniversite üst yöneticisi için önemli bir konudur. Kavram üzerinde fikir birliği oluşmamış olması (Lu, 2017), üretim firmalarının bu fenomeni anlama aşamasında zorluklarla karşılaşması ve Sanayi 4.0'a geçiş adımlarının tanımlanmasının gerekliliği bu konuda araştırma yürüten birçok araştırmacı tarafından gözlemlenmektedir (Ghobakhloo, 2018).

Sanayi 4.0 kavramı Alman hükümeti tarafından "High-Tech Strategy 2020" programı ile ortaya konulmakla birlikte uluslararası bağlamda da girişimlere sahne olmuştur. Örneğin Avrupa Birliği Geleceğin Fabrikaları (Factories of the Future^[1]) başlıklı kamu-özel işbirliği programı bağlatmış ve sürdürülebilir ve rekabet edebilir bir üretim tasarlamayı hedeflemiştir. Amerika'da da benzer fikirler Sanayi İnterneti Konsorsiyumu (Industrial Internet Consortium)^[2]'nin kurucu üyeleri olan AT&T, CISCO, GE, IBM ve INTEL firmaları aracılığı ile desteklenmektedir. Çin'de ise İnternet Artı (Internet Plus^[3]) veya Made in China 2025^[4] bulut bilişim ve büyük veri gibi gündemde olan teknolojileri üretim süreçlerine entegre etmek için girişimlerde bulunmaktadır. Ayrıca Güney Kore Üretim İnovasyonu 3.0 (Manufacturing Industry

Innovation 3.0)^[5] programını duyurmuştur. Brezilya Sanayi 4.0'a Doğru (Towards Industry 4.0) programını başlatmış ve Sanayi Gelişim Ajansı ile Sanayi, Dış Ticaret ve Hizmetler Bakanlığı işbirliğinde bu programı yürütmektedir (Dalenogare, Benitez, Ayala, ve Frank, 2018). Özellikle Almanya'nın 2018-2020 yılları arasında bu konuda 2 milyar Euro'yu aşan harcamalar yapacağı beklenmektedir (Kagermann, Wahlster, ve Helbig, 2013).

Sanayi 4.0'ın genel olarak siber fiziksel sistemlerin sanayi üretim sistemlerinde uygulanması olarak ifade edilmekte (Ghobakhloo, 2018) ve General Electric firmasının Kuzey Amerika'da ortaya koyduğu sanayi interneti (industrial internet) ile eş anlamda olduğu belirtilmektedir (Posada vd. , 2015).

Kang vd. (2016) Sanayi 4.0'ı üretimde yeni bir paradigma olarak değerlendirerek karar vermeyi daha hızlı ve daha doğru hale getireceğini belirtmişlerdir. Sanayi 4.0'a ilişkin farklı tanımlamalar Tablo-1'de gösterilmiştir.

Yazarlar	Kullanılan Terim	Tanım
(Kang vd. , 2016)	Industry 4.0/Smart Manufacturing	Sanayi 4.0 veya Akıllı Üretim dördüncü sanayi devrimidir. Bu yeni bir paradigmadır ve bilgi teknolojileri ile üretim teknolojilerini yakınsatmaktadır. Etkili ve optimum kararların daha doğru ve hızlı verilmesini sağlamaktadır.
(Kagermann vd. , 2013)	Industrie 4.0	Sanayi 4.0 siber fiziksel sistemlerin üretim ve lojistik süreçlerine teknik entegrasyonu ve nesnelerin internetinin hizmetler ve sanayi süreçlerinde kullanımıdır. Bu durum değer yaratma, iş modelleri, hizmetler ve iş organizasyonlarında sonuçlar yaratacaktır.

(Vrchota, Volek, Industry 4.0 ve Novotná, 2019)	Sanayi 4.0 sanayi otomasyonu, robotik ve dijitalleşmeyi kapsayan bir kavramdır. Sanayi 4.0 sürdürülebilirlik ve sanayi üretiminde büyük miktarlarda verimlilik sağlar.
(Shafiq, Sanin, Industrie 4.0 Szczerbicki, ve Toro, 2015)	“Ürün yaşam döngüsü boyunca değer zincirinin organizasyonu ve yönetiminin yeni bir düzeyidir.” “Karmaşık fiziksel makine ve cihazların ağa bağlı sensor ve yazılım ile entegrasyonu Industrie 4.0'dır. İşletme ve sosyal çıktılar için daha iyi planlama, kontrol ve tahmin etmede kullanılır.”

Tablo 1: Sanayi 4.0 Tanımları

Sanayi 4.0'ın hedefleri, bilgi teknolojileri aracılığıyla üretilen ürünlerde kitle üretimi içerisinde kişiye özgü çözümler sunabilmek; ürün zincirini otomatik, esnek ve uyumlu hale getirebilmek; parça, ürün ve makineler arasında iletişimi sağlamak; insan-makine entegrasyonu paradigmasını uygulamak; akıllı fabrikalarda Nesnelerin İnterneti aracılığıyla üretim optimizasyonu yapmak ve değer zincirinde yeni hizmet türleri ve etkileşimli iş modelleri sağlamaktır (Shafiq, Sanin, Szczerbicki, ve Toro, 2016). Kagermann vd. (2013) ve Schwab (2016) sanayi 4.0 konseptlerinin firmaların esnek üretim süreçlerine geçmelerine, gerçek zamanlı olarak büyük miktarlardaki verileri analiz etmelerine ve stratejik ve operasyonel karar verme uygulamalarını geliştirmelerine katkıda bulunacağını ifade etmektedirler. Bu durum doğal olarak bilgi teknolojilerinin sanayide kullanılması ile mümkün olabilecektir.

Bu uygulama beraberinde belli standartlar ve çalışma prensiplerini getirmektedir. Sanayi 4.0'ın prensipleri birlikte çalışabilirlik (interoperability), âdem-i merkezileşme (decentralization), gerçek zamanlı yetenek (real-time capability), hizmet oryantasyonu (service orientation) ve modülerliktir (modularity). Özellikleri

bağlamında düşünüldüğünde sanayi 4.0 daha esnek, düşük temin süreleri, küçük sipariş büyüklükleri için özelleştirme ve düşük maliyetler sağlayabilir. EPO (2017) raporuna göre 2025 yılına kadar 26-30 milyar cihazın evde ve işyerlerinde sensörler, işlemciler ve gömülü yazılımlarla internete bağlanacağı öngörüsü nedeniyle nesnelerin internetindeki gelişmelerin dördüncü sanayi devrimini kolaylaştıracağı vurgulanmıştır. Raporda dördüncü sanayi devrimi alanında sektörler temel teknolojiler (donanım, yazılım ve bağlantı), kolaylaştırıcı teknolojiler (analiz, güvenlik, yapay zekâ, konum belirleme, güç/enerji sağlama, üç boyutlu sistemler, kullanıcı ara yüzleri) ve uygulama alanları (ev, kişisel, kurumsal, üretim, altyapı, araçlar) olmak üzere üçe ayrılmıştır. Özellikle üretim alanında patentlerin Avrupa ölçeği dikkate alındığında Almanya'da olduğu belirtilmektedir. Ayrıca raporda dördüncü sanayi devriminin bağlantılı akıllı nesneler, veri yönlendirmeli değer yaratma uygulamaları ve yazılım yönlendirmeli inovasyon gibi ana bileşenlere sahip olduğu vurgulanmıştır. Bu bileşenler dikkate alındığında konunun yalnızca donanımsal olmadığı aynı zamanda analiz modellerinin geliştirilerek karar verme sürecine dâhil edilmesi ve hatta inovasyonların da bu çıkarsamalı bilgiye dayanılarak ortaya konulması gerektiği öne sürülebilir.

Dalenogare vd. (2018) sanayi 4.0 ile ilgili teknolojileri yürüttükleri çalışmada gelişmekte olan ülkelere olan faydaları üzerinden incelerken 10 teknoloji başlığı altında incelemiştir. Bu teknoloji başlıkları şunlardır:

- Bilgisayar destekli Tasarım ve Üretim (Computer-Aided Design and Manufacturing-CAD/CAM)
- Entegre mühendislik sistemleri (Integrated engineering systems)
- Sensörlerle Dijital Otomasyon (Digital Automation with sensors)
- Esnek Üretim Hatları (Flexible manufacturing lines)
- Üretim Yönetim Sistemleri (Manufacturing Execution Systems) ve Denetimsel kontrol ve veri sağlama (Supervisory control and data acquisition)
- Simülasyonlar/sanal modellerin analizi (Simulations/analysis of virtual models)
- Büyük veri toplama ve analizi (Big data collection and analysis)
- Dijital Ürün-Hizmet Sistemleri (Digital Product-Service Systems)
- Eklemeli Üretim, Hızlı prototiplendirme ve 3 boyutlu baskı (Additive Manufacturing, Fast prototyping or 3D impression)
- Ürünler için bulut hizmetleri (Cloud services for products)

Bahsedilen on teknoloji günümüzde öne çıkan teknolojiler olarak ortaya konulabilmekte ve sürekli geliştirilerek her yeni gün farklı gelişmeler ile karşımıza çıkmaktadır. Ancak kavramı tanımak, dijitalleşmeye götürecek teknolojileri ve

teknolojik gelişmeleri bilmek uygulama açısından gerek şart ama yeter şart olmadığı düşünülmektedir. Dolayısıyla dijitalleşme uygulamalarına ilişkin literatürden de burada biraz bahsetmekte fayda görülmektedir.

Örneğin Muller, Buliga, ve Voigt (2018) dijital dönüşümün uygulanmasına ilişkin çalışmaları incelemiş ve akademik araştırmaların genellikle büyük ölçekli kurumlarda yapıldığı ve kısıtlı miktarda da KOBİ'lerde yapıldığından bahsetmişlerdir. Ancak bilindiği üzere tedarik zinciri içerisinde birbirleriyle bağlantılı olan bu kuruluşların yürüttükleri faaliyetler birbirlerini etkilemektedir. Bu nedenle de araştırmacılar yürüttükleri çalışmalarda KOBİ'lere odaklanmışlardır. Çalışmalarında üretim sektöründeki KOBİ'lerin sanayi 4.0 fenomenini nasıl algıladıkları ve anladıkları ile iş modellerini nasıl yeniledikleri sorularını araştırmışlardır. Firma seçiminde yıllık cirosu 50 milyon Euro'nun altında olma ve 500'ün altında çalışan olması gibi iki ölçüt kullanmışlar ve start-up olmayan 295 şirketten çalışmaya katılmak isteyen 68'i ile görüşmeleri gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta görüştükleri firmaları esnaf üreticiler, başlangıç aşamasındaki planlamacılar, değer yaratan kullanıcılar ve bütünsel olarak uygulayanlar olmak üzere dört kümede toplamışlardır. Esnaf üreticiler sanayi 4.0'a kendi üretim ve yapısal özellikleri nedeniyle ilgili duymadıklarını belirtmişlerdir. Bu kümedeki firmalar daha çok insan işgücüne dayalı ve sanayi 4.0 için doğru örgütsel ayarlamaları sağlayamayan firmalardır. Bu firmalar genellikle yaptıkları işi her zaman böyle yaptıklarını tekrar etmekte ve dijitalleşmeye karşı isteksizliklerini vurgulamaktadırlar. İkinci kümede ise sanayi 4.0 ile ilgili kendilerinde bir potansiyel olduğunu düşünmekte ancak yeni teknolojileri uygulamaya hazırlıklı olmadıklarını, orta veya uzun vadede uygulamaya geçebileceklerini belirtmişlerdir. Üçüncü kümedeki firmalar sanayi 4.0'ı üretim verimliliği ve müşteri ve sağlayıcılarla etkili veri değişimi bağlamında değer yaratıcı süreçler olarak görmekte ve büyük firmaların yeni teknolojileri kullanmayan KOBİ'leri sistemin dışına çıkaracağı endişesi taşımaktadırlar. Son olarak dördüncü kümedeki sanayi 4.0'ı uygulayan firmalar ise lider olabilmek ve lider kalabilmek için bu teknolojiyi kullanmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu firmalar için önemli kazançlardan birisi sanayi 4.0 aracılığı ile yüksek düzeyde otomasyonun imkânlarından yararlanmak olduğu gibi diğer KOBİ'lere^[6] iyi çözüm uygulamalarını aktararak onların gelişmesine katkı sağlamalarıdır. IBM tarafından 2015 yılında yürütülen bir çalışmada yüksek yatırım ve maliyetlerin, karmaşıklık ve ihtiyaç duyulan bilgi birikiminin (know-how) ve var olan bilgi işlem altyapısının uygun olmamasının sanayi 4.0'ın uygulanması önündeki önemli engel olduğunu belirlemişlerdir.^[7]

Bir diğer çalışmada Oztemel ve Gursev (2018) başarılı bir dönüşüm için Sanayi 4.0 standartlarının doğru anlaşılması ve açık bir yol haritasının geliştirilmesi ve uygulanmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir ve literatürde sanayi 4.0'ın değerlendirilmesine yönelik önemli bir boşluk olduğunu ve bu boşluğun sistematik bir perspektifle geliştirilmesi ile dönüşümün hızlandırılabileceğini vurgulamışlardır. Bu nedenle yürütülecek çalışma uygulamada önemli bir kazanım ortaya koyabileceği gibi bilimsel literatürdeki bu boşluğa da önemli bir katkı koyacaktır. Erol, Schumacher, ve Sihn (2016) sanayi 4.0 fikrinin firmalar tarafından kolay algılanamadığını vurgulamakta ve kendi alanları ile bu fikri ilişkilendiremediklerini ifade etmektedirler. Yazarlar özellikle strateji dokümanlarına bu fikrin uyarlanması zorluklarla karşılaşıldığından çalışmalarında bahsetmektedirler. Erol vd. (2016)'e göre çok farklı perspektifler literatürde ifade edilse de henüz sanayi 4.0 ile ilgili literatürde değişimin nasıl başlatılacağına dair fikir birliğinin oluşmadığı belirtilmiştir. Yazarlar sanayi uygulamalı çalışmalarında sanayi 4.0 dönüşümü için tasavvur (envision), mümkün kılma (enable) ve icra etme (enact) başlıkları altında üç aşamalı bir model önermişlerdir. Tasavvur aşamasında firmada ortak bir sanayi 4.0 anlayışı geliştirilmesi ve firmanın kendi stratejik hedefleri ile sanayi 4.0 hedeflerinin uyumlandırılması beklenmektedir. Böylece firmanın sanayi 4.0 vizyonu yaratması istenmektedir. Bu süreçte firma çalışanları kadar dış uzmanların sürece katılmasının vizyon geliştirmede önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. İkinci aşama olan mümkün kılma aşamasında sanayi 4.0 vizyonunun iş modellerine bölünmesi ve temel stratejiler geliştirilerek başarılı uygulamaların yapılmasından bahsedilmektedir.

Bu aşamanın literatürdeki teknoloji yol haritası geliştirme (Probert, Farrukh, ve Phaal, 2003) uygulamalarına benzer bir mantıkla ağ, süreç, ürün ve pazar bölümlendirmelerini dikkate alınarak yürütülmesini yazarlar önermektedirler. Son aşama olan icra aşamasında ise ikinci aşamada geliştirilen yol haritasının iş birliği perspektifi ile uygulanması önerilmektedir. Uygulama sonuçlarına göre sanayi 4.0 fikrinin odağında yalnızca üretim departmanının olmadığı ve tüm firmayı kapsayacak şekilde yol haritası çalışmasının icra edilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Castellacci (2008) yükselen ekonomilerin teknolojiyi adapte etme konusunda sıklıkla gelişmiş ülkelerden daha düşük düzeyde kaldıklarını ifade etmiştir. Diğer yandan bilgi teknolojileri altyapısı, kültür, eğitim düzeyi ve ekonomik ve politik istikrarsızlık gibi faktörler de ileri teknolojilere olan yatırımı yapma ve değer algılama konularında etkili olabilmektedir (Frank, Cortimiglia, Ribeiro, ve de Oliveira, 2016).

Dalenogare vd. (2018) yürüttükleri çalışmada yükselen ekonomilerde sanayi 4.0 teknolojilerinin sanayi performansına olan faydalarının ürün, operasyonel ve yan etkiler gibi üç performans metriği açısından nasıl algılandığını araştırmışlardır. Sonuçta sanayi 4.0 teknolojilerinin beklenen sanayi faydalarını sağlamada pozitif etkiye sahip olduğu ancak bazılarının ise halen daha uyum için erken aşamada olduğunu belirlediklerini ifade etmişlerdir.

1.2 Türkiye’de Dijitalleşme Çalışmaları

Türkiye’de dijitalleşmeye ilişkin devlet politikasını 3 faaliyet ve birime ayırmak mümkündür:

1. Politika geliştirme süreci Ar-Ge Teşvikleri Genel Müdürlüğü tarafından üstlenilmiştir.
2. Pilot uygulama süreçleri Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğüne aittir.
3. Dönüşüm sürecinde ihtiyaç duyulan finansman için üç kaynak belirlenmiştir. Bunlar;
 1. AB ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
 2. TÜBİTAK ve
 3. KOSGEB

İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü için Atılan Adımlar: TOBB, TİM, TÜSİAD, MÜSİAD, YASED ve TTGV işbirliği ile sanayide dönüşüm çalışmaları için politika belgelerinin oluşturulması. Platforma üye kuruluşlarla 6 çalışma grubu kuruldu. Bunlar;

- İleri üretim teknikleri
- Eğitim
- Dijital teknolojiler
- Mevzuat ve standardizasyon
- Altyapı
- Açık İnovasyon

Tüm bu alanlara ilişkin raporlar hazırlanmıştır. İmalat sanayinin dijital dönüşümü için atılan adımlar arasında aşağıdaki atılımlar gerçekleştirilmiştir:

- Dördüncü Sanayi Devrimi Dairesi kurulmuştur
- Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi kurulmuştur. Şu an bir çalışma mevcut değildir. Kadro oluşturulacağı bilgisi verilmiştir.
- Sanayide dijital olgunluk düzeyi anketi yapılmıştır
- Öncelikle Ankara ve Bursa’da olmak üzere Dijital Model Fabrikaların kurulumuna başlanmıştır
- Dijital Türkiye yol haritası yayınlanmıştır

- 15 üniversite ile dijital dönüşüm hakkında bilgi sermayesini artırmak üzere sürekli eğitim merkezleri ile protokoller imzalanmıştır
- Yerli tedarikçi envanteri oluşturma çalışmaları devam etmektedir.

Dijital dönüşüm yol haritası 6 bileşenden oluşmaktadır:

- İnsan
- Teknoloji
- Altyapı
- Tedarikçiler
- Kullanıcılar
- Yönetişim

Bileşenler ile ilgili detayları irdelenecek olursak;

İnsan-eğitim altyapısının geliştirilmesi ve nitelikli işgücünün yetiştirilmesi

- SEM'ler ile dijital yetkinlikler ve sertifika programı tasarlanması
- Yüksek lisans ve doktora programlarının oluşturulması

Teknoloji ve İnovasyon kapasitesinin geliştirilmesi

- Odak teknoloji alanlarının (bulut bilişim, büyük veri, yapay zeka, otonom robotlar vb) belirlenmesi ve bunlara yönelik teknoloji yol haritalarının hazırlanması (DRL, VDMA, Cambridge IFM)

Altyapı- veri iletişim altyapısının güçlendirilmesi

- Dijital teknolojilerde standardizasyon yol haritasının hazırlanması
- Endüstriyel siber güvenliğin sağlanması
- Endüstriyel bulut platformunun kurulması bulunmaktadır.

Tedarikçiler – teknoloji tedarikçilerinin desteklenmesi

- Yerli dijital teknoloji firmalarının envanterinin çıkarılması
- Uzun vadeli finansmana erişimin kolaylaştırılması

Kullanıcılar

- Dijital dönüşüm projelerinin kurulması
- DDM'lerde görev yapacak personele eğitim verilmesi

Yönetişim

- Kurumsal yönetişimin sağlanabilmesi için STK'larla çalışmalara devam edilmesi
- Özel sektöre danışmanlık desteği için destek programlarının hazırlanması

2. DİJİTAL OLGUNLUK NEDİR?

Kuruluşlar işlerini dinamik ve risk dolu rekabetçi bir iş ortamında yürütürler. Bu süreçte kurumsal gelişmeleri sürdürmek ve iş süreçleri geliştirmek için farklı araçları kullanmaktadırlar. Olgunluk modelleri yazılım mühendisliğinden çıkarak yönetim süreçlerinde önemli bir işletme yönetimi aracı haline gelmiştir. Olgunluk kavramını inceleyen literatürdeki çalışmalar bu kavramı “tam olma durumu”, “gelişme ve büyümenin tamlığı”, “mükemmellik durumu” ve “eksiksiz ve hazır olma” ifadeleri ile açıklanmaktadır (Achi, Salinesi, ve Viscusi, 2016; Berghaus ve Back, 2016; Buckle, 2018; Pullen, 2007; Wendler, 2012).

Olgunluk modelleri, kimi zaman gerçeği aşırı basite alan ve deneysel temeli olmayan “aşama aşama belirtilen yönergeler” olarak eleştirilmiş olsalar da bir kuruluşun yeteneklerinin öngörülen, istenen veya mantıklı bir süreç sonucunda nasıl geliştiğine dair yaklaşımların bütününe ifade eder (Gottschalk, 2009; McCormack vd., 2009). Ticari süreçlerde olgunluk kavramı belirli görev ve hedefleri yerine getirmek ile ölçülmektedir. Olgunluk modellerinin büyük bir çoğunluğu Deming (2018)’in kalite yönetim sistemleri içerisinde belirlediği “Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al” sürecini esas almaktadır (Mullaly, 2014). Olgunluk modellerine ilişkin kapsayıcı tanımların farklı perspektiflere göre gerçekleştirildiği görülmektedir. Deming’in temel yaklaşımı üzerine çerçevesini inşa eden Paulk, Curtis, Chrissis, ve Weber (1993), yazılım yeteneklerini arttırmak için kuruluşların yazılım geliştirme süreçlerini iyileştiren aşamalar olarak olgunluk modelini tanımlamıştır. Klimko (2001), olgunluk durumunu bir işletmede yer alan bir varlığın zaman içindeki gelişim süreci üzerinden açıklamıştır. Klimko’nun modelinde işaret edilen varlık, beşerî sermaye veya bir örgütsel işlev işletmeyi ilgilendiren herhangi bir şey olabilmektedir. Pullen (2007) ise olgunluk modelini, gelişim sürecinin farklı aşamalarında etkili işlemlerin özelliklerini tanımlayan, yapılandırılmış bir öğeler koleksiyonu olarak betimlemiştir.

Dijitalleşmenin bütüncül etkisi, optimum dijitalleştirme stratejisinin belirlenmesini şirket için oldukça kritik hale getirmektedir. Bunun kolaylaştırılması için diğer bir ifade ile işletmenin dijital olgunluk seviyesinin belirlenmesi için özel modeller kullanılmaktadır (Bley, Leyh, ve Schäffer, 2016). Olgunluk modelleri farklı sektörlere uyarlanmış ulusal politikalar ve özel sektörün oluşturmuş olduğu yeni varyantlarla zengin bir literatüre sahiptir. Literatür derlemesi şeklinde yürütülen çalışmalar (Barata ve Cunha, 2017; Garci ve Garci, 2012; Wendler, 2012) genel veya özel bir alana ait pek çok olgunluk modeli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu modeller sadece genel bir bakış sağlamakla kalmayıp aynı zamanda dijitalleşme konularında

optimizasyon potansiyeli olan belirli alanları da işaret etmektedir (Barata ve Cunha, 2017). Literatürde dijital olgunluk modellerini sanayi 4.0 kavramı üzerinden inceleyen modellerin ağırlıkta olduğu görülmektedir. Barata ve Cunha (2017) tarafından yürütülen çalışmada endüstri 4.0 uygulamaları için belirlenen olgunluk modellerini iki kategori altında incelemiştir. Birinci grupta ticari işletmeler tarafından geliştirilmiş olgunluk modelleri yer alırken ikinci grubu akademik kurum ve kişiler tarafından geliştirilmiş olgunluk modelleri oluşturmuştur.

Projenin kapsamını oluşturan dijital olgunluk ve dönüşüm kavramları sadece sanayi 4.0 ve akıllı fabrikalar gibi üretim endüstrilerini odak alan çalışma alanları ile sınırlandırmamak adına daha kapsayıcı dijital olgunluk modelleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen literatür Schwer, Hitz, Wyss, Wirz, ve Minonne (2018) tarafından yürütülen literatür derlemesine göre şekillendirilmiştir. Schwer vd. (2018) çalışmasında Scopus, EBSCO – Business Source Premier and ProQuest gibi akademik veri tabanlarında kelime arama stratejisine göre dijital olgunluk modellerini içeren çalışmaları derlemiş ve araştırmamanın kapsamına uygun dijital olgunluk modelleri kronolojik bir bakış açısıyla incelenmiştir.

Mueller, Baer, ve Weber (2006) tarafından “Digital Maturity Map” ismiyle otomotiv endüstrisi için geliştirilen olgunluk modeli dijital dönüşüm seviyesinin belirlenmesine yönelik geliştirilen modellerin ilk örneklerinden birini oluşturmaktadır. Bu model, otomotiv endüstrisi için diğer endüstrilere kıyasla erken otomasyon ihtiyacını değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Bu nedenle model özellikle otomotiv sektöründen uzmanlar için kullanılmaktadır. Mueller vd. (2006) dijital olgunluk seviyesini üç ana boyutta incelemiştir. Bu boyutlar sırasıyla:

- **Veri Olgunluğu:** Dijital yöntemler ve dijital işlemler verilere dayandığından verilerin zamanında ve uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- **Dijital Ürün Olgunluğu:** Ürünün dijital modeli ile ürünün işlevsel davranışı ve pazar için gerekli özellikleri arasında karşılaştırması olarak değerlendirilir.
- **Mühendislik Süreci Olgunluğu:** Geliştirme sürecinin kalitesi, farklı işletme içi entegrasyonları da dikkate alarak açıklanmaktadır.

O’Hea (2011) tarafından geliştirilen ve “Digital Capability Framework” olarak tanımlanan olgunluk modeli işletmelerin dijital iş yapma kapasitelerini ölçmek için geliştirilmiştir. Modelde yer alan dijital yetkinlik “İşletmeleri, müşteri değeri önerilerini yeniden şekillendirmek ve daha fazla müşteri etkileşimi ve işbirliği için dijital teknolojileri kullanarak işletim modellerini dönüştürmek” şeklinde tanımlanmaktadır. O’Hea (2011) önermiş olduğu modelde dijital olgunluk 5 farklı

boyut üzerinden incelenmiştir. Bu boyutlar ve modeldeki anlamları sırasıyla şöyledir:

- **Strateji ve Planlama:** Şirket rekabetçi dinamiklere göre yeni dijital dönüşüm olanakları tespit edip iş stratejisini dijital kanallar üzerinden yönetip en iyi şekilde tepki verebilmelidir.
- **İş ve Liderlik:** Şirket değer yaratma sürecini müşterinin ihtiyaçlarına göre düzenler ayrıca net bir dijital vizyona da sahip olmalıdır.
- **Süreç Yönetimi:** Süreçler etkinlik ve verimlilikte kazanımlar elde edecek biçimde dijital yöntemlere göre şekillendirilmelidir.
- **Teknik Yeterlilik:** Mevcut teknolojilerin şirket üzerindeki etkisi ortaya konulmalı bununla birlikte yeni teknolojilerin faydaları ve uygulanabilirlikleri açısından test edilmelidir.
- **Çalışanlar ve Kurum Kültürü:** Çalışanlar arasındaki iş birliği dijital araçlarla desteklenmelidir. Müşteriler arasında iletişim ve müşteri deneyimi analiz edilmeli ve sürekli geliştirilmelidir.

Berman ve Bell (2011) tarafından yürütülen çalışmada dijital dönüşüm sürecinin tarihsel olarak devam eden bir süreç olduğu vurgulanmaktadır. Buna göre 1990'lı yılların başında başlayan dijital ürünler ilk gelişim fazını oluşturmaktadır. 2000'li yıllarda internet ve ağ teknolojilerinin gelişimi dijital satış ve pazarlama süreçlerini yaygınlaştırmıştır. 2010'lu yıllarda birlikte hiper sayısallaştırma ve mobil dönüşüm ile birlikte mekân ve altyapı bağımlılığı azalarak sosyal medya ve yapay zekâ gibi yıkıcı teknolojik değişimlerin işletmeler üzerinde çok boyutlu dönüşüm ihtiyaçları oluşturduğu gözlenmektedir. Berman ve Bell (2011) tarafından geliştirilen IBM Olgunluk Modeli “Müşteriye önerilen değeri yeniden şekillendirme” ve “İş modelini yeniden şekillendirme” olmak üzere iki farklı alt boyutu aynı anda ölçen 6 farklı alt boyuta dayanmaktadır. Bu boyutlar sırasıyla şöyledir:

- **İş Modeli İnovasyonu:** Her seviyede müşteri değerinin oluşturulması temel yetkinlik olarak Kabul eden yeni kurumsal işi modellerinin tasarımı ve entegrasyonu ile gelir akışı yapısının oluşturulması içerir.
- **Müşteri ve Toplum İş birliği:** Müşteri odaklılığı işletmenin tüm bölümlerine yaygınlaştırmak ve sosyal ağ araçlarını ve yeteneklerini müşteri ile yeni etkileşim olanakları için kullanmak
- **Kanallar arası bütünleşme:** Müşterilerle dijital ve fiziksel temas noktaları şirkete bütünleştirilmelidir.
- **Analitik Görü:** Kestirimci tahmine ve ileri düzey veri analizine dayalı bilgi ve analizler tüm süreçler için aktif olarak kullanılmalıdır.

- **Dijital olarak etkinleştirilen tedarik zinciri:** Tedarik zincirinin tüm unsurları, dijital olanaklar kullanılarak optimize edilmeli ve şirketler arasında entegre edilmelidir.
- **Ağa Bağlı İş Gücü:** İş fırsatlarını değerlendirmek için gereken dijital yetkinlik becerileri sağlanmalıdır.

Westerman, Bonnet, ve McAfee (2014) tarafından önerilen “Dijital Ustalık (Digital Mastery)” olgunluk modeli, dijital girişimlerin ve olasılıkların yoğunluğunu belirten “Dijital Yoğunluk” boyutları ile dijital dönüşümlerle ilgili örgütsel kapasiteyi gösteren “Dönüşüm Yönetimi Yoğunluğu” boyutuna dayalı iki farklı boyut ve “yeni başlayanlar”, “muhafazakârlar”, “modayı takip edenler” ve dijital ustalar dört farklı kategoride dijital dönüşüm kapasitesini değerlendirmiştir. Model temel olarak bir şirketin dijital değişimi en verimli şekilde kullanması için hangi önlemleri alması gerektiğini göstermeyi hedeflemektedir. Buna göre olgunluk derecelerini değerlendirmek için belirlenen alt boyutları sırasıyla şöyledir:

- **Vizyon ve Liderler:** şirketin gelecekteki ideal imajını çalışanlara aktarmak için net bir vizyona sahip olmalıdır.
- **Dijital Yönetişim:** Dijital aktivitelerin belirlenmiş rotanın başarısını desteklemesi için, dijital stratejinin veya eylemler bütününe açık kurallarla kontrolünü içerir.
- **Adanmışlık:** Değişim projesine inanan çalışanlar kazandırılmalıdır.
- **Bilgi Teknolojileri İş İlişkileri:** BT ve işletme arasında ortak bir anlayış oluşturun.
- **Müşteri Deneyimi:** Müşterilerin daha derinden anlaşılmasını sağlamak için teknolojik araçların yardımıyla müşterilerin yakınlığını artırmaktır.
- **Operasyonel Süreçler:** Dijitalleştirme ve olanaklarına bağlı olarak daha dinamik ve verimli süreçler.
- **İş Modelleri:** İş modelinin dijital değişimi yönlendirmek için uyarlanması.

Fenwick ve Gill (2014) tarafından önerilen dijital olgunluk modelinde ise dijital dönüşüm değerlendirmesini dijital operasyonel mükemmellik ve dijital müşteri deneyimi arasındaki ayrım üzerinden yapmaktadır. Operasyonel mükemmellik firmanın içsel yetkinlikleri açısından değerlendirilirken dijital müşteri deneyimi kurum dışı faktörlerin müşteri deneyimine olan etkisini irdelemektedir. Fenwick ve Gill (2014) olgunluk seviyelerini en düşükten yükseğe göre “Dijital Dinozorlar”, “Dijital İşverenler”, “Dijital İşbirlikçiler ve “Dijital Ustalar” olarak sıralamaktadır. Geliştirilen olgunluk modelinin alt boyutları ise şöyle sıralanmıştır:

- **Operasyonel yeteneklerin iyileştirilmesi:** Dijital süreçler yalın ve şirketler arası bir şekilde tanımlanmalı, böylece dijital iş modelleri şirketin kendi ana yetkinlik alanı dışında uygulanabilmelidir.
- **Hızlı müşteri odaklı yenilikler:** Müşteriler, tedarikçiler ve çalışanlar dinamik ekipler gibi davranır. Bu, müşterilerin ve tedarikçilerin katılımı, daha yüksek hayatta kalma şansı ile müşteri odaklı yeniliklere yol açabilir.
- **Verimlilik üzerindeki çeviklik için sayısallaştırma:** Hızla değişen pazar koşullarından dolayı çeviklik, bir şirketin başarısı için giderek daha önemli bir faktör haline geliyor
- **Dijital bütünsel müşteri deneyimi:** Müşteri ilişkilerinin kurumsal analizi, çeşitli temas noktalarında müşteri için olumlu deneyimler oluşturmak için kullanılacaktır.
- **Dijital hizmetler ve ürünler:** Fiziksel olarak sağlanan ürünlere eklenen yeni dijital servis uygulamaları.
- **Cüvenilir makineler:** Daha iyi müşteri anlayışı ve daha iyi karar vermenin yanı sıra algoritmalar ve büyük verilerden yararlanılmalıdır.

Azhari, Faraby, Rossmann, Steimel, ve Wichmann (2014) tarafından geliştirilen neuland Dijital Dönüşüm Endeksi modeli, dijital olgunluğun farklı işlev ve disiplinler açısından değerlendirilmesi için ölçümlemekle birlikte bireysel veya prosedürlere bağlı eylem alanlarında somut optimizasyon potansiyellerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Dijital Dönüşüm Endeksi, şirkette dijital mükemmelliğin sürdürülebilir gelişimi için dijital yol haritasının temelini oluşturmaktadır. neuland modeli dönüşüm endeksini 8 farklı alt boyut üzerinden incelemektedir. Bu boyutlar ve boyutlara ilişkin kısa tanımlar şu şekildedir:

- **Strateji:** Dijital strateji, yöneticiler ve çalışanlar tarafından anlaşılması ve içselleştirilmesi için belgelenir ve iletilir. Tüm bölümler, düzenli aralıklarla gözden geçirilip güncellenen bu dijital stratejiyi takip eder.
- **Liderlik:** Yönetim seviyesi, dijital stratejiyi tasarlama ve uygulama görevini üstlenir. Farklı hiyerarşik seviyelerdeki çalışanlar ekiple aynı seviyede birlikte çalışır. Dijital strateji, Dijital Operasyonlar Yöneticisi (CDO) gibi yöneticiler için yeni görev profilleri oluşturur.
- **İnsanlar:** Değişen süreçlerle birlikte gelişen dijital uzmanlar veri depoları ve bağlantı noktaları gibi davranıyor. Bu uzmanlık, yenilikçi ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde rol oynamaktadır. Rol modelleri, sorumluluk alanları ve iş ilanları giderek daha güçlü bir iş bağlantısına sahiptir.
- **Kültür:** Kurum oldukça şeffaf ve dinamiktir. Karar verme dijital medya tarafından desteklenmektedir. Müşteri ile kurumun temas ettikleri noktalarda

müşterilerle iletişim içinde olan çalışanlar yüksek derecede bağımsızlığa sahiptir. Dijitalleşmenin getirdiği değişim, stratejik inovasyonun ana teması haline getirilmiştir.

- **Ürünler:** Rekabetçi ve müşteri avantajları yaratan yeni dijital ürünler ve hizmetler ile iş modeli genişletilmiştir. Şirketteki yenilikçilik dinamikleri çok yüksektir. Aynı zamanda sayısallaştırma değer zincirinin tüm aşamalarını kapsar.
- **İşlemler:** Müşteriyle yapılan alışveriş dış paydaş gruplarıyla yüksek derecede bir ağ iletişimi için temel ilke olarak kabul edilir. Dijital stratejinin uygulanması için yeni organizasyon birimleri mevcuttur ve bu birimler çekirdek süreçler ve tedarikçiler gibi dış paydaşlarla oluşturulan iş değerlerini dijital hale getirmektedir.
- **Teknoloji:** Gelecek vaat eden teknolojiler şirket genelinde kullanılmaktadır. Tahmine dayalı analitik sonuçlar ve gerçek zamanlı ölçümler gibi farklı yaklaşımlar kullanılır. Ürün geliştirme yazılım tabanlıdır.
- **Yönetişim:** Farklı dijital stratejilerin ve paydaşların belirlenmesi esastır. Oluşturulan kılavuzlar ve yönlendirme komiteleri bunun için önemlidir. Dijital aktivitelerin bütünleşmiş kontrolü gerçekleştirilir.

Kiron, Kane, Palmer, Phillips, ve Buckley (2016) tarafından yürütülen çalışmada MIT Sloan Management Review ve Deloitte işbirliği ile dünya çapında faaliyet gösteren 3000 den fazla şirket yöneticisine “dijital teknolojiler ve süreçleri iyileştiren, kurum genelinde yetenekler kazandıran ve yeni değer yaratan iş modelleri yürüten yetenekler tarafından dönüştürülmüş ideal bir organizasyon” yapısını betimlemelerine göre işletmelerini derecelendirmeleri ve olgunluk seviyelerini belirlemeleri istenmiştir. Bu çalışmada kullanılan boyutlar ve boyutlara ilişkin tanımlamalar şu şekildedir:

- **Strateji:** Dijital geleceğe en iyi şekilde tepki verebilmek için “odaklanma” adı verilen yaklaşım kullanılmalıdır. Odaklanma ile pazar ve müşteri gereksinimlerine ilişkin tahminlerde bulunarak 10 yıllık bir zaman ufku dikkate alınır. Buna karşılık, yakınlaştırma yaklaşımı önümüzdeki altı ila on iki aydır.
- **Görevler:** Karmaşık ve yavaş işe alım prosedürleri doğru yeteneği bulmada engel teşkil edebilir. Serbest çalışma veya ev ofisi gibi yeni çalışma modelleri oluşturulmalıdır.
- **Kültür:** Dijitalleşme çağında başarılı olabilmek için şirket bünyesinde risk alma istekliliği verilmelidir.

- **İnsanlar:** Çalışanlara yeni dijital beceriler edinme fırsatı verilmelidir. Dış kaynakların istihdamı yalnızca kısa vadeli süreleri aşmayı amaçlamaktadır, aksi halde şirket içinde dijital beceriler geliştirilmeyecektir.
- **Kurum Yapısı:** Birçok şirkette mevcut olan hiyerarşik yönetim yapılarını daha istikrarlı yapılar olarak tanımlandı. Dijitalleşme çağında, değişikliklere hızlı bir şekilde tepki verebilmek için daha esnek ve gevşek olarak tasarlanmış yönetim yapılarını kullanmak hedeflenmelidir.

Bir diğer çalışmada ise De Carolis, Macchi, Negri, ve Terzi (2017) geliştirdikleri Dijital Hazırlık Değerlendirmesi Olgunluk Modeli (Digital REadiness Assessment Maturity – DREAMY) ile diğer olgunluk modellerinde olduğu gibi yetkinlik olgunluk modelini esas almış ve hedefinde özellikle üretim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin dijital dönüşüm hazırlık seviyesini ölçmüştür. Model, imalatçı firmaların dijital dönüşüm seviyesini ölçmeyi amaçladığından analiz boyutları süreç, izleme ve kontrol, teknoloji ve organizasyon boyutları olarak sınıflandırılarak şu şekilde kısaca tanımlanmıştır:

- **Tasarım ve Mühendislik:** Kota, kavram, ihtiyaç ve ürün planlama, ürün tasarım ve mühendislik ve tesis tasarım ve mühendislik alanlarında üretim sürecinin tasarımı.
- **Üretim Yönetimi:** Üretim planlama ve yönetimi, üretim planlama, üretim yürütme ve üretim izleme ve kontrol alanlarını içerir.
- **Kalite Yönetimi:** Üretim süreçlerinde ürün testi ve kalite yönetimi ile mümkün olan kalite garantisinin sağlanması.
- **Bakım Yönetimi:** Bakım mühendisliği, bakım planlama, bakım yürütme ve bakım izleme ve kontrol işlemleriyle mümkün olan somut ve yapısal bakım faaliyetleri.
- **Lojistik Yönetimi:** Tüm lojistik faaliyetleri içerir ve Gelen Lojistik, Dâhili Lojistik ve Giden Lojistik tarafından desteklenir.

MODEL GELİŞTİRME

3. MODEL KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

Projenin ilk iki bölümünde belirtilen literatür incelemeleri ile dünyadaki uygulamalar irdelenmiş ve dijitalleşme ve dijital olgunluk konusunda ortak anlayışın geliştirilebileceği bir temel bilgi tabanı oluşturulmuştur. Yürütülen bu masa başı uygulamadan sonra elde edilen bilişsel tabanı da kullanmak suretiyle modele ilişkin geliştirme çalışmalarına kriterlerin belirlenmesi ile başlanmıştır.

Dijital olgunluk modellerine ilişkin ticari ve akademik kurumlarca geliştirilen dijital dönüşüm olgunluk modelleri literatür aracılığı ile incelendiğinde üç yaklaşımın varlığı dikkat çekmektedir. Birinci yaklaşım sektörel perspektifle hazırlanan modellerdir. İkinci yaklaşım ise firma özelinde kurgulanan modellerdir. Son yaklaşım ise firmaların online bir platform aracılığı ile kendilerini değerlendirebildikleri ve bu projede de dikkate alınan modellerdir. Modelin firmaların kendi kendilerini değerlendirmeye imkan tanınması ve sektör bağımsız olması doğal olarak literatürdeki bazı sektörlerle özel kriterlerin model dışında tutulmasını gerektirmiştir. Ayrıca olabildiğince kısa, anlaşılır ve sade olması da modelin uygulanabilirliğini ve yayılımını kolaylaştıracaktır. Dolayısıyla proje ekibince yapılan değerlendirmeler neticesinde Strateji, Kültür, Teknoloji, Yönetişim ve Süreçler adında beş adet boyutun kullanılmasına karar verilmiştir. Boyutlar tüm sektörleri kapsayan bir mantıkla seçilmiştir. Ayrıca bu boyutlar birçok çalışmada kullanılmış ve firmaların dijital olgunluğunun belirlenmesinde bütünlük arz eden bir kurgu oluşturduğu gözlenmiştir. Son olarak çok sayıda boyut ve soru kullanmanın değerlendirmeye katılım sağlayacakları da olumsuz etkileyeceği düşünüldüğünden olabildiğince öz bir kurgu üzerinde durulmuştur.

Bahsedilen boyutların ölçümünde kullanılması önerilen sorulara geçmeden önce verilecek cevaplara ilişkin Likert türünün de açıklanmasına burada ihtiyaç duyulmuştur. Çalışmada boyutların ölçümünde önerilen soruların değerlendirilmesi için 6'lı Likert ölçeğinin kullanılması planlanmıştır (Turan, Şimşek, ve Aslan, 2015). Ölçek Tablo.2'de belirtilmiştir:

6'lı Likert Ölçeği					
1	2	3	4	5	6
Kesinlikle Uygun Değil	Uygun Değil	Kısmen Uygun Değil	Kısmen Uygun	Uygun	Kesinlikle Uygun

Tablo. 2 Değerlendirme Ölçeği

6'lı Likert ölçeğinin tercih edilmesinin önemli nedeni 5'li Likert ölçeğinin büyük oranda davranış ölçümlerinde kullanılması ve Turan vd. (2015)'de belirttiği üzere sonuçların 5'li Likert'te 3 puanının etrafında kümeleniyor olmasıdır. Üç puanın kararsızım cevabına karşılık gelmesi derecelendirmede bu projede yapılacak çalışma içerisindeki dijital olgunluk skoru üretiminde sorun yaratacağı düşünülmüştür.

3.1 Kriterlerin Özgünleştirilmesi

Bahsedilen ölçek kullanılarak ölçümü yapılacak boyut ve kriterler şu şekilde belirlenmiştir:

Strateji: Pazar ve müşteri gereksinimlerine ilişkin farklı zaman ufuklarını içeren ve değişen süreçlerle birlikte gelişen dijital eylem plan ve fikirlerini içermektedir. Dijital strateji yönetici ve çalışanlar tarafından içselleştirilmiş yapıları işaret etmektedir.

Bu boyutu belirlemek için seçtiğimiz soru seti aşağıdaki gibidir:

1. Dijital strateji tamamen anahtar performans göstergeleri odaklı bir plan ile üst yönetim tarafından desteklenmektedir.
2. Firmamızın iş planı ve stratejisinin merkezinde dijital süreçler vardır.
3. Teknolojik yatırım ve dijitalleşme bütçeleri dijital stratejinin ölçülen sonuçlarına göre şekillendirilmektedir.
4. Her üst düzey personel işletmenin genel dijital stratejisine kendi bireysel değerini katar.

5. Disiplinler arası ve departmanlar arası işbirliğini en üst düzeye çıkaran iş araç ve süreçlerine sahibiz.
6. Dijital süreç için temel alınan anahtar performans ölçütleri için elde edilen sonuçlar ile kullanılan kanalların uyumluluğunu dikkate alıyoruz.

Kültür: Kültür boyutu dijital fikir ve uygulamaları iş yapma biçimine entegrasyonunu işaret eder. Çalışma ortamı düzenlenmesi veya beceri setlerinin geliştirilmesi için kurum tarafından sağlanan imkânlar bütünü olarak tanımlanmıştır. Dijitalleşme çağında bireysel ve kurumsal hedeflere ulaşmak için şirket bünyesinde risk alma istekliliği içermektedir.

Bu boyutu belirlemek için seçtiğimiz soru seti aşağıdaki gibidir:

1. Firmamızın yönetici liderleri iş süreçlerinizin dijital dönüşümüne tam destek vermektedir.
2. Firmamızın farklı birimleri dijital verileri birbirleriyle paylaşmakta sıkıntı yaşamazlar.
3. Yaşam boyu müşteri değeri tüm dijital girişimlerimiz için temel ölçü değeri olarak kullanılmaktadır.
4. Firmamız kadrosundaki çalışanların dijital yeteneklerinin arttırmak için sürekli yatırımlar yapar.
5. Dijital hedeflerimizi ve anahtar performans göstergelerini desteklemek için ölçeklenebilir ve teknoloji odaklı platformlar kullanıyoruz.
6. Kuruluş içindeki ve dışında gerçekleşen her işlem için ölçülebilir ölçümlerle tüm dijital etkileşimlerin sürekli ve gerçek zamanlı izlenmesi yoluyla müşteri deneyimimizi optimize ediyoruz

Teknoloji: Teknoloji boyutu işletmenin mevcut teknolojileri ve sahip olmayı hedeflediği teknolojilerin şirket üzerindeki faydaları ve uygulanabilirliklerini ifade etmektedir. İşletmenin temel yetkinliklerinin rekabetçi üstünlük yaratacak biçimde değiştirecek yeni teknoloji benimseme boyutuna işaret etmektedir.

Bu boyutu belirlemek için seçtiğimiz soru seti aşağıdaki gibidir:

1. Dijital iş uygulamalarımız için SMAC (sosyal, mobil, analitik ve bulut) teknolojilerini kullanıyoruz.
2. SMAC (sosyal, mobil, analitik ve bulut) teknolojilerinin yanı sıra dijital işletme uygulamalarımız için yeni nesil etkileştirici (IoT ve akıllı otomasyon gibi) teknolojileri kullanıyoruz.
3. Firmamız tedarikçi ve paydaşlarıyla iletişimde dijital teknolojileri kullanır.

4. Firmamız iş süreçlerine dair sayısallaştırılmış / dijital veri toplama kapasitesine sahiptir.
5. Firmamız karar süreçlerinde sahip olduğu verilerden veya açık kaynaklardan elde ettiği verileri kurumsal görüleri geliştirmek için kullanır.
6. Firmamız iletişim kanalları ile temas ettiği kişilerden dijital veri toplar.

Yönetişim: Yönetişim boyutu işletmenin iç ve dış paydaşları ile bütünleşebilen farklı hiyerarşik organizasyon seviyeleri için dijital yönetim kılavuzlarını ve dijital aktivite kontrollerini içermektedir.

Bu boyutu belirlemek için seçtiğimiz soru seti aşağıdaki gibidir:

1. Liderimiz dijital dönüşümün başarı için kilit bir unsur olduğunu düşünüyor ancak dijital girişimlerin birbirleriyle uyumu hala gevşek bir şekilde koordine edilmiş durumdadır.
2. Dijital dönüşümü bir zorunluluk haline getirmemekle birlikte dijital uygulamaları iyi bir koordinasyon ile sürdürüyoruz.
3. Yönetişim anlayışımız dijital dönüşümü bir zorunluluk haline getirir ve kurum içi davranışları ve programları dış perspektifle uyumlu bir biçimde dönüştürmeye teşvik eder.
4. Hedeflerimiz, iş modellerimizi ve süreçlerimizi dijital dönüşüm hedeflerine göre yeniden düşünmeyi ve yeniden tasarlamayı kapsar
5. Hedeflerimiz iş süreçlerimizin yeniden düşünülmesi ve yeniden tasarlanması ve dijital müşteri deneyimine ilişkin çeşitli koordineli girişimleri içermektedir.
6. Yönetişim anlayışımız, kurum içindeki farklı iş birimlerinde yer alan kişileri iş fırsatları ve müşteri istekleri bakımından ortaya çıkan yeni teknolojik fırsatları birlikte değerlendirecekleri oluşumları desteklemektedir.

Süreçler: Süreçler boyutu işletmenin bünyesindeki temel faaliyetler ve dış paydaşlarla oluşturulan iş değerlerinin dijital hale getirilmesini ifade etmektedir. Temel olarak iç ve dış paydaşlar yapılan tüm etkileşimin dijitalleşmesi ve ağ yapısı oluşturabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır.

Bu boyutu belirlemek için seçtiğimiz soru seti aşağıdaki gibidir:

1. İşletme içindeki birimlerde veya tümünde parçalı ve koordine edilmemiş yenilik programları bulunmaktadır.
2. İşletmenin geneli için esas alınan bir kurum içi yenilik programı mevcuttur ancak bu program dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu değildir.

3. İşletmenin geneli için belirlenen dijital dönüşüm programı hedefleri ve çıktılarıyla birlikte sürekli ve işbirlikçi bir iyileştirme ortamı oluşturmaktadır.
4. Firmamız ürün ve hizmetlerinin pazarlama süreçlerinde dijital pazarlama teknik ve araçlarını kullanma kapasitesine sahiptir.
5. Firmamız dijital teknolojileri mevcut iş süreçlerini dönüştürmek için kullanır.
6. Firmamızın temel yetkinliklerini oluşturan süreçler dijital haldedir.

3.2 Kriterlerin Olgunlaştırılması

Kriterlerin olgunlaştırılması süreci iki aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada proje danışma kurulunun değerlendirmeleri alınmış, ikinci aşamada ise daha geniş katılımlı bir çalıştay düzenlenmiştir. Belirlenen bu boyutlar firmalarla paylaşılmadan önce proje Danışma Kurulu ile 19 Eylül 2019 tarihinde toplantıda tartışılmış ve modelin çok kriterli bir yaklaşımla ele alınarak sektörel çeşitliliğin projede önerildiği üzere ağırlıklandırma yoluyla gösterileceği belirtilmiştir. Boyutlar ve boyutlardaki tüm soruların teker teker sorgulandığı bu toplantıda Danışma Kurulu tarafından ağırlıklandırmanın bu boyutlar için eşit olarak kabul edilmesine karar verilmiştir.

3.3 Kriterlerin Yapısal Geçerliliğinin İncelenmesi

Kriterlerin yapısal geçerliliğinin sağlanması için 19 Aralık 2019 tarihinde çalıştay gerçekleştirilmiştir. Çalıştay hem akademi hem de sektör temsilcileri ile kriterlerin tartışılması amacıyla düzenlenmiştir. Çalıştay katılımcıları Danışma Kurulunun da yönlendirmeleri ile İzmir Kalkınma Ajansı tarafından belirlenmiş ve davet edilmiştir.

Çalıştayda 'Modifiye World Cafe' yönteminden yararlanılmıştır. Son on yıllık süreçte sosyal bilim araştırmalarında ve çeşitli politika geliştirme çabalarında 'katılımcı geri dönüş' biçiminin tercih edildiği görülmektedir. Özellikle sosyal politika geliştirme dili "konular üzerinde çalışma yapıyorlar" kalıbı yerine "katılımcıların görüşleri ile ortak akla ulaşmaya çalışılıyor" gibi daha nitel ve kapsayıcı bir yaklaşıma evrilmiştir. Bu bağlamda üretilen bilgi, sadece alan uzmanlarının formüle ettiği ve özgün bir politikanın bir hiyerarşi yoluyla aşağıya doğru yayıldığı geleneksel araştırma yaklaşımların dışında bir konuma sahip olmaya başlamıştır. Ortaya çıkan bu yaklaşım uzmanlık, araştırma süreçleri ve katılımcı eylem araştırmasının yanı sıra yansıtıcı uygulama tabanlı sorgulamanın teşvik edilmesi de dâhil olmak üzere işbirlikçi araştırma tasarımlarını ön plana çıkarmıştır. World Cafe (WC) yönteminin

kurucusu Juanita Brown (2010)'ın da belirttiği gibi bu süreçte olumlu örgütsel değişim üretmek için yapılandırılmış grup tartışmaları yoluyla bilgi toplayarak “kolektif bilgeliğin” öne çıkarılması hedeflenmiştir.

WC farklı büyüklüklerdeki grupların yapıcı diyaloga girmesine, kişisel ilişkiler kurmasına ve işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etmesine yardımcı olan basit ama güçlü bir konuşma sürecidir. World Cafe yöntemi, ihtiyacımız olan bilginin zaten toplum içindeki bilgi müştereklerinde var olduğunu ve yaratıcı sosyal bağlantılar ile ortaya çıkarılması gerektiği varsayımına dayanmaktadır (Fouché ve Light, 2011). Bilginin ortaya çıkarılması için yöntemin zorunlu kıldığı yedi temel tasarım ilkesine dayanan kafe sohbetleri, insanların içinde bulunduğu zorluklarla yüzleşecek bilgeliği ve yaratıcılığa sahip oldukları varsayımı üzerine inşa edilmiştir. Bu ilkeler şöyle sıralanmıştır (Tan ve Brown, 2005):

1. **Bağlamı ayarlayın:** Diyaloğun açılacağı amacı ve geniş parametreleri netleştirin.
2. **Misafirperver alan yaratın:** Kişisel rahatlığı ve karşılıklı saygıyı besleyen karşılama ortamını ve psikolojik güvenliği sağlayın.
3. **Önemli soruları keşfedin:** Ortak ilgiyi işbirlikçi katılımı çeken güçlü sorulara odaklayın.
4. **Herkesin katkısını teşvik edin:** Tam katılımı ve karşılıklı vermeyi davet ederek “ben” ile “biz” arasındaki ilişkiyi canlandırın.
5. **Farklı bakış açılarını çapraz etkileşimi ve birbirine bağlanması:** Temel sorulara ortak bir odaklanmayı sürdürürken, bakış açıları arasındaki bağlantıların çeşitliliğini ve yoğunluğunu kasıtlı olarak arttırarak ortaya çıkan canlı sistem dinamiklerini kullanın.
6. **Örüntü, iç görü ve daha derin sorular için birlikte dinleyin:** Paylaşılan dikkati, bireysel katkıyı kaybetmeden düşüncenin tutarlılığını besleyecek şekilde odaklayın.
7. **Toplu keşifleri toplayın ve paylaşın:** Kolektif bilgi ve anlayışı görünür ve eyleme geçirilebilir hale getirin

Bu yedi ilke, birlikte kullanıldığında hedeflerin birlikte düşünüldüğü, otantik diyaloğun geliştirildiği, kolektif zekâyâ erişildiği ve eyleme dönüştürülebilir bilgi yaratmak için yaratıcı yolların arandığı bir ortamda herkesin yararlandığı

söylenebilir. Diğer işbirlikçi ve yinelemeli öğrenme yaklaşımlarında olduğu WC, gelişen bilgi alışverişi turları ve kafe tarzı bir sosyal bağlam kullanımı yoluyla fikirlerin çapraz etkileşimini oluşturması açısından özellikle güçlü bir yöntemdir. WC yöntemi belirli bir problem çözme veya durumu geliştirme sürecinde şu anda iyi olandan daha iyiye doğru toplu öğrenmeyi destekleyen bir etkileşim dinamiğini tartışma toplulukları içinde oluşturmaya çalışmaktadır (Aldred, 2011). Günlük yaşamın ağ dinamiklerine dayanan WC, küçük konuşma kümelerinde samimi sohbetler geliştirilebilmesini teşvik eder. Ayrıca insanlar gruplar arasında fiziksel olarak hareket ettikçe, fikirleri çaprazlaştırarak toplanma amacı için gerçekten önemli olan sorular etrafında yeni bağlantılar inşa edebilirler. Ancak bu süreç oldukça ucu açık ve çok katmanlı sosyal problemlerin çözümü için veya ortak fikir zemini oluşturulamayan durumlar için tercih edilen bir yaklaşım olarak görülmemektedir (Aldred, 2011; Fouché ve Light, 2011; Jorgenson ve Steier, 2013; Lorenzetti, Azulai, ve Walsh, 2016; Sheridan, Adams-Eaton, Trimble, Renton, ve Bertotti, 2010).

Geleneksel WC, birkaç saatten birkaç güne kadar süren oturumlarda katılımcıları farklı alt konu grubuna geçme imkânı tanımadan önce çeşitli alt konuları ve soruları ayrıntılı olarak tartışmaktadır. Bu tartışma ortamı kısıtlı süreye sahip ve odağı belli durumlar için etkin sonuçlara ulaşmada istenilen başarıyı gösterememektedir. Cassidy ve Fox (2013) tarafından önerilen “Modifiye World Café” yöntemi bilimsel toplantı veya arama konferansı gibi amacı önceden belirlenmiş organizasyonlar için WC yönteminin geliştirilmiş bir varyantıdır. Modifiye World Café yöntemi orjinal yöntemden farklı olarak kısıtlı tartışma süresi, tanımlı soru setleri ve fiziksel hareketlilik ve katılımın yüksek oranda teşvik edildiği bir yapıya sahiptir. Bu prensipler doğrultusunda daha kısıtlı zamanda daha çok bilgi derlenmeye çalışılmaktadır. Bu açıklamalara istinaden WC ilkelerine uygun olarak Modifiye World Cafe yönteminden çalıştay sürecinde yararlanılmıştır.

Modifiye World Cafe yöntemine uygun olarak beş boyut için beş farklı masa oluşturulmuştur. Katılımcılara proje ve yöntem hakkında genel bir bilgi verilmesini müteakip masalara rastgele bir şekilde geçmeleri istenmiştir. Her masada birer moderatör bulunmaktadır ve moderatörler bulunan masadaki işleyişi kısaca izah etmek ve değerlendirecek boyutla ilgili açıklamalar yapmak maksadıyla bulunmuştur. Ayrıca alınan sözlü geri bildirimleri de not etmişlerdir. Her masada iki aşamalı olarak Kalkınma Ajansı tarafından sağlanan ve cep telefonları üzerinde çalışan dijital bir platform kullanılarak yürütülmüştür. Birinci aşamada herhangi bir tartışma gerçekleştirilmeksizin bulunan masadaki sorular moderatörün boyut açıklaması dikkate alınarak açıklanan boyutu ölçme kapasitesi ve kültürel denklik

problemi olup olmadığı yönünde değerlendirilmiştir. İkinci aşamada ise katılımcıların her birine ikişer dakikalık süre verilmek suretiyle sorular ve boyuta ilişkin serbest tartışma yürütmelerine imkân tanınmıştır. Yaklaşık her oturum 20'şer dakikalık periyotlarla yürütülmüş ve her 20 dakikada bir katılımcılar masa değiştirerek diğer masada yeni boyut için aynı süreci tekrar etmişlerdir. İkinci oturumdan sonra verilen 20 dakikalık kahve molası özellikle fikirlerin tartışılarak olgunlaştırılması açısından önemli olmuştur. Toplam 150 dakikalık bir çalıştay sonrasında proje açısından önemli bir adım tamamlanmıştır. Proje önerisinde de belirtildiği üzere yürütülen çalıştay uygulamasında temel hedef saha araştırması sürecine geçilmeden önce proje belgesinde ifade edildiği şekliyle “Kriterlerin Belirlenmesi Aşaması”nın tamamlanmasıdır. Ayrıca katılımcıların değerlendirmeleri, eleştirileri ve önerileri dikkate alınarak soruların ve boyutların nitel geçerliliği bu aşamada yapılmıştır.

Çalıştay sonuç raporu tüm katılımcılara çalıştaydan bir hafta sonra e-posta aracılığı ile gönderilmiş ve boyut ve sorular ile ilgili eksik kalan bir husus olup olmadığı sorgulanmıştır. Bu sorgulama neticesinde modelde kullanılacak boyutlar ve sorular şu şekilde belirlenmiştir:

Strateji Boyutu: “Strateji Boyutu, pazar ve müşteri gereksinimlerine ilişkin farklı zaman ufuklarını içeren ve değişen süreçlerle birlikte gelişen dijital eylem plan ve fikirlerini içermektedir. Dijital strateji yönetici ve çalışanlar tarafından içselleştirilmiş yapıları işaret etmektedir.”

1. Firmamız stratejik plan çalışmalarını düzenli olarak yürütmektedir.
2. Firmamızın son beş yıl içerisinde yürüttüğü stratejik plan çalışmalarında dijitalleşme kavramı kullanılmaktadır.
3. Firmamız dijital stratejisini ve dijital dönüşüm vizyonunu tüm çalışanlarıyla paylaşmaktadır.
4. Firmamızın iş planı ve stratejisi için uygulanan süreçler dijital dönüşüm hedefleri ile yürütülmektedir.
5. Firmamız dijital dönüşüm stratejisine özgü performans göstergeleri kullanmaktadır.

6. Dijital strateji tamamen performans göstergeleri (verimlilik değerleri, dönüştürülen süreç sayısı, maliyet indirimi, hedeflerindeki değişim vb.) ile üst yönetim tarafından izlenmektedir.
7. Firmamızın dijital dönüşüm stratejisi performans hedeflerine göre şekillendirilmektedir.
8. Firmamızın öngördüğü dijital dönüşüm stratejisinin performans hedeflerine ulaşma derecesine göre yatırım planları revize edilmekte ve geliştirici veya düzeltici yatırım bütçeleri oluşturulmaktadır.
9. Firmamızın tüm çalışanları işletmenin dijital stratejisine bireysel değerini katarak dijital dönüşümün gelişimine katkı sağlamaktadır.

Yönetişim Boyutu: “Yönetişim boyutu, işletmenin iç ve dış paydaşları ile bütünleşebilen farklı hiyerarşik organizasyon seviyeleri ile dijital yönetim kılavuzlarını ve dijital aktivite kontrollerini içermektedir.”

1. Firma yönetimi, dijital dönüşümü başarı için kritik bir unsur olarak görmektedir.
2. Firma hedeflerimiz, iş modellerimizi ve süreçlerimizi dijital dönüşüm hedeflerine göre; yeniden düşünmeyi, yeniden tasarlamayı ve yeniden uygulamayı kapsamaktadır.
3. Firmanın yönetim anlayışı, iş modellerini yeniden düşünme, tasarlama ve uygulama aşamalarında dijital müşteri deneyimini temel almaktadır.
4. Firmamızın yönetim anlayışı, dijital dönüşüm için gerekli kurum içi davranışları ve programları dönüştürmeyi teşvik etmektedir.
5. Firmamızın yönetim anlayışı, farklı iş birimlerinde yer alan kişileri dijital iletişim kanalları kullanarak bir araya getirmektedir.
6. Firmamızın yönetim anlayışı, kurumsal inovasyonu hedeflemekte ve kurumsal yöntemler geliştirmek için planlama ve uygulama aktiviteleri gerçekleştirmektedir.
7. Firma yönetimi dijital hizmet sunumu için iş ortaklığına sahiptir.

Teknoloji Boyutu: “Teknoloji boyutu, işletmenin mevcut teknolojileri ve sahip olmayı hedeflediği teknolojilerin şirket üzerindeki faydaları ve uygulanabilirliklerini

ifade etmektedir. İşletmenin temel yetkinliklerinin rekabetçi üstünlük yaratacak biçimde değiştirecek yeni teknoloji benimseme boyutuna işaret etmektedir.”

1. Firmamız dijital iş uygulamaları için gerekli teknolojiye sahiptir.
2. Firmamız dijital veri toplama teknolojilerini kullanmaktadır.
3. Firmamızda dijital iş uygulamaları içerisinde SMAC (sosyal, mobil, analitik ve bulut) teknolojileri yer almaktadır.
4. Firmamızın bilgi ve iletişim olanakları dijital hizmetlerin sunumu için sürekli geliştirilmektedir.
5. Firmamız dijital dönüşüm hedeflerinde yer alan teknolojik yetkinlik seviyesine uygun altyapıya sahiptir.
6. Firmamız ürün ve hizmetlerinde dijital teknolojik özellikler içermektedir.
7. Firmamızın iş süreç ve hizmetleri dijital araçlarla optimizasyona tabidir.
8. Firmamız teknoloji tasarımlarına dijital dönüşüm hedefleri yön vermektedir.

Süreçler Boyutu : “Süreçler boyutu işletmenin bünyesindeki temel faaliyetler ve dış paydaşlarla oluşturulan iş değerlerinin dijital hale getirilmesini ifade etmektedir. Temel olarak iç ve dış paydaşlar yapılan tüm etkileşimin dijitalleşmesi ve ağ yapısı oluşturabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır.”

1. Firmamız süreçlerinde dijital içerik ve araçları kullanmaktadır.
2. Dijital dönüşüm programları firma içinde henüz koordine edilmemiş durumdadır.
3. Firmanın iş süreçleri dijital dönüşüm hedefleri ile uyumlu hale getirilmiştir.
4. Dijital dönüşüm firma süreçlerimiz için rekabetçi üstünlük değeri yaratmıştır.
5. Firmamız dijital teknolojileri mevcut ve yeni oluşturulacak iş süreçlerini dönüştürmek için kullanır.
6. Firmamızın yetkinlikleri dijital süreçlerle tanımlanabilir.
7. Firma süreçlerinde “müşteri deneyimi”ni dijital kanallarla kullanılabilir hale getiriyoruz.

Kültür Boyutu: “Kültür boyutu dijital fikir ve uygulamaları iş yapma biçimine entegrasyonunu işaret eder. Çalışma ortamı düzenlenmesi veya beceri setlerinin geliştirilmesi için kurum tarafından sağlanan imkânlar bütünü olarak tanımlanmıştır. Dijitalleşme çağında bireysel ve kurumsal hedeflere ulaşmak için şirket bünyesinde risk alma istekliliği içermektedir.”

1. Firma yönetimi iş süreçlerinin dijital dönüşümüne tam destek vermektedir.
2. Firmamızın farklı birimleri arasında dijital veri paylaşımı sorunsuz gerçekleşmektedir.
3. Firmamızın dijital faaliyetlerinde müşteriler ile kurulan ilişkiler ölçüt olarak kullanılmaktadır.
4. Firmamız çalışanlarının dijital yeteneklerini arttırmak için sürekli yatırımlar yapmaktadır.
5. Firmamız dijital hedeflerini ve anahtar performans göstergelerini (verimlilik değerleri, dönüştürülen süreç sayısı, maliyet indirimi hedeflerindeki değişim gibi) desteklemek için dijital yöntemler kullanmaktadır.
6. Firmamız iş yapma biçimini geliştirmek için dış paydaşlarla olan etkileşimini sürekli değerlendirmektedir.
7. Firmanın kurumsal kimliği dijital iletişimde yer almaktadır.

4. ÇOK KRİTERLİ KARAR MODELİNİN BELİRLENMESİ

Çalıştay süreci ile paralel olarak projede geliştirilen dijital olgunluk modelinin altyapısında kullanılacak çok kriterli karar verme (ÇKKV) modeline de karar verilmiştir. ÇKKV modelleri birden fazla amaca yönelik kararları kapsayan “karar teorisi”nin bir uzantısı olarak bireylerin veya grupların önemli kararları keşfetmelerine yardımcı olmak için birden fazla ölçütü ve alternatifi dikkate almaya çalışan yöntemlerdir. Karar vericilerin sosyal ve teknik konuları kapsayan karmaşık problemlerin çözümü için işlemekte olan sistemin en kötü durum performansını göz önünde bulundurarak çözüm üretmeleri beklenmektedir. Yüksek belirsizlik altında ve çok katmanlı problemlerde problemlerin çözümü ise farklı amaçları aynı anda optimize edebilen nicel, nitel veya karma yöntemleri içeren yaklaşımlarla çözülebilmektedir.

4.1 Kriterlere Uygun Karar Modelinin Belirlenmesi

ÇKKV yönteminin seçimi, problemin niteliğine ve karar vericinin yaklaşımına göre değişkenlik gösterebilir. Farklı ÇKKV yaklaşımları karar sorununun yapılandırılmasında farklılık gösterebilir. Her yöntem kendi içerisinde avantaj ve dezavantajları barındırmaktadır. ÇKKV literatüründe en sık kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) karmaşık problemi daha küçük ve daha küçük tutarlı alt parçalara bölerek çok kriterli bir sorun hiyerarşik olarak yapılandırılır. Amaç (hedef) sırasıyla hiyerarşinin, ölçütlerin ve alt ölçütlerin sırasıyla hiyerarşinin düzeylerinde ve alt düzeylerinde ve hiyerarşinin altındaki karar alternatiflerinde yer alır. En iyi alternatif genellikle her bir özelliğe göre alternatifler arasında karşılaştırmalar yapılarak seçilir. Bu yöntemin tercihler arası iç tutarsızlık kontrolü ve tercih sıralamasının değişimine göre sonuçların değişmesi nedeniyle hiyerarşisi bozulan karmaşık problemlerin için verimli sonuçlar vermediği gözlenmiştir. Yine gerçek dünya karar problemlerinin çözümünde alternatifler arasında sıralama yapan vektör normalizasyonuna dayalı Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi araştırmacılardan ve profesyonel uygulayıcılardan büyük ilgi görmüştür. ÇKKV yöntemlerinin karmaşık problemlere uygulanmasında en önemli karar faktörlerinden biri, yöntemin uygulama prosedürünün nihai çözümle ulaşılmak istenen fayda durumlarına uyumudur. TOPSIS yöntemi, bir faktördeki kötü etkinin

diğer faktördeki iyi etki ile telafi edilebildiği çeşitli karar faktörleri arasında uzlaşmaya izin verir. TOPSIS, özellik bilgisinden tam olarak yararlanır, alternatifler arasında ayırt edici bir sıralama sağlar. Yöntem karar vericilerin özellik tercihlerinin bağımsız olmasını gerektirmez. TOPSIS yöntemi gibi alternatifler arasında sıralama imkânı sağlayan VIKOR yöntemi tüm kriterlerin göreceli önemi ile toplam ve bireysel memnuniyet arasındaki dengeyi göz önünde bulundurarak ideal çözümden uzaklığı temsil eden bir toplama işlemine göre alternatifleri sıralar. Bu durumda her bir kriter belli bir memnuniyet ve önem derecesinin fonksiyonu olarak değerlendirilmektedir. Ancak olgunluk modeli oluşturulurken danışma kurulu seçilen olgunluk boyutları arasında herhangi bir önem farkı gözetilmemesi önerdiği için modeli kullanımı esnasında firmalara özel değerlendirme skorları oluşturmada TOPSIS amaca uygun ve kullanımı kolay bir alternatif olarak değerlendirilmektedir.

TOPSIS yönteminin temel fikri eş zamanlı olarak pozitif ideal çözümden en kısa mesafeye ve negatif ideal çözümden en uzak mesafeye sahip alternatifler seçmeye çalışmasıdır. Pozitif ideal çözüm, fayda kriterlerini en üst düzeye çıkarır ve maliyet kriterlerini en aza indirir; negatif ideal çözüm ise maliyet kriterlerini en üst düzeye çıkarır ve fayda kriterlerini en aza indirir. TOPSIS yöntemi genel olarak beş adımlı bir uygulama sürecini içermektedir (Mousavi-Nasab ve Sotoudeh-Anvari, 2017). Bu adımlar şunlardır:

Adım 1: Karar matrisinin normalleştirilmesi,

Adım 2: Karar matrisinin ağırlıklandırılması,

Adım 3: İdeal çözüm ve nadir ideal çözümün belirlenmesi, kriterlerin fayda ve maliyet niteliklerine göre I^+ ve I^- ifadeleri değişiklik göstermektedir.

Adım 4: Pozitif ve Negatif alternatif çözüm değerleri öklidyen uzaklıklara göre hesaplanır.

Adım 5: Negatif ve pozitif değerlere göre oransal yakınlık dereceleri belirlenir.

Son aşamada oransal yakınlık derecesi en büyük olan alternatif en iyi çözümü sunacaktır.

4.2 Karar Modelinin Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi

Geliştirilen dijital olgunluk modeli çevrimiçi öz değerlendirme yaklaşımına göre yapılandırılmış bir olgunluk modeli olduğundan model kapsamında firmalar tarafından yapılacak öz değerlendirme değerlendiricinin sözlü ifadeyi algılaması ile sınırlı bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu algılamalar siyah veya beyaz gibi birbirinden ayrı olarak algılanabilen keskin ifadeler olmayıp dilsel değişkenler olarak literatürde ifade edilmekte ve bu için bulanık küme kuramı aracılığıyla matematiksel işlemler yapmak mümkün olmaktadır (Zadeh, 1996). Dilsel değişkenler farklı çıkarım seviyelerinin makul bir temsilini sağlamak istediği için bu değişkenler bulanık küme yapısı kullanılarak nicel bir sayı formuna dönüştürülmesi gerekmektedir. Dilsel değişken kavramı, geleneksel nicel ifadelerde makul olarak tanımlanamayacak kadar karmaşık veya iyi tanımlanmamış durumlarla baş etmede çok yararlıdır. Örneğin, “ağırlık” değerleri çok düşük, düşük, orta, yüksek, çok yüksek vb. olan dilsel bir değişkendir. Dilsel değişkenler ve bulanık üyelik derecesine ait bir örnek aşağıdaki Tablo.3’de belirtilmiştir.

Dilsel Değer	Üyelik Derecesi
Çok Önemli	(0.7,1,1)
Önemli	(0.5,0.7,1)
Orta Önemli	(0.2,0.5,0.8)
Az Önemli	(0,0.3,0.5)
Daha Az Önemli	(0,0,0.3)

Tablo.3 Dilsel Değişken Üyelik Değerleri

Bulanık sayılar da bu dil değerlerini temsil edebilir. İşlem kolaylığı sağlaması nedeniyle en çok kullanılan bulanık sayı türü, üçgen bulanık sayılardır. Üçgen bulanık sayı, sırasıyla alt sınır, medyan ve üst sınır (l, m, u) bileşenleri olan üç parametreden oluşur ve üyelik fonksiyonda aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{(m-l)}, & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{(u-m)}, & m \leq x \leq u \\ 0, & x > u \end{cases}$$

Bulanık sayılarda gerçel ve doğal sayılardaki gibi aritmetik işlemler yapılabilir. Ancak bu işlemler belli özel kurallara tabidir. İki üçgen bulanık sayı olarak tanımlanan (l_1, m_1, u_1) ve (l_2, m_2, u_2) arasında yapılan aritmetik işlemler şöyledir:

$$\text{Toplama} = (l_1, m_1, u_1) \oplus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)$$

$$\text{Çıkarma} = (l_1, m_1, u_1) - (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2)$$

$$\text{Çarpma} = (l_1, m_1, u_1) \otimes (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \otimes l_2, m_1 \otimes m_2, u_1 \otimes u_2)$$

Bulanık sayıların tekrar bilinen matematiksel işlemlere tabi tutulması için uygulanan dönüşüme yeniden sayısallaştırma denilmektedir. Bu dönüşümde çıktı, ortaya çıkan bulanık seti en iyi temsil eden deterministik bir değerin belirlenmesidir (Van Leekwijck ve Kerre, 1999). Runkler (1996) yeniden sayısallaştırma yönteminin bazı önemli özelliklerini şu şekilde açıklar:

Tutarlılık: Yeniden sayısallaştırma konveks kesin sayı kümelerini sentroidlerine eşlediğinde tutarlılık sağlanmış olur.

Bölüm değişmezliği: Sayılan bir bölümün büyütülmesi ile sonuçlar etkilenmediğinde, yeniden sayısallaştırmaya bölüm değişmezi denir.

Tekdüzelik: Yeniden sayısallaştırma sonucu değişmeden kalır veya üyelik derecesi arttığında tek bir öğeye doğru hareket ederse veya tek bir öğenin üyelik derecesini düşürerek yeniden sayısallaştırma sonucu ters yönde hareket ederse veya sabit kalırsa monoton yeniden sayısallaştırma denir.

Doğrusallık: Rotasyon, yansıma, çeviri ve ölçeklendirme gibi eş güdümlü dönüşüm işlemlerinden sonra doğrusal sayısal sonuçlar korunur.

Ofset ve ölçek değişmezliği: Üyelik değerleri ofsetleri veya ölçeklendirme, yeniden sayısallaştırma sonucunu etkilemezse, sırasıyla ofset değişmez yeniden sayısallaştırma ve ölçek değişmez yeniden sayısallaştırma olarak adlandırılır.

Uyumluluk: seçilen yeniden sayısallaştırma yöntemi, bulanık sistemde kullanılan çıkarım, bileşim gibi operatörlerle uyumlu olmalıdır.

Aritmetik uyumluluk: Yeniden sayısallaştırma ortalama değeri 1 olan üyelik değerine eşit olan “yaklaşık a” ile “a” arasında yeniden sayısallaştırılmış ise aritmetik olarak uyumludur.

Dışlama: Özgün yeniden sayısallaştırma yöntemlerinde negatif bilgiler sıfır olmayan bir üyelik değeri ile tanınır.

Yeniden sayısallaştırma için yukarıda sayılan özellikleri sağlayan pek çok farklı yöntem bulunmaktadır. En sık kullanılan yöntemleri Van Leekwijck ve Kerre (1999) şu şekilde sıralamışlardır:

- **FOM (First of Maxima) Yöntemi:** FOM yöntemi yalnızca sıralı ölçeğe sahip evrenlerde tanımlanmıştır. A çekirdeğinin en küçük elemana sahip olmasını gerektirir ve bu birim defülsiyon katyon değeri olarak belirtilir.

$$FOM(A) = \min \text{core}(A)$$

- **Maksimumun Ortası (Middle of Maxima) Yöntemi:** FOM yönteminde olduğu gibi sıralı bir ölçek gerektirir. Çekirdek tek sayılı eleman içeriyorsa çekirdeğin orta elemanı seçilir eğer çift sayılı elemana sahipse aşağıdaki uygulamaya göre işlem gerçekleştirilir.
- **Ağırlık merkezi (Center of Gravity) Yöntemi:** Ağırlık merkezi yöntemi en çok bilinen ve uygulanan yeniden sayısallaştırma yöntemidir. Yöntemin temel amacı üyelik fonksiyonu altında kalan alanın ağırlık merkezini hesaplamaya dayalıdır.

Kurumlar için Dijital Olgunluk Düzeyi Belirleme Aracı geliştirme sürecinde danışma kurulunun ve kriter belirleme çalıştayına katılan sektör uzmanlarının yaptıkları değerlendirmeler sonucunda geliştirilen soru setlerinin analizi için kullanmayı planladığımız ÇKKV modeli TOPSIS temelli ve dilsel değişkenlerin sayısallaştırılması prensiplerine dayanmaktadır. Çevrimiçi değerlendirme sürecinde ihtiyaç duyulan verinin web tabanlı ara yüz ile sağlanması hedeflenmektedir.

4.3 Karar Modelinin Sağlamlık Analizi

TOPSIS yöntemini saha çalışmasından elde ettiğimiz verilere göre uygulama adımlarını görünür kılabiliriz. Örnek vaka olarak imalat sanayii alanında faaliyet gösteren orta-büyük ölçek kategorisindeki firma seçilmiştir. DOM anketini aynı oturum içinde dolduran üretim, operasyon ve yönetim kurulu üyesinden elde edilen veriler ideal firma ile karşılaştırılmıştır. Örnek vaka da her bir birim yöneticisi sırası ile Yönetici1,Yönetici2 ve Yönetici3 olarak adlandırılmıştır. Elde edilen karar matrisi ve kriter ağırlıkları Tablo.4'de gösterilmektedir.

Ağırlıklar	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Boyutlar	Teknoloji	Strateji	Yönetişim	Kültür	Süreçler
İdeal Firma	48	54	42	42	42
Yönetici1	42	34	42	39	30
Yönetici2	24	29	32	29	30
Yönetici3	19	28	29	34	20

Tablo 4. Örnek Vaka Karar Matrisi

Her bir boyut için alınan toplam skorlar ve ideal firmanın skorları Tablo.4'te gösterilmiştir. Yöntemin birinci adımı olan karar matrisinin normalleştirilmesi Tablo.5'de gösterilmektedir.

Normalize Değerler					
Boyutlar	Teknoloji	Strateji	Yönetişim	Kültür	Süreçler
İdeal Firma	0,678483353	0,715436	0,571918415	0,577896537	0,667087

Yönetici1	0,593672934	0,45046	0,571918415	0,536618213	0,4764907
Yönetici2	0,339241677	0,384216	0,435747364	0,399023799	0,4764907
Yönetici3	0,268566327	0,370967	0,394896048	0,467821006	0,3176605

Tablo 5. Örnek Vaka Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Normalize edilmiş karar matrisinin kriter ağırlıklarına göre ağırlıklandırılması ikinci adımda gerçekleştirilmektedir. Kriter geliştirme sürecinde kriterler için herhangi bir ağırlıklandırma önerilmediği için bütün kriter ağırlıkları eşit olarak kabul edilmiştir. Ağırlıklandırılmış normalize değerler Tablo.6'da belirtilmiştir.

Ağırlıklandırılmış Normalize Değerler					
Boyutlar	Teknoloji	Strateji	Yönetişim	Kültür	Süreçler
İdeal Firma	0,135696671	0,143087	0,114383683	0,115579307	0,1334174
Yönetici1	0,118734587	0,090092	0,114383683	0,107323643	0,0952981
Yönetici2	0,067848335	0,076843	0,087149473	0,07980476	0,0952981
Yönetici3	0,053713265	0,074193	0,07897921	0,093564201	0,0635321

Tablo 6. Örnek Vaka Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Ağırlıklandırılmış normalize değerler ise alternatif durumlara ilişkin negatif ve pozitif ideal ökliden uzaklıklar ise Tablo.7'de belirtilmektedir.

V+	0,135696671	0,143087	0,114383683	0,115579307	0,1334174
V-	0,053713265	0,074193	0,07897921	0,07980476	0,0635321

Tablo.7 İdeal Pozitif ve Negatif Ökliden Uzaklıklar

Son adımda ideal noktalara olan uzaklıklar oransal olarak hesaplanır. İdeal pozitif noktası ile ideal negatif noktası arasında kalan noktaları oransal olarak sıralandığında ideale en yakın ile idealden en uzak olan arasında sayısal değerler bulunmuştur. Oransal değerler Tablo.8'de gösterilmektedir.

Katılımcılar	Si+	Si-	Pi
İdeal Firma	0	0,13742	0
Yönetici1	0,06795	0,0866	0,43966
Yönetici2	0,11165	0,03581	0,75714
Yönetici3	0,1345	0,01376	0,90719

Tablo.8 Örnek Vaka Oransal Değerler

Tablo.8'de görüleceği üzere en ideal durum olan ideal firma 0 değeri ile ifade edilmiştir. Sonrasında değerlerin artması ideal duruma olan uzaklığa işaret etmektedir. Buna göre ideal duruma en yakın olduğunu düşünen Yönetici1 sonrasında Yönetici2 ve Yönetici3 olarak sıralanmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde firma yöneticilerinin dijital olgunluk algısı bu sıralamaya göre şekillenmektedir.

YAYGINLAŞTIRMA

5. OLGUNLUK MODELİNİN PİLOT UYGULAMASI

Kriterlerin belirlenmesi ve ÇKKV algoritmasına karar verilmesini müteakip modelin çalışabilirliğini test etmek maksadıyla Danışma Kurulundan ve İzmir Ticaret Odasından görüşme yapılacak firmalar konusunda önerilerde bulunması istenmiştir. Daha sonra İzmir Kalkınma Ajansı tarafından davet gönderilerek projeye katılımı teyit edilen firmalar ile görüşmeler proje ekibi tarafından randevu usulü ile ve yarım günlük bir zaman dilimini kapsayacak şekilde planlanmıştır.

Oluşturulan takvime göre firmalarla görüşmeler iki kişilik proje takımlarıyla yürütülmüştür. Zira anket uygulamasında bir kişi anketi yürütürken diğeri de firma yetkilisinin verdiği sözlü ifadeleri yazılı formatta notlandırmıştır. Firmalar ile görüşmelerde öncelikle projenin amaçları hakkında kısa bir bilgilendirme yapılmış sonrasında da serbest sohbet ortamında firma yetkilisinden ziyaret edilen firmanın dijitalleşme algısı ve bu kapsamda yürüttükleri çalışmalardan bahsetmesi istenmiştir. Bilahare dijital olgunluk modeline ilişkin anket uygulanmış ve akabinde firma yetkilileriyle birlikte firma tesisleri dolaşarak verilen cevapların yanlılığı kalitatif olarak değerlendirilmiştir. Toplam 10 firma ile detaylı görüşmeler tamamlanmıştır.

6. WEB ARAYÜZÜ GELİŞTİRME SÜRECİ

Firmalarla yürütülen saha çalışmaları ve literatürde bulunan kendi kendini değerlendirme modelleri dikkate alındığında firmaların kendilerini değerlendirebilmeleri için aldıkları puana istinaden puan bazlı olarak otomatik oluşturulan bir rapora erişmeleri gerektiğinden web arayüzü geliştirme çalışmaları kapsamında rapor oluşturma hususu ile ilgili olarak projede gerçekleştirilen faaliyetlere burada yer verilmiştir.

Firmaların anket sonucunda aldıkları toplam puan dikkate alınarak dört ana kategoride değerlendirilebileceğine karar verilmiştir. Literatürde üç ila dokuz arasında kategorize eden modeller olduğu gözlenmiş ancak saha araştırması sonuçları dikkate alındığında yüksek sayıda kategorizasyonun verimli olmayacağına proje ekibince karar verilmiştir.

Dijital olgunluk modelinin web ara yüzünün geliştirilmesi aşamasında proje grubu tarafından benzer amaçla hazırlanmış olan uygulama ara yüzleri incelenmiştir. Danışma kurulunun belirttiği hususlarda göz önüne alınarak modelin yapı taşlarını oluşturan boyutların her birinin ayrı bir sayfa olarak tasarlanması belirlenmiştir. Tasarım aşamasında sektör ve faaliyet alanlarının belirlenmesi için İZTO üyelerinin faaliyet alan kodları (NACE Kodları) demografik bilgilerin derlenmesi için seçilmiştir. Raporda belirtilen sayısal değerlendirmelere karşılık gelen olgunluk düzeyleri genel ve boyutlara özel olarak web arayüzünün geliştirme aşamasında tanımlanmıştır.

6.1 Modelin Dijital Olgunluk Kategorileri

Geliştirilen olgunluk modelinin soruları için belirlenen puanlama sistemi 6'lı likert ölçeğın puan skalası ile sınırlandırılmıştır. Buna göre toplam puan olan (38 soru x 6 puan=228) 228 puan çeyreklik dilimlere bölünmüş ve şu şekilde adlandırılarak tarif edilmiştir:

Birinci Çeyreklik Puan Aralığı 0-57 Puan: GELENEKÇİ

Gelenekçi firma bazen içinde bulunduğu sektör gereğı bazen ise kendi iş alışkanlıkları ve süregelen iş yapma biçimine uygun olarak davranır. Gelişmelere duyarsız olmasa da değişim bu firmalar için radikal kararlar almayı gerektirir.

İkinci Çeyreklik Puan Aralığı 58-114 Puan: DİJİTALDE YENİ

Dijitalde yeni firmalar dijital dönüşümün genel olarak ne anlama geldiğini anlamış, bazı iş fonksiyonlarında bu konuda uygulamalar yaparak dijital dönüşümün olası avantajlarını tecrübe etme fırsatı yakalamışlardır. Çalışanları sürece katmak ve değişime olan dirençlerini yok etmek ancak kültürel değişimlerle sağlanabilecektir. Bu firmaların daha ileriye gitmeleri ancak profesyonel bir destek ve kendilerine özel bir yol haritası geliştirilmesi ile olabilir.

Üçüncü Çeyreklik Puan Aralığı 115-171 Puan: DİJİTAL TREND TAKİPÇİSİ

Dijital Trend Takipçisi firmalar dijital dönüşüm için bazı iş fonksiyonlarında ilerleme kaydetmiş ancak henüz veriden değer yaratma konusunda ve süreçleri birbirine entegre etme konusunda yol almaları gereken firmalardır. Dijital dönüşüme ilişkin olarak üst yönetimin desteği ve firmanın stratejik vizyonu bulunmakta dijitalleşme adımları ise firma genelinde hevesle takip edilmektedir.

Dördüncü Çeyreklik Puan Aralığı 172-228 Puan: DİJİTAL USTA

Dijital Usta firmalar kendi dijital dönüşümlerini büyük ölçüde tamamlamış firmalardır. Bu firmalar gerekli teknoloji, stratejik perspektif, örgüt kültürü ve yönetim becerilerine sahiptirler. Tüm süreçler dijital platformlardan izlenebilir ve entegre bir biçimde çalışmaktadır. Bu firmaların bir sonraki adımının büyük veri analitiği ile daha derinlemesine verimlilik ve etkinlik analizleri yapması olarak söylenebilir.

Ayrıca modeli oluşturan boyutların etkinlik derecelerini ayırt etmek ve modeli biraz daha detaylandırabilmek adına genel kategorizasyon için kullanılan çeyreklik sistemi her boyut için de ayrı ayrı olacak şekilde hesaplanmış ve tanımlanmıştır. Boyutlara göre çeyreklikler soru sayılarının değişik olması nedeniyle farklı olduğundan puan aralıkları Tablo.9'da gösterilmiştir.

Boyutlar/Çeyreklikler	Birinci Çeyreklik-MÜMKÜN	İkinci Çeyreklik-DESTEKLİYOR	Üçüncü Çeyreklik-ETKİN	Dördüncü Çeyreklik-YETKİN
Strateji Boyutu	0-14	15-27	28-40	41-54
Kültür Boyutu	0-10	11-21	22-31	32-42

Yönetişim Boyutu	0-10	11-21	22-31	32-42
Süreçler Boyutu	0-10	11-21	22-31	32-42
Teknoloji Boyutu	0-12	13-24	25-36	37-48

Tablo.9 Model Boyut Etkinlik Dereceleri

Tablo 9’da gösterilen çeyrekliklere karşılık gelen ifadelerin tanımlamaları ise şu şekilde oluşturulmuştur:

MÜMKÜN: Mümkün düzeyi firmanın incelenen boyutta daha işin başında olduğuna işaret etmektedir. Henüz formel bir girişimi yoktur ancak bu konuda dijital firma olma yolunda girişimler yapmaya niyetli olarak değerlendirilebilir.

DESTEKLİYOR: Destekliyor düzeyi firmanın incelenen boyutta girişimlere başladığına işaret etmektedir. Yönetimin desteği sağlanmış ancak dijital firma olma yolunda yapılması gereken eylemler henüz gerçekleştirilmemiştir.

ETKİN: Etkin düzeyinde firmanın incelenen boyutta iyi bir düzeyde olduğundan bahsedilebilir. Bu düzeyde boyuta sahip olan firmalar dijital firma olma yolunda önemli yol kat etmişlerdir.

YETKİN: Yetkin düzeyinde firmanın incelenen boyutta ileri bir düzeye sahip olduğundan bahsedilebilir. Bu düzeyde boyuta sahip firmalar dijital firmalar olarak kabul edilebilir.

6.2 Firma Öz değerlendirme Çalışması

Bahsedilen tanımlamalardan sonra firmaların kendilerini değerlendirirken referans noktası alabilmeleri için ise ideal dijital firmanın nasıl olması gerektiğine ilişkin bir

firma senaryosu oluşturulmuştur. Oluşturulan senaryo dijital firma nedir sorusu ile web ara yüzünde firmalar ile değerlendirme öncesi paylaşılacaktır. Yapılan görüşmelerden de anlaşıldığı üzere firmaların dijitalleşmeyi algılamalarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu ara yüz aracılığı ile firmaların kendilerini değerlendirirken farkındalıklarının da bu senaryo aracılığıyla artırılabilceği öngörülmüştür. Oluşturulan senaryo şu şekildedir:

“Dijital Firma Nedir: Dijital dönüşümünü tamamlamış firmalar dijital firma olarak tanımlanmaktadır. Bu firmalar tüm süreçlerini sayısallaştırılmış ve karar süreçlerinde firmalarından elde ettikleri veriyi kullanmaktadırlar. Veri yasal gereklilikler nedeniyle firma dijital veri ambarlarında depolanmasının yanı sıra değer yaratmada da kullanılmaktadır. Bu firmalar iş modellerini teknolojik perspektifle ele almakta ve değişime uyum sağlayabilmek için sürekli dijital yeteneklerini geliştirmektedirler. Ayrıca müşteriye merkeze alarak bu firmalar çalışmakta ve dijital yolları kullanarak müşterileri ile etkileşim kurarak müşteri deneyimlerini bu yolla geliştirmeyi düşünürler. Müşterilerinin sadece demografik verilerini dikkate almaz aynı zamanda konum, duygusal ve sözlü paylaşımlarını analiz ederek firma içi karar süreçlerinde kullanırlar. Bu firmalar için veri güçtür. Bu gücü daha fazla hissedebilmek için dijital firmalar her sürecin ve etkileşimin veri üretmesini arzu ederler. Tüm dijital kanalları ve dijital araçları sürece katmak için yatırım yaparlar. Üretim süreçlerini işlem maliyetlerini düşürmek için yeniden tasarlamaktan hiç çekinmezler. Bilgi teknolojilerini ve dijital çözümleri yönetsel süreçlerinin ve stratejik perspektiflerinin her zaman merkezinde tutarlar. Bu dönüşümün gelişen teknoloji imkânları ile ilişkili olduğunu bildiklerinden belirledikleri bir yol haritası ile ve üst yönetimin tam desteği ile sürekli iyileştirirler. Firma çalışanları da sürekli iyileştirme çalışmalarına dijital çözüm önerileri sunarak destek verir ve bu destek firma içerisinde ödüllendirilir.”

7. SONUÇ

Dünya ekonomisinin gündemini belirleyen çok sayıda akım mevcuttur. Zaman geçtikçe bu akımların yoğunluğu artmakta, birbirleriyle olan bağlantıları da güçlenmektedir. Son dönemlerde dünyanın hangi ülkesinde olursa olsun inovasyon ve girişimcilik alanında yapılanlar gündemi önemli ölçüde belirledi. Inovasyon, kurumların verimliliklerini artırmakta, sürdürülebilir bir karlılık düzeyine ulaşmakta bir araç olarak kullanılmakta, yenilikçi ülkelerde kalkınma yolunda ivme kazandırmakta. 2010'lardan itibaren ise kendisi de bir bakıma inovatif bir değer üretme yöntemi olan dijital dönüşüm çok güçlü ve hızlı bir biçimde girdi. Almanya'nın önderlik ettiği bu akım hakkında neredeyse tüm sistemler; kavramın ne olduğunu, bu yeni iş yapma biçiminin kurumlar, sektörler ve ülkeler için ne anlam taşıdığını ve bu akımdan yararlanmanın yöntemlerini araştırmakta. Evrim veya devrim olarak adlandırılmakla birlikte, yeni üretim sistemleri, siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, hizmetlerin interneti, dijital üretim gibi ifadeler, yeni üretim paradigmasını adlandırılmakta kullanılan tercihler arasında bulunmakta. Büyük bir paradigma değişimi olan dijital dönüşüm sürecine kurumların nereden başlamaları gerektiğine ilişkin rehberlik ihtiyacı duyulmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda, ülkemizdeki işletmelerin dijital dönüşüm yolculuklarına bir başlangıç olması açısından konum belirleme çalışması yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Dijital dönüşüm sürecini başarıyla tamamlayabilmek için öncelikle işletmelerin mevcut durumlarını analiz etmeleri gerekir. İZKA'nın desteğiyle başlayan Dijital Dönüşüm Olgunluk Düzeyi Belirleme Aracı, kurumlara dijital dönüşüm sürecinin hangi aşamasında olduklarını anlamalarını sağlayacak bir araç olacaktır. Konum belirlendikten sonra atılması gereken adımların neler olduğuna ilişkin bir rapor da değerlendirmeyi yapan kuruma sunulacaktır. Çalışmanın en belirgin özelliği; ulusal iş yapma kültür ve yöntemlerini dikkate alması, tüm sektörleri kapsayıcı olması, kurumların dijital dönüşüm yolculuklarına yol gösterici olmasıdır.

Projenin aşamalarını tekrar hatırlatmak gerekirse;

1. Kriterlerin Belirlenmesi Aşaması

- 1.1. Literatür incelenerek akademik ve uygulamada yürütülmüş modeller ve bu modellerin uygulama yönteminin irdelenmesi,
- 1.2. Kriterlerin özgünleştirilmesi,
- 1.3. Kriterlerin uygulamacılarla paylaşılarak anlaşılabilirliğinin incelenmesi,

1.4. Kriterlerin yapı geçerliliğinin incelenmesi.

2. Çok Kriterli Karar Modelinin Oluşturulması

- 2.1. Belirlenen kriterlerin niceliksel ve niteliksel olarak incelenmesi,
- 2.2. Kriterlere uygun karar modeline karar verilmesi,
- 2.3. Pilot uygulama ile kriter ağırlıklarının hesaplanması ve geri bildirimlere göre ağırlıkların revize edilmesi,
- 2.4. Modelin duyarlılık analizinin gerçekleştirilmesi ve sağlamlığının (robustness) test edilmesi. Modelin uygulandığı firmaların ziyaret edilmesi ile modelin geçerliliğinin değerlendirilmesi

3. Yaygınlaştırma

- 3.1. Modelin sektörel tabakalar ile örnekendirilmesi ile firmalar üzerinde geliştirilecek web arayüzü ile uygulanması,
- 3.2. Deneme sonuçlarının derlenmesi ve sonuçların firmalar ile paylaşılması ve firma değerlendirmelerinin toplanması,
- 3.3. Modelin toplanan veriler ışığında revizyonu ve ulusal uygulanabilirliğinin tartışılması.

şeklinde planlama yapılmıştır. Olgunluk düzeyini belirlemek için geliştirilen modele internet üzerinden erişim sağlanabilmektedir. İZKA tarafından host edilen olan web sitesi; çalışma hakkında genel bilgi veren sekmelerden oluşmaktadır. Olgunluk düzeyini belirleyebilmeleri için işletmelerden faaliyet gösterdikleri sektör ve diğer iletişim bilgileri talep edilmektedir. Sektörel sınıflandırma için çalışmanın ana paydaşlarından olan İzmir Ticaret Odası tarafından seçilen NACE kodlarından seçim yapılarak, düzey belirlemek için belirlenen sorulara yanıtlar verilmektedir. Sorulara verilen yanıtların ardından işletmelerin bulundukları konum hakkında yorumlara ulaşmaları sağlanmakta, bir sonraki aşamaya geçebilmeleri için atmaları gereken adımlar hakkında genel bilgiler sunulmaktadır.

Dijital dönüşüm sürecinde konum belirlendikten sonra işletmelerin strateji geliştirmelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Stratejik yaklaşım bir bütünlük arz etmelidir. Kurumun tüm işlevleri ile dijital dönüşümü oluşturan unsurların bir orkestra mantığı içinde çalışması gerekir. Bu nedenle dijital dönüşüm bir değişim yönetimi sürecidir. Değişim yönetiminin başarıyla gerçekleştirilmesi için üst yönetimin süreci sahiplenmesi, kurum içinde ve dışında bulunan paydaşların da bu sahiplenme işlevinin parçası olması yararlı olur.

KAYNAKÇA

- Achi, A., Salinesi, C., ve Viscusi, G. (2016). *Information systems for innovation: A comparative analysis of maturity models' characteristics*. Paper presented at the International Conference on Advanced Information Systems Engineering.
- Aldred, R. (2011). From community participation to organizational therapy? World Cafe and Appreciative Inquiry as research methods. *Community Development Journal*, 46(1), 57-71.
- Azhari, P., Faraby, N., Rossmann, A., Steimel, B., ve Wichmann, K. (2014). Digital Transformation Report 2014: WirtschaftsWoche & neuland GmbH.
- Barata, J., ve Cunha, P. R. (2017). *Climbing the Maturity Ladder in Industry 4.0: A Framework for Diagnosis and Action that Combines National and Sectorial Strategies*. Paper presented at the Americas Conference on Information Systems, Boston, MA.
- Berghaus, S., ve Back, A. (2016). *Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study*. Paper presented at the The 10th Mediterranean Conference on Information Systems, Paphos, Cyprus.
- Berman, S. J., ve Bell, R. (2011). *Digital transformation: Creating new business models where digital meets physical* <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/itworldcanada/archive/Themes/Hubs/Brainstorm/digital-transformation.pdf> Adresinden erişilmiştir
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., ve Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *Mis Quarterly*, 37(2), 471-482. doi:Doi 10.25300/Misq/2013/37:2.3
- Bley, K., Leyh, C., ve Schäffer, T. (2016). *Digitization of German Enterprises in the Production Sector-Do they know how "digitized" they are?* Paper presented at the 22nd Americas Conference on Information Systems, San Diego, CA.
- Brown, J. (2010). *The world café: Shaping our futures through conversations that matter*. ReadHowYouWant. com.
- Buckle, P. (2018). Maturity Models for Systems Thinking. *Systems*, 6(2), 23.
- Cassidy, A., ve Fox, J. (2013). Modified World Café Discussion Model for Conference and Course Settings. *Collected Essays on Learning and Teaching*, 6, 99-104.
- Castellacci, F. (2008). Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. *Research Policy*, 37(6-7), 978-994. doi:10.1016/j.respol.2008.03.011
- Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., ve Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International journal of production economics*, 204, 383-394. doi:10.1016/j.ijpe.2018.08.019

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., ve Terzi, S. (2017). A Maturity Model for Assessing the Digital Readiness of Manufacturing Companies. In H. Lödding, R. Riedel, K.-D. Thoben, G. Von Cieminski, ve D. Kiritsis (Eds.), *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing*: Springer.

Degryse, C. (2016). Digitalisation of the economy and its impact on labour markets. *ETUI Research Paper*. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=2730550> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2730550>

Deming, W. E. (2018). *The new economics for industry, government, education*: MIT press.

Enkel, E., Bell, J., ve Hogenkamp, H. (2011). Open innovation maturity framework. *International Journal of Innovation Management*, 15(06), 1161-1189.

EPO. (2017). *Patents and the Fourth Industrial Revolution: The inventions behind digital transformation* <https://www.epo.org/news-issues/news/2017/20171211.html> Adresinden erişilmiştir

Erol, S., Schumacher, A., ve Sihn, W. (2016). *Strategic guidance towards Industry 4.0 – a three-stage process model*. Paper presented at the International Conference on Competitive Manufacturing, Stellenbosch/ South Africa.

Fenwick, N., ve Gill, M. (2014). *The Future of Business Is Digital: The Powerful Advantages of Embracing Dynamic Ecosystems of Value* Adresinden erişilmiştir

Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., ve Welch, M. (2013). *Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative* Adresinden erişilmiştir

Fors, A. (2009). The beauty of the beast: the matter of meaning in digitalization. *AI & Society*, 25(1), 27-33.

Fouché, C., ve Light, G. (2011). An Invitation to Dialogue: 'The World Café' In Social Work Research. *Qualitative Social Work*, 10(1), 28-48.

Frank, A. G., Cortimiglia, M. N., Ribeiro, J. L. D., ve de Oliveira, L. S. (2016). The effect of innovation activities on innovation outputs in the Brazilian industry: Market-orientation vs. technology-acquisition strategies. *Research Policy*, 45(3), 577-592. doi:10.1016/j.respol.2015.11.011

Garci, G., ve Garci, F. (2012). *Development of maturity models: A systematic literature review*. Paper presented at the IET Conference Proceedings.

Ghobakhloo, M. (2018). The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(6), 910-936. doi:10.1108/Jmtm-02-2018-0057

Glossary, G. I. (2019). Search for "digitalization" - Gartner IT Glossary. <https://www.gartner.com/it-glossary/?s=digitalization> Adresinden erişilmiştir

Gottschalk, P. (2009). Maturity levels for interoperability in digital government. *Government Information Quarterly*, 26(1), 75-81.

Gray, J., ve Rumpe, B. (2015). Models for digitalization. *Software and Systems Modeling*, 14(4), 1319-1320. doi:10.1007/s10270-015-0494-9

Jorgenson, J., ve Steier, F. (2013). Frames, framing, and designed conversational processes: Lessons from the World Cafe. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 49(3), 388-405.

Kagermann, H., Wahlster, W., ve Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*
<https://www.acatech.de/Publikation/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/>
Adresinden erişilmiştir

Kang, H. S., Lee, J. Y., Choi, S., Kim, H., Park, J. H., Son, J. Y., . . . Noh, S. D. (2016). Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings, and Future Directions. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 3(1), 111-128. doi:10.1007/s40684-016-0015-5

Kiron, D., Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., ve Buckley, N. (2016). Aligning the organization for its digital future. *MIT Sloan Management Review*, 58(1).

Klimko, G. (2001). *Knowledge management and maturity models: Building common understanding*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd European Conference on Knowledge Management.

Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhmman, T., Drews, P., . . . Ahlemann, F. (2017). Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community. *Business & Information Systems Engineering*, 59(4), 301-308.

Lorenzetti, L. A., Azulai, A., ve Walsh, C. A. (2016). Addressing power in conversation: Enhancing the transformative learning capacities of the World Café. *Journal of Transformative Education*, 14(3), 200-219.

Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1-10. doi:10.1016/j.jii.2017.04.005

McCormack, K., Willems, J., Van den Bergh, J., Deschoolmeester, D., Willaert, P., Indihar Štemberger, M., . . . Paulo Valadares de Oliveira, M. (2009). A global investigation of key turning points in business process maturity. *Business Process Management Journal*, 15(5), 792-815.

Mueller, M., Baer, T., ve Weber, C. (2006). *The Digital Maturity Map-Motivation for an EDM Based Validation Method*. Paper presented at the The 9th International Design Conference, Dubrovnik, Croatia.

Mullaly, M. (2014). If maturity is the answer, then exactly what was the question? *International Journal of Managing Projects in Business*, 7(2), 169-185.

Muller, J. M., Buliga, O., ve Voigt, K. I. (2018). Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 2-17. doi:10.1016/j.techfore.2017.12.019

O'Hea, K. (2011). *Digital Capability: How to Understand, Measure, Improve and Get Value from it* http://mural.maynoothuniversity.ie/6396/1/IVIExecBriefing-DigitalCapabilityv1.0_1.pdf Adresinden erişilmiştir

Oztemel, E., ve Gursev, S. (2018). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1-56. doi:10.1007/s10845-018-1433-8

Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., ve Weber, C. V. (1993). *Capability Maturity Model for Software, Version 1.1. Software Engineering Institute* Adresinden erişilmiştir

Posada, J., Toro, C., Barandiaran, I., Oyarzun, D., Stricker, D., de Amicis, R., . . . Vallarino, I. (2015). Visual Computing as a Key Enabling Technology for Industrie 4.0 and Industrial Internet. *Ieee Computer Graphics and Applications*, 35(2), 26-40. doi:Doi 10.1109/Mcg.2015.45

Probert, D. R., Farrukh, C. J. P., ve Phaal, R. (2003). Technology roadmapping - developing a practical approach for linking resources to strategic goals. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B-Journal of Engineering Manufacture*, 217(9), 1183-1195.

Pullen, W. (2007). A public sector HPT maturity model. *Performance Improvement*, 46(4), 9-15.

Riedl, R., Benlian, A., Hess, T., Stelzer, D., ve Sikora, H. (2017). On the Relationship Between Information Management and Digitalization. *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 475-482. doi:10.1007/s12599-017-0498-9

Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution* (First U.S. edition. ed.). New York: Crown Business.

Schwer, K., Hitz, C., Wyss, R., Wirz, D., ve Minonne, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and perspectives in management*, 16(4), 141-154.

Shafiq, S. I., Sanin, C., Szczerbicki, E., ve Toro, C. (2015). Virtual Engineering Object/Virtual Engineering Process: A specialized form of Cyber Physical System for Industrie 4.0. *Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems 19th Annual Conference, Kes-2015*, 60, 1146-1155. doi:10.1016/j.procs.2015.08.166

Shafiq, S. I., Sanin, C., Szczerbicki, E., ve Toro, C. (2016). Virtual Engineering Factory: Creating Experience Base for Industry 4.0. *Cybernetics and Systems*, 47(1-2), 32-47. doi:10.1080/01969722.2016.1128762

Sheridan, K., Adams-Eaton, F., Trimble, A., Renton, A., ve Bertotti, M. (2010). Community engagement using world café: The Well London experience. *Groupwork: an interdisciplinary journal for working with groups*, 20(3), 32.

Tan, S., ve Brown, J. (2005). The world café in Singapore: Creating a learning culture through dialogue. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 41(1), 83-90.

Taylor, M., ve Taylor, A. (2012). The technology life cycle: Conceptualization and managerial implications. *International journal of production economics*, 140(1), 541-553.

Turan, İ., Şimşek, Ü., ve Aslan, H. (2015). Eğitim araştırmalarında likert ölçeği ve likert-tipi soruların kullanımı ve analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(30), 186-203.

Vrchota, J., Volek, T., ve Novotná, M. (2019). Factors Introducing Industry 4.0 to SMES. *Social Sciences*, 8(5), 1-10.

Wendler, R. (2012). The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. *Information and software technology*, 54(12), 1317-1339.

Westerman, G., Bonnet, D., ve McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*: Harvard Business Press.

EKLER

EK-A Danışma Kurulu Üye Listesi

Dr. Mehmet YAVUZ	İZKA Genel Sekreteri
Şenol ASLANOĞLU	İzmir Ticaret Odası Meclis Üyesi
Mehmet Raşit ÖZSARUHAN	İzmir Ticaret Odası Meclis Üyesi
Kemal YANIK	EBSO Sanayi 4.0 ve Dijitalleşme ÇG Üyesi, Çeşitli İmalat Sanayi Meslek Kom. Üyesi, SİSBİM Teknoloji ve Yazılım A.Ş.
Ersin KAHRAMAN	Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO) Bilgi Teknolojileri Müdürü
Prof. Dr. Haluk SOYUER	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Vahap TECİM	Dokuz Eylül Üniversitesi
Necip ÖZBEY	Yaşar Üni. BTTO Müdürü
Prof. Dr. Adnan KAYA	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Erkut EKİNCİ	Hugo Boss Bilgi Teknolojileri Müd.
Ali Rıza Ersoy	ION Academy Kurucusu