



# Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi

2022, 5(10): 1495-1506.

DOI: [10.26677/TR1010.2022.1112](https://doi.org/10.26677/TR1010.2022.1112)

ISSN: 2667-422X Dergi web sayfası: [www.sobibder.org](http://www.sobibder.org)



## KAVRAMSAL MAKALE

### Dijital Olgunluk Modellerinin Karşılaştırılması: Üretim Yapan KOBİ'lere Öneriler

Dr. Öğr. Üyesi Nurcan ALKIŞ BAYHAN, Başkent Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara, e-posta: [nalkis@baskent.edu.tr](mailto:nalkis@baskent.edu.tr)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6393-8907>

#### Öz

Teknolojideki gelişmeler ile birlikte işletmeler dijital dönüşüm sürecine girmiştir. Dijital dönüşüm ile birlikte dijitalleşme çağı başlamış, mevcut iş modelleri dönüştürülmüştür. Dijital dönüşüm işletmelere gelir artışı, müşteri memnuniyeti ve verimlilik gibi faydalar sağlamaktadır. Bu faydalardan yararlanabilmek için işletmelerin dijital olgunluklarını değerlendirmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda dijital olgunluk modelleri kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında mevcut dijital olgunluk modellerini belirlemek ve üretim yapan KOBİ'lerin dijital olgunluk seviyelerini değerlendirebilmeleri için öneriler sunulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, KOBİ'lerin dijitalleşme olgunluklarını değerlendirmeye yönelik beş olgunluk modeli belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Olgunluk, Dijital Olgunluk, Dijital Olgunluk Modeli, KOBİ, Endüstri 4.0

**Makale Gönderme Tarihi:** 28.08.2022

**Makale Kabul Tarihi:** 07.10.2022

#### Önerilen Atıf:

Alkış Bayhan, N. (2022). Dijital Olgunluk Modellerinin Karşılaştırılması: Üretim Yapan KOBİ'lere Öneriler, *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(10): 1495-1506.



**Journal of Social, Humanities and  
Administrative Sciences**

2022, 5(10): 1495-1506. DOI:[10.26677/TR1010.2022.1112](https://doi.org/10.26677/TR1010.2022.1112)  
ISSN: 2667-422X Dergi web sayfası: [www.sobibder.org](http://www.sobibder.org)



CONCEPTUAL PAPER

**Comparison of Digital Maturity Models: Recommendations for Manufacturing  
SMEs**

Assistant Prof. Dr. Nurcan ALKIŞ BAYHAN, Başkent University, Faculty of Economics and  
Administrative Sciences, Ankara, e-mail: [nalkis@baskent.edu.tr](mailto:nalkis@baskent.edu.tr)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6393-8907>

**Abstract**

With the developments in technology, businesses have started the digital transformation process. With the digital transformation, the era of digitalization has begun, and existing business models have been transformed accordingly. Digital transformation provides businesses with benefits such as revenue growth, customer satisfaction, and efficiency. To take advantage of these benefits, businesses must assess their digital maturity levels. In this context, digital maturity models are used. In the scope of this study, it is aimed to determine the existing digital maturity models and to offer suggestions for SMEs in the manufacturing sector to evaluate their digital maturity levels. In the scope of the research, five maturity models to evaluate the digitalization maturity of SMEs were determined and evaluated.

**Keywords:** Maturity, Digital Maturity, Digital Maturity Model, SME, Industry 4.0

**Received:** 28.08.2022

**Accepted:** 07.10.2022

**Suggested Citation:**

Alkiş Bayhan, N. (2022). Comparison of Digital Maturity Models: Recommendations for Manufacturing SMEs, *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 5(10): 1495-1506.

## GİRİŞ

Teknolojik yeniliklerdeki gelişmeler insan hayatının farklı yönlerini etkilemekte ve toplumları dijital değişimlere ayak uydurmak durumunda bırakmaktadır. İnsanların iletişim kurma biçimleri ve iletişim araçları, kurumların yapıları ve iş yapış biçimleri değişmektedir. Bu değişimleri her sektörde görebiliriz. Teknolojik değişimler ile birlikte mevcut iş modelleri dönüştürülmüş ve iş dünyasında dijitalleşme çağı başlamıştır. Bu bağlamda karşımıza, özellikle son 10 yılda, dijitalleşme, dijital dönüşüm, endüstri 4.0 gibi kavramlar sıkça çıkmaya başlamıştır. Özellikle dijital dönüşüm hem akademi dünyasında hem de profesyonel iş dünyasında büyük bir araştırma önemine sahip bir alan haline gelmiştir.

Dijital dönüşüm kavramı ilk olarak Patel ve McCharty (2000) tarafından kullanılmıştır. Daha sonra Dijital dönüşüm kavramının birçok araştırmacı tarafından farklı tanımlamaları yapılmıştır. En basit haliyle bu kavram “dijital teknolojinin insan yaşamının her alanında neden olduğu veya etkilediği değişiklikler” olarak tanımlanmaktadır (Stolterman ve Fors, 2004). Dijital dönüşümün temelinde yalnızca teknoloji kullanımı yer almamakta, bunun yerine yenilikçi çözümlere odaklanılmaktadır. Dijital dönüşümde yenilikçi teknolojiler ve çözümler deyince karşımıza bulut bilişim, nesnelerin interneti, büyük veri ve akıllı sistemler ve benzeri uygulamalar çıkmaktadır (Hai, Van ve Tuyet, 2021). Dijital dönüşüm üretimden finans sektörüne, sağlıktan eğitime birçok farklı sektörü etkilemiş ve değişim başlatmıştır.

Dijital dönüşüm organizasyonlara birçok fayda sağlayabilir. Gebayew ve diğerleri (2018) tarafından gerçekleştirilen sistematik literatür taramasında dijital dönüşümün organizasyonlara sağladığı faydalar aşağıdaki gibi listelenmiştir:

- Müşteri memnuniyetinde artış
- Müşteri deneyiminde artış
- Verimlilik artışı
- Ürün ve hizmetlerden elde edilen gelirin artışı
- Maliyette azalma

Dijital dönüşümün faydalarından yararlanabilmek için organizasyonların dijital olgunluklarını değerlendirmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda dijital olgunluk modelleri karşımıza çıkmaktadır. Olgunluk modelleri belirli bir bağlamda organizasyonların yetenekleri ölçmek için kullanılan araçlardır. Olgunluk modelleri, organizasyonların dijitalleşme süreçlerini adapte etmelerine yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmada ilk olarak dijital olgunluk modellerine dair bir anlayış oluşturmak, mevcut modelleri karşılaştırmak amaçlanmıştır. İkinci olarak özellikle üretim sektöründe faaliyet gösteren ve hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için her zaman ekonominin belkemiği olarak kabul edilen Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler (KOBİ'ler)'in (Mittal vd., 2018)) dijitalleşme süreçlerini değerlendirmede yol göstermek amaçlanmıştır. KOBİ'ler her ne kadar ekonomilerin temelinde yer alsada, Endüstri 4.0 ve dijitalleşme süreçlerinde göz ardı edilmemektedirler.

Bu bağlamda, bu çalışma kapsamında iki araştırma sorusuna yanıt aranmıştır: (i) *Mevcut dijital olgunluk modelleri nelerdir?*, (ii) *Mevcut dijital olgunluk modelleri üretim sektöründeki KOBİ'ler için uygun mudur?*. Çalışmanın devamında ilk olarak olgunluk ve olgunluk modeli kavramları tanımlanmıştır. Daha sonra literatürde yer alan dijital olgunluk modelleri ve KOBİ'lere yönelik dijital olgunluk modelleri sunulmuştur. Son olarak, dijital olgunluk modelleri karşılaştırılmış ve üretim yapan KOBİ'lerin dijitalleşme süreçlerini değerlendirmek için önerilerde bulunulmuştur.

## OLGUNLUK ve OLGUNLUK MODELİ NEDİR?

Olgunluk (maturity) kelime anlamı olarak “Tam, mükemmel veya hazır olma durumu” olarak tanımlanmaktadır (Mettler, 2011). Olgunluk, belirli bir yeteneğin ilerlemesini ifade etmek için ve bir alandaki sürekli iyileştirme yeteneğinin ölçüsünü tanımlamak için kullanılan bir kavramdır.

Olgunluk değerlendirmelerini yapabilmek için “olgunluk modelleri” olarak tanımlanan araçlar kullanılmaktadır. Olgunluk modeli “Bir süreç sınıfı için bir dizi ayrı olgunluk seviyesinden oluşan ve bu süreçler için arzu edilen bir evrimsel yolu temsil eden kavramsal bir model” şeklinde tanımlanmaktadır (Becker, Knackstedt ve Pöppelbuß, 2009). Olgunluk modelleri veya zaman zaman aşama modelleri olarak da ifade edilmekte olup genellikle akademisyenler tarafından geliştirilmekte ve çeşitli alanlardaki uygulayıcılara yol haritası olması açısından sunulmaktadır. Bu modellerin amacı, belirli bir bağlamda (örneğin, yazılım mühendisliği gibi veya dijitalleşme gibi) firmaların mevcut durumlarını, önlerindeki olanakları ve engelleri değerlendirmelerini sağlamaktır. Sürekli iyileştirme yöntemi olarak da bilinirler. Olgunluk modellerinin uygulamalarını özellikle bilişim ve yazılım mühendisliği alanlarında sıkça görmekteyiz.

Literatürde yer alan olgunluk modellerinde süreç olgunluğu başta olmak üzere (Paulk, Curtis, Chrissis ve Weber, 1993), nesne olgunluğu ya da insan kapasitesine odaklanan modellere rastlamak mümkündür. Mesela süreç olgunluğu belirli bir sürecin ne ölçüde açıkça tanımlandığı, yönetildiği, ölçüldüğü, kontrol edildiği ve etkili olduğunu ifade eder (Mettler, 2011; Paulk ve diğerleri, 1993). Nesne olgunluğu, belirli bir nesnenin (bir yazılım ürünü, bir makine veya benzeri gibi) önceden tanımlanan karmaşıklık düzeyine ulaşma derecesi olarak tanımlanır. İnsan kapasitesi ise işgücünün ne ölçüde bilgi yaratmayı mümkün kıldığının ve yeterliliği arttırdığına odaklanmaktadır (Mettler, 2011).

Yetenek olgunluk modelleri ilk olarak Carnegie Melon Üniversitesi ve Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) tarafından çalışılmış ve ortaya çıkartılmıştır. Yazılımlar için yetenek olgunluk modeli (Capability Maturity Model-CMM) yaygın olarak karşımıza çıkan olgunluk modellerindendir (Paulk ve diğerleri, 1993). Ayrıca, literatürde ve uygulamada süreç yetenek ve olgunluk modelleri arasında Yetenek Olgunluk Model Entegrasyonu (Capability Maturity Model Integration-CMMI) ve Yazılım Süreci İyileştirme ve Yetenek Belirleme (Software Process Improvement and Capability Determination-SPICE) modellerine rastlamak mümkündür. Bu modeller yazılım geliştirme süreçleri için süreç yetenek seviyesini belirleme ve süreç iyileştirme çalışmaları için bir değerlendirme çerçevesi sağlamaktadır.

Mettler (2011) olgunluk faktörleri olarak “İnsanlar/kültür”, “Süreçler/yapılar” ve “Nesneler/teknoloji” boyutlarına değinmiştir. Yani olgunluk yalnızca süreç olgunluğu ile sınırlandırılmamalıdır.

Herhangi bir bağlamda olgunluk modeli ihtiyacı doğduğunda, olgunluk modellerinin geliştirme araştırmalarında takip edilmesi gereken adımlar aşağıdaki gibi özetlenebilir (De Bruin, Rosemann, Freeze ve Kulkarni, 2005; Mettler, 2011)

1. Yeni ihtiyaç ya da olanağın belirlenmesi (problemin belirlenmesi, problem bağlamının belirlenmesi, mevcut çözümlerin değerlendirilmesi)
2. Kapsamın tanımlanması (modelin uygulama ve kullanım kapsamının tanımlanması)
3. Modelin tasarlanması (modelin yapısının tasarlanması ve geliştirilmesi, değerlendirme yönteminin belirlenmesi, modelin uygulanması)
4. Tasarımın değerlendirilmesi (modelin test edilmesi, dağıtım ölçütlerinin değerlendirilmesi, model yapısının ve dağıtım yönteminin değerlendirilmesi)
5. Değişimin yansıtılması (modelin gelişiminin ve kullanımının korunması, sürekli öğrenme).

Olgunluk modelleri genellikle ana boyutlar, alt boyutlar ve olgunluk seviyelerinden oluşmaktadır. Değerlendirmeler anketler ve ölçekler yardımı ile yapılmaktadır.

### **Dijital Olgunluk Nedir?**

Dijital olgunluk nedir ya da dijital olgunluk nasıl tanımlanır şeklinde yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen olgunluk kavramlarını şu şekilde listeleyebiliriz:

- Dijital dönüşüm olgunluğu: Bir firmanın, süreç yetenek seviyesini değerlendirmesi ile birlikte dijital olgunluk seviyesine ulaşmak için dijital dönüşüm süreçlerini tutarlı bir şekilde uygulamasının derecesi olarak tanımlanmıştır (Gökalp ve Martinez, 2021a).
- Dijital olgunluk: Şirketlerin teknolojik değişim ve dönüşümlere ayak uydurma yeteneklerini ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Yüksek dijital olgunluk seviyesi yüksek performans sağlamaktadır (Rossmann, 2018).
- Endüstri 4.0 olgunluğu: Literatürdeki çalışmalarda çokça geçen bir kavram olmasına rağmen net bir tanımlamaya rastlanmamıştır. Dönüşüm yeteneğinin uygulama derecesi olarak tanımlanabilir (Santos ve Martinho, 2020).

### **Dijital Olgunluk Modeli Nedir?**

Dijital olgunluk seviyelerini belirlemek ve değerlendirmek için kullanılan araçlar dijital olgunluk modeli olarak adlandırılmaktadır. Literatürdeki dijital olgunluk modelleri incelendiğinde dört farklı kategoride modellere ulaşmak mümkündür. Bunlar

- Dijital olgunluk modelleri/indeksleri
- Dijital dönüşüm olgunluğu modelleri
- Endüstri 4.0 olgunluğu modelleri
- Akıllı üretim olgunluk modelleri

şeklinde.

Bu çalışma kapsamında dijital olgunluk modelleri iki başlıkta değerlendirilmiştir: Dijital Olgunluk Modelleri ve KOBİ'lere Yönelik Dijital Olgunluk Modelleri.

## **YÖNTEM**

Çalışmanın bu bölümünde, literatürdeki ve uygulamadaki dijital olgunluk modellerine ulaşabilmek için sistematik bir literatür taraması yapılması hedeflenmiştir. Bu tarama ile çalışmanın birinci araştırma sorusu olan “*Mevcut dijital olgunluk modelleri nelerdir?*” sorusunun yanıtına ulaşmak amaçlanmıştır. Sistematik literatür taraması süreci aşağıdaki adımlardan oluşmuştur:

- Google akademik ve Google'da “Dijital Dönüşüm Olgunluk Modeli”, “Dijital Dönüşüm Olgunluğu”, “Dijital Olgunluk Modeli”, “Dijital Olgunluk”, “Endüstri 4.0 Olgunluk Modeli”, “Endüstri 4.0 Olgunluğu” ve benzeri anahtar kelimeler ile detaylı bir arama yapılmıştır.
- Arama hem Türkçe hem de İngilizce dillerinde gerçekleştirilmiştir.
- Bulunan çalışmaların kaynakçaları da incelenmiş, bu kaynakçalar üzerinden yeni çalışmalara ulaşılmıştır.
- Aramaya tarih kısıtlaması getirilmemiştir.
- Ulaşılan modeller yazar tarafından değerlendirilmiş; uygulama pratiği az olan, sadece öneri olarak kalan, dar kapsamlı, spesifik bir sektöre uyarlanan modeller (örneğin sadece eğitim alanına yönelik olan bir model gibi) çalışma kapsamından çıkartılmıştır.

KOBİ'lere yönelik dijital olgunluk modellerine ulaşmak için bir yukarıda anlatılan taramada kullanılan anahtar kelimelere ek olarak "KOBİ" ve "SME" anahtar kelimeleri eklenmiştir ve aynı tarama KOBİ'ler için aynı adımlar ile tekrar edilmiştir.

## BULGULAR

Gerçekleştirilen iki aşamalı sistematik literatür taraması sonucunda elde edilen dijital olgunluk modelleri bu başlık altında iki bölüm olarak sunulmuştur.

### Dijital Olgunluk Modelleri

Yapılan elemeler sonucunda 9 dijital olgunluk modeli elde edilmiştir. Elde edilen 9 nihai dijital olgunluk modeli Tablo 1'de model ismi, modelde yer alan ana boyutlar, olgunluk seviyeleri ve modelin kaynak bilgilerinin içerecek şekilde kronolojik olarak listelenmiştir. Tablo 1'deki olgunluk modelleri/indeksleri incelendiğinde modeller 2015-2021 yılları arasında yayınlandığı gözlemlenmiştir. 3 modelde (1, 5 ve 8 numaralı modeller) olgunluk seviyesi boyutu yer almamaktadır. Bunlara ek olarak her modelin ele aldığı boyutlar farklılık göstermektedir.

**Tablo 1.** Dijital Olgunluk Modelleri

#	Model	Ana boyutlar	Olgunluk Seviyeleri	Kaynak
	Dijital Olgunluk İndeksi	1-Strateji 2-Bilgi Teknolojileri 3-İnsan 4-Veri 5-Süreçler	-	(Şener, Gökalp, ve Eren, 2021)
	Dijital Dönüşüm Yetenek Olgunluk Modeli (DX-CMM)	1-Stratejik yönetim 2- Bilgi ve teknoloji 3- Dijital süreç dönüşümü 4- İşgücü yönetimi	0- Eksik 1- Gerçekleştirilen 2- Yönetilen 3- Kurulan 4- Tahmin Edilen 5- Yenilene	(Gökalp ve Martinez, 2021b)
	Industrie 4.0 Olgunluk İndeksi	1- Kaynaklar 2- Bilişim Sistemleri 3- Organizasyon Yapısı 4- Kültür	Seviye 1: Bilgisayarlaştırma Seviye 2: Bağlanabilirlik Seviye 3: Görünürlük Seviye 4: Şeffaflık Seviye 5: Tahmini kapasite Seviye 6: Uyarlanabilirlik	(Schuh, Anderl, Dumitrescu, Krüger ve Ten Hompel, 2020)
	Dijital Dönüşüm Yeteneği Olgunluk Modeli Çerçevesi	1-Müşteri 2-Veri 3-Değer önerisi 4-İşlemler 5-Örgüt 6-Dönüşüm yönetimi	0-Eksik süreç 1-Gerçekleştirilen süreç 2-Yönetilen süreç 3-Kurulan süreç 4-Tahmin edilen süreç 5-Yenilene süreç	(Aguilar, Gomes, Da Cunha ve Da Silva, 2019)
	Dijital Olgunluk Ölçüm Modeli	1-Stratejik yeteneği 2-Liderlik yeteneği 3-Pazar yeteneği 4- Operasyonel yetenek 5-İnsan ve uzmanlık yeteneği 6-Kültürel yetenek 7-Yönetişim yeteneği 8-Teknolojik yetenek	-	(Rossmann, 2018)
	İmalat Firmalarının Dijital Hazırlık Durumunu Değerlendirmek İçin Bir Olgunluk Modeli-DREAMY	1- Süreç 2- İzleme ve Kontrol 3- Teknoloji 4- Organizasyon	1- Başlangıç 2- Yönetilen 3- Tanımlanan 4- Entegre ve birlikte çalışabilir 5- Dijital odaklı	(De Carolis, Macchi, Negri ve Terzi, 2017)
	Forrester Dijital Olgunluk Modeli 4.0 ve 5.0	1- Kültür 2- Teknoloji 3- Organizasyon 4- İlgörü	1-Şüpheliler 2-Benimsenler 3-İşbirlikçiler 4-Farklılaştırıcılar	(Gill ve Vanboskirk, 2016;)
	Endüstri 4.0 hazırlığını değerlendirmek için bir olgunluk modeli	1-Strateji 2-Liderlik 3-Müşteriler 4- Ürünler 5-İşlemler 6-Kültür 7-İnsan 8-Yönetişim 9-Teknoloji	-	(Schumacher, Erol ve Sihn, 2016)
	IMPULS Endüstri 4.0 hazırlığını değerlendirmek için bir olgunluk modeli	1-Strateji ve organizasyon 2-Akıllı fabrika 3-Akıllı işlemler 4-Akıllı Ürünler 5-Veri-odaklı servisler 6-Çalışanlar	Seviye 0: Yabancı (outsider) Seviye 1: Başlangıç (beginner) Seviye 2: Orta (intermediate) Seviye 3: Deneyimli (experienced) Seviye 4: Uzman (expert) Seviye 5: En iyi performans gösteren (top performer)	(Lichtblau vd., 2015)

## KOBİ'lere Yönelik Dijital Olgunluk Modelleri

Bu başlık altında literatürde yer alan, KOBİ'lere yönelik dijital /Endüstri 4.0/Dijitalleşme gibi olgunluk modelleri ele alınmıştır. Sistematik tarama sonucunda elde edilen modeller Tablo 2'de listelenmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, KOBİ'ler için olan dijital olgunluk modellerinin genel dijital olgunluk modellerinden daha az sayıda olduğu gözlemlenmiştir. İncelenen 5 modelden yalnızca bir tanesinin (3 numaralı model) başlığında KOBİ kelimesi yer almamıştır, diğer 4 modelde KOBİ kelimesi model isimlerinde/başlıklarında yer almaktadır. 5 modelde de olgunluk seviyeleri yer almaktadır.

**Tablo 2.** KOBİ'lere Yönelik Dijital Olgunluk Modelleri

#	Model	Ana boyutlar	Olgunluk Seviyeleri	Kaynak
	KOBİ'ler için e-iş geliştirme olgunluk modeli	Tedarikçiler Bilişim sistemleri Girdi etkileşim alanı Çekirdek etkileşim alanı Çıktı etkileşim alanı Müşteriler	Modelde etkileşim seviyeleri olarak geçmektedir: 1- Temel 2- Düşük 3- Orta 4- Yüksek 5- Tamamlanmış	(Depaoli, Za ve Scornavacca, 2020)
	SMPE –KOBİ'ler için Akıllı Üretim Olgunluk Modeli	Finans İnsan Strateji Süreç Ürün	1- Acemi (Novice) 2- Başlangıç (Beginner) 3- Öğrenen (Learner) 4- Orta düzey (Intermediate) 5- Uzman (Expert)	(Mittal vd., 2018)
	Endüstri 4.0 Olgunluk Modeli	İş ve organizasyon stratejisi Üretim ve işlemler Teknoloji odaklı süreç Dijital destek İnsan yeteneği	0-boyut ilgisiz 1- anahtar boyut örgüt ile ilgili ancak uygulanmıyor 2- boyut örgütte bazı alanlarda uygulanıyor, 3- boyut örgütte birçok alanda uygulanıyor, 4- tam uygulanıyor	(Chonsawat ve Sopadang, 2019)
	KOBİ'ler için dijitalleşme olgunluk modeli	Strateji ve liderlik Örgüt kültürü ve örgüt BT altyapısı Veri olgunluğu Süreçler ve işlemler Ürün	Seviye 1: > 0 puan Seviye 2: > 2 puan Seviye 3: > 3 puan	(Blatz, Bulander ve Dietel, 2018)
	KOBİ'lerde Endüstri 4.0'a Yönelik Üç Aşamalı Olgunluk Modeli	Vizyon Yol haritası Projeler	1. Temel 2. Yönetilen 3. Tanımlanan 4. Dönüştürülen 5. Detaylı İş Modeli	(Ganzarain ve Errasti, 2016)

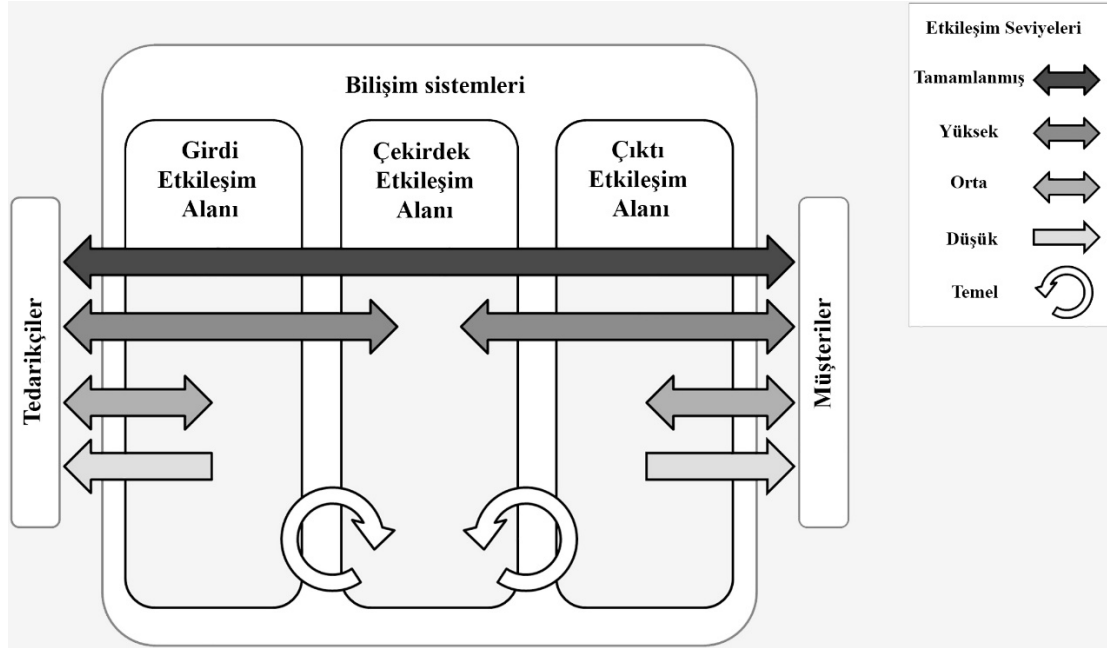
## KOBİLERE DİJİTAL OLGUNLUK MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI ve DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu başlıkta KOBİ'lere yönelik dijital olgunluk modelleri detaylı olarak ele alınmış ve karşılaştırılmıştır.

### KOBİ'ler İçin e-İş Geliştirme Olgunluk Modeli

Önerilen e-İş Geliştirme Olgunluk modeli Şekil-1'de gösterilmiştir. Model farklı etkileşim seviyelerini belirlemeyi, e-iş geliştirme ve uygulamada yer alan iç ve dış paydaşları belirlemeyi hedeflemektedir. Modelin güçlü yanı olarak kuruluşta gerçekleştirilen etkileşimleri ele alması gösterilmektedir. Model üç temele dayanmaktadır: etkileşim entegrasyonu, teknoloji entegrasyonu ve e-iş tanımı. Modelde etkileşim üç kısımda ele alınmaktadır: girdi etkileşim alanı, çekirdek etkileşim alanı ve çıktı etkileşim alanı. Modeldeki etkileşim seviyeleri kuruluşta etkileşimin ne boyutta var olduğunu ölçmektedir (Depaoli vd., 2020).

Model içerdiği boyutlar ve seviyelere bakıldığında üretim sektörüne uyarlanabilir öğeler taşımaktadır. Örneğin model tedarikçiler ve müşteriler ile etkileşimin derecesini ölçmek için kullanılabilir. Ancak üretim yapan bir KOBİ'nin bütün süreçlerine yönelik değerlendirme unsurlarının modelde eksik olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle, üretim yapan KOBİ'lerin dijitalleşme süreçlerini değerlendirmede KOBİ'ler için e-iş geliştirme olgunluk modelinin eksik kalacağı kanaatine varılmıştır.



Şekil 1. KOBİ'ler İçin E-İş Geliştirme Olgunluk Modeli

Kaynak: (Depaoli vd., 2020).

### SM3E –KOBİ'ler için Akıllı Üretim Olgunluk Modeli

KOBİ'ler için Akıllı Üretim Olgunluk Modeli olarak sunulan modelde 5 ana boyut ve 23 alt boyut yer almaktadır. Ana boyutlar ve alt boyutlar Tablo 3'te verilmiştir. Model genel olarak üretim endüstrisinde yer alan KOBİ'lere odaklanmaktadır (Mittal vd., 2018). İçerdiği ana boyutlar ve alt boyutlar ile kapsamlı bir model olduğu gözlemlenmiştir. Çünkü finans boyutu ile KOBİ'lerin finansal yönetimleri ele alınmakta, insan boyutu ile müşteri ve çalışanların çeşitli yönleri ele alınmakta, strateji boyutu ile KOBİ'ler için veri ve bilginin yönetimine değinilmekte, süreç boyutu ile üretim faaliyetleri değerlendirilmekte ve son olarak ürün boyutu ile ürün lojistiğinden yeni ürün keşfine olan süreçler değerlendirilmektedir.

Tablo 3. KOBİ'ler için Akıllı Üretim Olgunluk Modeli Boyutları ve Alt boyutları

Ana boyutlar →	Finans	İnsan	Strateji	Süreç	Ürün
Alt Boyutlar→	Maliyet fayda analizi Bütçeleme ve maliyet kontrolü Yatırım risk ve getiri yönetimi	Liderlik Müşteri geribildirimi Güvenlik ve ergonomi Eğitim ve öğretim	Bilgi yönetimi Karar destek/karar verme Standartlar Yasal/vergi politikaları Sürdürülebilirlik yönergesi Devlet düzenlemeleri	Kalite kontrol İş planlaması Bakım ve onarım Makine operasyonları Esneklik	Lojistik Yeni ürün geliştirme Paketleme Modülerlik Pazarlama zamanı



Önerilen modelin negatif yönlerine baktığımız zaman özellikle üretim yapılan KOBİ'ler hedeflendiği için, "üretim" adı altında ayrı bir ana boyutun eklenmemiş olması, modelin etkinliğini azaltmaktadır. Ayrıca model ile ilgili değerlendirmenin nasıl yapılacağına detaylı anlatılmaması modelin eksikliği olarak gözlemlenmiştir.

### **Endüstri 4.0 Olgunluk Modeli**

Endüstri 4.0 Olgunluk Modeli, Chonsawat ve Sopadang (2019) tarafından önerilmiştir. Model, 5 ana boyut ve 43 alt boyuttan oluşmaktadır:

1. İş ve organizasyon stratejisi: İş modeli, örgüt kültürü, İşbirliği Ağı, Çevre, Finans ve Yatırımlar, Altyapı ve Ekipman, Bilgi Paylaşımı, İnovasyon yönetimi, Ortaklık, Yol Haritası, Strateji, Tedarik zinciri entegrasyonu, Tedarik zinciri görünürlüğü ve Tedarik zinciri esnekliği.
2. Üretim ve işlemler: Otomasyon, Otonom Süreçler, Esnek Üretim Sistemi, İnsan-makine Entegrasyonu, Teslim süresi, Ürün Özelleştirme, Risk.
3. Teknoloji odaklı süreç: Bulut Sistemi, CPS, Veri Bağlantısı, Bilgi Akışı, Veri toplama, Veri kullanımı, Dağıtım Kontrolü, BT Sistemi (IoT, IoS), Ürün ve Süreç entegrasyonu sistemi, Gerçek zamanlı veri analizi ve yönetimi, Kendi kendine optimizasyon ve İzleme (Ürün ve Süreç).
4. Dijital destek: Büyük Veri Analitiği, Veriye Dayalı Hizmet, Veriye Dayalı Karar Verme, Dijital Ürün, Dijital Modelleme (Dönüşüm), BİT eklentisi İşlevler, BT Güvenliği, Entegrasyon pazarlama kanalları.
5. İnsan yeteneği: Çalışan yetenek setleri, Liderlik ve Beceri kazanımı.

Model ile değerlendirme, 3 kısımdan oluşmaktadır:

1. Ana boyutların önceliklendirilmesi (1-en önemliden 3-en önemsiz).
2. Alt boyutların önceliklendirilmesi: her alt boyutun skorunun Likert ölçeğe yerleştirilmesi (skorlama dereceleri:0-alakasız, 1- boyut kurum ile alakalı ancak uygulanmıyor, 2- boyut bazı alanlarda uygulanıyor, 3- boyut çoğu alanda uygulanıyor, 4- tam uygulama).

Modeldeki ana boyutlar üretim yapan KOBİ'leri değerlendirmeye uygundur. Alt boyutlar da incelediğinde özellikle üretim ve işlemler ana boyutu altında yer alan otomasyon, otonom süreçler, esnek üretme, insan-makine entegrasyonu, ürün özelleştirme gibi alt boyutlar üretim yapan KOBİ'lerin dijitalleşme olgunluklarını ölçmeye yönelik olarak değerlendirilebilir.

### **KOBİ'ler İçin Dijitalleşme Olgunluk Modeli**

Blatz ve diğerleri (2018) tarafından önerilen KOBİ'ler için dijitalleşme olgunluk modelinde 6 boyut ve 3 seviye yer almaktadır.

1. Strateji ve liderlik
2. Örgüt kültürü ve örgüt
3. BT altyapısı
4. Veri olgunluğu
5. Süreçler ve işlemler
6. Ürün

Önerilen model ile değerlendirme 5'li Likert derecelendirmeye dayanan bir anket aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Anketten elde edilen skorlar ile gerçekleştirilen bir hesaplama sonucuna göre olgunluk seviyesi belirlenmektedir. Modelin içerdiği boyutlar üretim yapan KOBİ'leri

değerlendirmeye uygun olmakla beraber, alt boyutların yer almaması, çalışmada anketin açık bir şekilde verilmemesi modelin uygulama pratiğini azaltan negatif durumlar arasında yer almaktadır.

### **KOBİ'lerde Endüstri 4.0'a Yönelik Üç Aşamalı Olgunluk Modeli**

Sunulan Endüstri 4.0 süreç modeli, üretim endüstrisinde faaliyet gösteren KOBİ'lere yöneliktir (Ganzarain ve Errasti, 2016). Sunulan model, işletmelere Endüstri 4.0 vizyonu ve stratejisi sağlamak için rehberlik etmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda, modelde 3 ana aşama vizyon, yol haritası ve projeler olarak belirlenmiştir. Model olgunluğu 5 seviyede ölçmektedir: 1-Temel, 2-Yönetilen, 3- Tanımlanan, 4-Dönüştürülen, 5-Detaylı İş Modeli. Model üretim yapan KOBİ'lere yönelik bir değerlendirme modeli olmasına rağmen, bazı eksiklikler mevcuttur. Öncelikle modelin detaylı açıklamaları ne yazık ki yeterli değildir. Model ile nasıl değerlendirme yapılacağına dair gerekli talimatlar eksiktir. Özellikle deneyimi az olan KOBİ'ler için anlaması zor bir model olarak değerlendirilmiştir.

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

KOBİ'lerin dijital yeteneklerini belirlemeleri dijital çağa ayak uydurmak adına önem arz etmektedir, çünkü KOBİ'lerin endüstri 4.0 ve dijitalleşme ile ilgili problemleri olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya çıkarılmıştır. Bu problemleri çözmek için dijitalleşme süreçlerini değerlendirmek gerekmektedir. Bu araştırmada dijitalleşme süreçlerini değerlendirmek için var olan dijital olgunluk modelleri tespit edilmiş, özellikle üretim yapan KOBİ'lerin dijitalleşme süreçlerini değerlendirmeye yönelik modeller değerlendirilmiştir. Üretim yapan KOBİ'lerin dijital olgunluğunu ölçmeye yönelik üç güncel model tespit edilmiştir. Bu modeller: KOBİ'ler için Akıllı Üretim Olgunluk Modeli, Endüstri 4.0 Olgunluk Modeli ve KOBİ'lerde Endüstri 4.0'a Yönelik Üç Aşamalı Olgunluk Modelidir. Bu üç model incelendiğinde ana boyutların ve olgunluk seviyelerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu üç modelden yola çıkarak holistik bir modele ihtiyaç olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Üretim yapan KOBİ'lerin dijitalleşme süreçlerini değerlendirmeye yönelik holistik bir dijital olgunluk modelinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu modelde bu bağlamda yer alan 3 modelin kapsamlı bir şekilde birleştirilmesi önerilir. Yeni modelde üretim süreçleri, organizasyon yapısı, örgüt kültürü, alt yapı ve insan kaynakları ve bilgi sistemlerinin genel bileşenlerini içeren boyutlara odaklanmalıdır. Bununla birlikte, yapılacak değerlendirmelere insan, süreç ve teknoloji boyutlarının dâhil edilmesi de önem arz etmektedir.

Bu çalışma kapsamında yapılan KOBİ'lere yönelik dijital olgunluk modellerinin karşılaştırma bulgular ile gelecekte model geliştirecek olan araştırmacılara yol gösterilmesi hedeflenmiştir. Özellikle üretim yapan KOBİ'lerin dijital olgunluklarını etkin bir değerlendirme yapabilmek için belirlenen boyutların holistik bir modelde birleştirilmesi ve modelin örnek olay çalışmaları ile sınanması önerilir. Yapılacak değerlendirmelerde ekonomiklik ilkesine de sadık kalınması başarılı ölçümler için önem taşımaktadır.

### **KAYNAKÇA**

Aguiar, T., Gomes, S. B., Da Cunha, P. R. and Da Silva, M. M. (2019). Digital transformation capability maturity model framework. *Proceedings - 2019 IEEE 23rd International Enterprise Distributed Object Computing Conference, EDOC 2019* içinde (ss. 51-57). IEEE.

doi:10.1109/EDOC.2019.00016

Becker, J., Knackstedt, R. and Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213–222. doi:10.1007/S12599-009-0044-5

Blatz, F., Bulander, R. and Dietel, M. (2018). Maturity Model of Digitization for SMEs. *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)* içinde. IEEE. doi:10.1109/ICE.2018.8436251

Chonsawat, N. and Sopadang, A. (2019). The development of the maturity model to evaluate the smart SMEs 4.0 readiness. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2019(MAR)*, 354–363.

De Bruin, T., Rosemann, P. M., Freeze, R. and Kulkarni, P. U. (2005). Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. *16th Australasian Conference on Information Systems* içinde . Sydney.

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E. and Terzi, S. (2017). A maturity model for assessing the digital readiness of manufacturing companies. *APMS 2017: Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing* içinde (C. 513, ss. 13–20). Springer New York LLC. doi:10.1007/978-3-319-66923-6\_2/FIGURES/2

Depaoli, P., Za, S. and Scornavacca, E. (2020). A model for digital development of SMEs: an interaction-based approach. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 27(7), 1049–1068. doi:10.1108/JSBED-06-2020-0219

Ganzarain, J. and Errasti, N. (2016). Three stage maturity model in SME's towards industry 4.0. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(5), 1119–1128. doi:10.3926/jiem.2073

Gebayew, C., Hardini, I. R., Panjaitan, G. H. A., Kurniawan, N. B. and Suhardi. (2018). A Systematic Literature Review on Digital Transformation. *2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation, ICITSI 2018 - Proceedings*, 260–265. doi:10.1109/ICITSI.2018.8695912

Gill, M. and Vanboskirk, S. (2016). *The Digital Maturity Model 4 . 0 Benchmarks: Digital Business Transformation Playbook*. Forrester Research.

Gökalp, E. and Martinez, V. (2021a). Digital transformation capability maturity model enabling the assessment of industrial manufacturers. *Computers in Industry*, 132, 103522. doi:10.1016/J.COMPIND.2021.103522

Gökalp, E. and Martinez, V. (2021b). Digital transformation maturity assessment: development of the digital transformation capability maturity model. *International Journal of Production Research*. doi:10.1080/00207543.2021.1991020

Hai, T. N., Van, Q. N. and Tuyet, M. N. T. (2021). Digital Transformation: Opportunities and Challenges for Leaders in the Emerging Countries in Response to Covid-19 Pandemic. *Emerging Science Journal*, 5(Special Issue "COVID-19: Emerging Research"), 21–37. doi:10.28991/esj-2021-SPER-03

Lichtblau, K., Stich, V., Bertenrath, R., Blum, M., Bleider, M., Millack, A., and Schröter, M. (2015). *IMPULS-Industrie 4.0-Readiness*. Aachen-Köln: Impuls- Stiftung Des VDMA.

Mettler, T. (2011). Maturity assessment models: a design science research approach. *Int. J. Society Systems Science*, 3(1), 81–99.

Mittal, S., Romero, D., Wuest, T., Mittal, S., Romero, D., Wuest, T., and Model, M. (2018). Towards

a Smart Manufacturing Maturity Model for SMEs ( SM3E ). *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems* içinde (ss. 155–163). Seoul.

Patel, K. and McCarthy, M. P. (2000). *Digital Transformation : The Essentials of E-Business Leadership*. New York: McGraw-Hill.

Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B. and Weber, C. V. (1993). Capability Maturity Model for Software, Version 1.1. Pittsburgh, Pennsylvania: Software Engineering Institute. [https://www.researchgate.net/publication/258968273\\_Capability\\_Maturity\\_Model\\_for\\_Software\\_Version\\_11](https://www.researchgate.net/publication/258968273_Capability_Maturity_Model_for_Software_Version_11) adresinden erişildi.

Rossmann, A. (2018). Digital Maturity: Conceptualization and Measurement Model. *Thirty Ninth International Conference on Information Systems* içinde. San Francisco.

Santos, R. C. and Martinho, J. L. (2020). An Industry 4.0 maturity model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 1023–1043. doi:10.1108/JMTM-09-2018-0284/FULL/PDF

Schuh, G., Anderl, R., Dumitrescu, R., Krüger, A. and Ten Hompel, M. (2020). *Using the Industrie 4.0 Maturity Index in Industry*. [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5372132/mod\\_resource/content/1/Usos\\_Acatech\\_maturity\\_index.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5372132/mod_resource/content/1/Usos_Acatech_maturity_index.pdf) adresinden erişildi.

Schumacher, A., Erol, S. and Sihn, W. (2016). A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*, 52, 161–166. doi:10.1016/j.procir.2016.07.040

Stolterman, E. and Fors, A. C. (2004). Information technology and the good life. *Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice* içinde (ss. 687–692).

Şener, U., Gökalp, E. ve Eren, E. (2021). Dijital Olgunluk İndeksi: Organizasyonların Dijital Dönüşüm Yolculuğunda Verimliliği Artırmak İçin Bir Kantitatif Yöntem. *Verimlilik Dergisi*, 0–3. doi:10.51551/verimlilik.1002353.