

# Türkiye’de KOBİ’lerin Dijitalleşme Eğilimleri

Performans Etkileri ve  
Politika Önerileri

Nisan 2022

*Bu çalışma Vodafone Türkiye finansmanı ile Politika Analiz Laboratuvarı (PAL) tarafından yapılmıştır.*

*PAL, çalışmanın editöryal kontrolünü bağımsız olarak yürütmüştür. Bu durumu PAL ve Vodafone ayrı ayrı teyit eder. Çalışmanın rekabet analizi ya da yatırım tavsiyesi olarak kullanılması hiçbir şekilde amaçlanmamış olup çalışmada bu doğrultuda bir çıkarım yapılmamıştır.*

*Bu çalışmada yer alan TÜİK verileri 3695 ve 26232 nolu iş birliği protokolleri kapsamında kullanılmıştır.*

## Teşekkür

*Bu rapor Politika Analiz Laboratuvarı'ndan Esen Çağlar, Emre Koyuncu, Ekin Erdolu, Fırat Çetin, Ali Sami Seçkin, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi'nden Doç. Dr. Burcu Fazlıoğlu ve Hacettepe Üniversitesi'nden Prof. Dr. Başak Dalgıç tarafından hazırlanmıştır. Vodafone Türkiye'den Dış İlişkiler ve Kurumsal İş Birimi ekipleri yorumlarıyla rapora katkı sağlamıştır.*

*Rapor taslağının tartışıldığı yuvarlak masa toplantısına katıldıkları ve değerli yorumları için Cahit Ceren, Emir Barın, Erdem Erkul, Erol Taymaz, Göknur Akın, Hakan Demir, Mete Çakmakçı, Ozan Acar, Pelin Keçeli Rodoplu, Serkan Valandova, Ussal Şahbaz, Yavuz Cabbar'a teşekkür ederiz.*

*TÜİK Ankara Veri Araştırma Merkezindeki çalışma boyunca destekleri için Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması, Yıllık Sanayi Hizmet İstatistikleri ile ilgili birimler ve Veri Araştırma Merkezi çalışanlarına teşekkür ederiz.*

# İçindekiler

<b>Yönetici Özeti</b>	<b>6</b>
<b>Giriş</b>	<b>11</b>
<b>1. Dijitalleşmeye Genel Bakış</b>	<b>13</b>
1.1 Uluslararası Dijitalleşme Endekslerinde Türkiye'nin Yeri	13
1.2 Türkiye ve AB'de Dijital Araçların Kullanım Düzeyi	16
<b>2. Türkiye'de KOBİ'lerin Dijital Dönüşümü: Belirleyiciler ve Etkiler</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Dijitalleşmenin Firma Performansına Etkileri</b>	<b>21</b>
Dijitalleşme Göstergeleri ve Firma Verimliliği İlişkisi (Betimsel Analizler)	22
Dijitalleşme Göstergelerinin Verimlilik Etkileri (Regresyon Analizleri)	24
Benzer Nitelikteki KOBİ'lerin Verimlilik Farkları (Eğilim Skoru Eşleştirmesi ve Fark-İçinde-Fark Yöntemi)	26
Dijitalleşme Endeksi ve Sektörel Farklılaşmalar	27
<b>2.2. Dijitalleşme Süreçlerinde KOBİ Yaklaşımları</b>	<b>30</b>
Dijitalleşme Göstergeleri ve Aşamaları	31
KOBİ'lerin Dijitalleşme Motivasyonları	33
KOBİ'lerin Dijitalleşme Kazanımları	34
<b>3. KOBİ'lerin Dijitalleşmesine Yönelik Yeni Bir Gündem: Türkiye'nin 12. Kalkınma Planı için Politika ve Program Önerileri</b>	<b>36</b>
<b>3.1. KOBİ'lerin Önündeki Kısıtlar ve Gelecek Planları</b>	<b>36</b>
<b>3.2. KOBİ'lerin Dijitalleşmesine Yönelik Politika ve Program Önerileri</b>	<b>38</b>
Politika Önerileri	40
Program Önerileri	45
<b>EK</b>	<b>49</b>
Ek-1: TÜİK Mikro Veri Analizleri (Yöntem ve Detaylı Sonuçlar)	49
Ek-2: Dijitalleşmeye Yönelik Mevcut Politika Çerçevesi Çerçevesi	56
Yararlanılan Kaynaklar	58

## Şekiller Listesi

<b>Şekil 1:</b> I-DESI 4 alt bileşene göre Türkiye, AB ortalama ve diğer ülke ortalama puanları	14
<b>Şekil 2:</b> İşletmelerin dijital araçları kullanım oranları, AB ülkeleri ve Türkiye	18
<b>Şekil 3:</b> Seçili online aktivitelerin bireysel kullanım oranları, AB ülkeleri ve Türkiye	19
<b>Şekil 4:</b> Çalışmada kullanılan analiz yöntemi	22
<b>Şekil 5:</b> Dijitalleşme seviyelerine göre firmaların verimlilik farkları, 2019	28
<b>Şekil 6:</b> İmalat sektöründe dijitalleşme seviyesinin firma verimliliğine etkisi, 2019, ölçeğe göre	29
<b>Şekil 7:</b> Hizmet sektöründe dijitalleşme düzeyinin firma verimliliğine etkisi, 2019, ölçeğe göre	29
<b>Şekil 8:</b> KOBİ'lerin dijitalleşme göstergeleri	31
<b>Şekil 9:</b> Dijitalleşme seviyesi belirleyicileri	32
<b>Şekil 10:</b> Dijitalleşme aşamalarına göre KOBİ'ler	33
<b>Şekil 11:</b> KOBİ'lerin dijitalleşme motivasyonları	33
<b>Şekil 12:</b> KOBİ'lerin dijitalleşme yatırımı motivasyonları	34
<b>Şekil 13:</b> KOBİ'lerin dijitalleşme süreçleri önündeki kısıtlar	36
<b>Şekil 14:</b> Firmaların dijitalleşmeye yönelik gelecek öngörülleri (yatırım alanları ve işlevler)	37
<b>Tablo 1:</b> Network Readiness Index 2019-2021, Türkiye ve orta üst ekonomiler	15
<b>Tablo 2:</b> Türkiye ve AB'de ortalama internet erişim hızları (Aralık 2021)	18
<b>Tablo 3:</b> TÜİK GBTKA'dan kullanılan dijitalleşme göstergeleri ve sınıflamalar	21
<b>Tablo 4:</b> Dijitalleşme göstergelerine sahip firmalar kaç kat daha verimli? (a)	23
<b>Tablo 5:</b> Dijitalleşme göstergelerine sahip firmalar kaç kat daha verimli? (b)	24
<b>Tablo 6:</b> Dijitalleşme göstergelerinin KOBİ verimliliğine etkisi, 2012-2019, regresyon analizi	25
<b>Tablo 7:</b> Eğilim skoru eşleştirmesi (ortalama müdahale etkisi ve fark-içinde-fark)	27
<b>Tablo 8:</b> Dijitalleşme endeksi bileşenleri ve endeks puanına göre firma grupları	27
<b>Kutu 1:</b> KOBİ'lerin Türkiye ekonomisi içindeki payı	12
<b>Kutu 2:</b> Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi (DESI)	14
<b>Kutu 3:</b> Ağ Toplumu Hazırlık Endeksi (Network Readiness Index)	15
<b>Kutu 4:</b> Online aktivitelerin bireysel kullanım dinamikleri	19
<b>Kutu 5:</b> Dijitalleşmeye yönelik OECD ve AB politika çerçevesi	39
<b>Kutu 6:</b> KOBİ'lerin dijitalleşmesini desteklemeye yönelik strateji ve politika çerçevesi örnekleri	41
<b>Kutu 7:</b> İnsan kaynağının geliştirilmesine yönelik ülke örnekleri	43
<b>Kutu 8:</b> Dijitalleşmeye yönelik yenilikçi mali destekler: Kupon programları	45
<b>Kutu 9:</b> KOBİ dijitalleşmesine yönelik çeşitli ulusal programlar	47



## Yönetici Özeti

Teknolojik gelişmeler işletmelere daha verimli hale gelmeleri ve performanslarını iyileştirmeleri için önemli fırsatlar sunmaktadır. Firmaların ve çalışanların iş süreçlerinde bu gelişmelere uyum sağlamasıyla iş hayatında önemli değişimler ortaya çıkmaktadır. Bulut tabanlı çözümler, yapay zekâ, veri analitiği gibi iş uygulamaları, artık birçok işletmenin rekabetçiliğinde bir gereklilik haline gelmiştir. İşletmeler, dijitalleşme yolunda bir yandan yazılım ve donanım yatırımları yaparken diğer yandan da organizasyon yapılarını, kurumsal kültürlerini ve iş modellerini gözden geçirmekte; insan kaynaklarını güçlendirmeye çalışmaktadır.

Türkiye ekonomisinde önemli bir ağırlığı bulunan KOBİ'lerde (küçük ve orta ölçekli işletmeler) dijitalleşme yoluyla elde edilecek verimlilik artışları ve performans kazanımları, ülkemizin ekonomik büyümesi açısından kritiktir. Bu çalışma; KOBİ'lerin dijitalleşme süreçlerinin etkilerini araştırmayı, bu alandaki ihtiyaçları belirlemeyi ve başta On İkinci Kalkınma Planı hazırlıkları olmak üzere politika tasarım süreçlerine katkı sunmayı amaçlamaktadır. Çalışma, Vodafone'un desteği ile Politika Analiz Laboratuvarı (PAL) tarafından gerçekleştirilmiştir.

**Araştırma sürecinde elde edilen bulgular bu raporda üç bölümde özetlenmektedir.**

### 1. Uluslararası Karşılaştırmalarda Türkiye'nin Yeri

Türkiye'de internete erişim son yıllarda giderek artmış, artık internetin hızı ve kalitesi kritik mesele haline gelmiştir. Türkiye'deki firmaların %95'i internete erişirken yalnızca %20'si 100 mbps üstü internete sahiptir. Avrupa Birliği ülkelerinde (AB) ortalama sabit internet indirme hızı Türkiye'nin yaklaşık 3,2 katıdır (Türkiye'de 43, AB'de 138 mbps).

Dijitalleşme konusunda yapılan farklı uluslararası endeks çalışmaları ülkemizin bu alandaki güçlü ve zayıf yanları hakkında bir ipucu sunmaktadır. Türkiye'nin dünyadaki sıralamasına kıyasla göreceli olarak daha da geride kaldığı alanlar arasında dijital beceriler, firmaların dijital teknolojilere entegrasyonu, gelecek teknolojileri, regülasyon ve kapsayıcılık konuları bulunmaktadır. Erişim ve bağlantı ise Türkiye'nin diğer meselelere kıyasla güçlü olduğu başlıklardır.








İşletmelerin kullanımı için sunulan dijital ürünlerde Türkiye, AB ülkeleri ile arasındaki farkı henüz kapatamamıştır. Firmalar içinde kurumsal kaynak planlama (ERP) kullananların oranı Türkiye'de son yıllarda %28'e yükselmiş olsa da bu oran AB'de %36'dır. Dünyada hızla yaygınlaşan bulut bilişim kullanımında ise Türkiye oldukça geriden gelmektedir. Türkiye'deki işletmelerde %11 olan bu oran AB'deki işletmelerde ortalama %36, en yüksek 5 AB ülkesinin ortalaması ise %70'tir.

### 2. KOBİ'lerde Dijitalleşmenin Belirleyicileri ve Etkileri

Dijitalleşme süreçlerinin hangi araçlar ile geliştiğine, bunların firma performansı üzerindeki etkilerine ve bunların ardında yatan belirleyicilere ışık tutmak amacıyla bu çalışmada iki temel veri kaynağı kullanılmıştır. Bunlardan ilki TÜİK mikro veri setleridir. TÜİK'in Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ve Dış Ticaret İstatistikleri birleştirilerek, 2012-2019 yıllarını kapsayan, yıllık ortalama 10 bin firmanın verilerini içeren zengin bir veri seti oluşturulmuştur.<sup>1</sup> Yıllık ortalama 126 bin firmayı temsil eden bu veri seti, mikro ölçekliler hariç Türkiye'deki firma evrenini yansıtmaktadır. İkinci veri kaynağı ise bu çalışmaya özel olarak 513 KOBİ'nin katılımıyla gerçekleştirilen; firma kültürü, strateji, yatırım ve dijitalleşmeyi kısıtlayan faktörler gibi meselelerin ele alındığı Dijital KOBİ'ler anketidir.

<sup>1</sup>Veri setinin oluşturulması ve kullanımı, yalnızca TÜİK'in Veri Araştırma Merkezi'nde, istatistik gizliliği ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin yasalar uyarınca imzalanan protokol kapsamında mümkün olmuştur.

Dijitalleşmenin firmaların verimliliğine olan etkileri, TÜİK mikro veri setleri kullanılarak üç aşamada incelenmiştir. İlk olarak, belirlenen dijitalleşme göstergelerine sahip olan firmalar ile olmayanlar arasındaki ortalama verimlilik farkları betimsel olarak sunulmuştur. Analizlerin genelinde, verimlilik göstergesi olarak, çalışan başına reel katma değer temel kullanılmıştır. Sonraki aşamada, dijitalleşme göstergeleriyle birlikte kontrol değişkenlerini de (sektör, ölçek, ihracat ve zaman etkileri) içeren regresyon analizleri yapılmıştır. Böylece kontrol değişkenlerinin etkisi dijitalleşme etkilerinden ayrıştırılmıştır. Üçüncü olarak ise eğilim skoru eşleştirmesi ve fark-içinde-fark yöntemleri ile verimlilik etkileri benzer nitelikteki firmalar özelinde incelenmiştir. Son olarak, göstergelerin etkisini bir arada inceleyen bir dijitalleşme endeksi oluşturulmuştur. Betimsel analizler ve regresyon analizlerinden elde edilen temel bulgular aşağıdaki tabloda özetlenmektedir.

Dijitalleşme göstergeleri	Verimlilik üzerindeki etkisi (Betimsel analizler ve regresyon analizleri)
 <b>Yüksek hızlı internete erişim</b>	İnternet bağlantı hızı 30 mbps ve üstü olan KOBİ'ler olmayanlara kıyasla 1,6 kat daha verimlidir. Regresyon sonuçlarına göre, yüksek hızlı internete erişim KOBİ'lerin verimliliğini %5,9 düzeyinde artırmaktadır.
 <b>Çalışanların internete erişimi</b>	Çalışanlarının %50'den fazlası internete erişen KOBİ'ler diğerlerine göre 3 kat daha verimlidir. Hizmet sektörü için bu fark 3,6 kata çıkmaktadır. Regresyon analizine göre çalışanların %50'den fazlasının internet erişimi olması KOBİ'lerin verimliliğini %30,2 düzeyinde artırmaktadır.
 <b>ERP yazılımı kullanımı</b>	ERP yazılımı kullanan KOBİ'ler kullanmayanlara kıyasla 2,3 kat daha verimlidir. Hizmet sektöründe bu fark 2,6 kata çıkmaktadır. Regresyon analizleri de hem ERP kullanan KOBİ'lerin %18,5'lik verimlilik kazanımı elde ettiğini, bu etkinin hizmet sektöründe daha yoğun olduğunu göstermektedir.
 <b>Bilişim uzmanı istihdamı</b>	Bilişim uzmanı istihdam eden KOBİ'ler 2,3 kat daha verimliyken firma ölçeği büyüdükçe bu fark azalmaktadır. Regresyon analizlerine göre bilişim uzmanı istihdam etmek, %18,3'lük verimlilik artışı sağlamaktadır.
 <b>Bulut bilişim kullanımı</b>	Bulut kullanan KOBİ'ler kullanmayanlara kıyasla 1,8 kat daha verimlidir. Kullanan-kullanmayan arasındaki ortalama fark en fazla küçük ölçekli işletmeler arasındadır. Regresyon analizlerine göre bulut kullanımı, KOBİ'lerin verimliliğini %11,8 artırmaktadır.
 <b>CRM yazılımı kullanımı</b>	Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) yazılımı kullanan bir KOBİ kullanmayana kıyasla ortalama 1,3 kat daha verimli gözükse de diğer göstergelerin de dahil olduğu regresyon analizinde istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.*
 <b>Bilişim eğitimi düzenleme</b>	Son bir yılda bilişim ile ilgili eğitim düzenleyen KOBİ'ler ortalama 1,8 kat daha verimliyken büyük firmalarda bu fark 2 kata çıkmaktadır. Ancak, diğer dijitalleşme göstergeleri de dahil edilerek yapılan regresyon analizinde istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.*

\*CRM ve bilişim eğitim göstergeleri, tekil olarak (diğer dijitalleşme göstergeleri modele dahil edilmeden) regresyon analizine tabi tutulduğunda, istatistiki olarak anlamlı etkiler saptanmaktadır.

Regresyon analizlerinde istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü etki gösteren dijitalleşme göstergeleri, eğilim skoru eşleşmesi ve fark-içinde-fark yöntemleriyle yapılan analizlerde de önemli verimlilik etkileri ortaya çıkarmaktadır. Bu yöntem ile benzer yapısal özelliklere sahip ve dijitalleşme ihtimalleri yakın firma grupları oluşturularak müdahale (dijitalleşen) ve kontrol grupları (dijitalleşmeyen) arasındaki farklılıklar daha derinlemesine incelenebilmektedir. Bu çerçevede dijitalleşme göstergelerine göre oluşturulan ikili gruplar arasında verimlilik değişimleri incelenmiştir. Sonuçlar (i) ortalama verimlilik farkı ve (ii) yıllık verimlilik artışı farkı olmak üzere iki aşamada sunulmaktadır.

Ortalama verimlilik farkı; dijital göstergeye hiç sahip olmayan ve yeni sahip olmaya başlayan (benzer özellikteki) iki firma grubunun verimlilik düzeylerini karşılaştırmaktadır. ERP kullanmaya başlayan KOBİ'ler, kullanım sonrası, benzer özelliklere sahip ancak ERP kullanmayan KOBİ'lere göre %18,5 daha verimlidir. Bu fark, bilişim uzmanı istihdam eden KOBİ'lerde %17,9, çalışanların %50'den fazlasının internet erişimi olanlarda ise %14,2'dir. Bulut bilişim kullanan ve yüksek hızlı internet erişimi olan KOBİ'ler için ise bu fark sırasıyla %6,5 ve %5,6 düzeyindedir.

Verimlilik artışı farkı (fark-içinde-fark) ise dijital göstergeye hiç sahip olmayan ve yeni sahip olmaya başlayan (benzer özellikteki) iki firma grubunun verimlilik artışları arasındaki farkı göstermektedir. ERP kullanmaya başlayan KOBİ'lerin kullanmaya başlamadan önce ve kullandıktan sonraki yıllık verimlilik artışı, kullanmayanlara kıyasla %3 daha fazladır. Aynı fark, bilişim uzmanı istihdam etmeye başlayanlar için %2,3, bulut bilişim için %2,2'dir. Yüksek hızlı internet erişimi ve çalışanların internet erişimi göstergelerine sahip olmak ise sırasıyla %2 ve %1,5'tir. Verimlilik artış hızlarında tespit edilen farklar, dijitalleşen ve dijitalleşmeyen firmalar arasındaki farkın zamanla açılmakta olduğuna dair önemli bir bulgudur. Geride kalan firmalar için dijitalleşme süreçlerinin desteklenmesi, ekonomi genelinde uçurumların oluşmasını engelleyebilecektir.

Dijitalleşmenin verimlilik üzerindeki etkisini bir bütün olarak değerlendirmek amacıyla yukarıdaki göstergelerin bir arada kullanıldığı bir "dijitalleşme endeksi" oluşturulmuştur. Dijitalleşme endeksi değeri arttıkça KOBİ'lerin ortalama verimlilik düzeylerinde de ciddi bir artış görülmektedir.

Dijitalleşme endeksinde en geride yer alanlara kıyasla, orta seviyede dijital olanlar 2,5 kat, yüksek seviyedekiler ise 4,6 kat daha verimlidir. Dijitalleşme endeksinde göre dijitalleşmenin verimlilik etkisi hizmet sektöründeki KOBİ'lerde imalat sektörüne kıyasla daha yoğundur. 10 puan üzerinden değerlendirilen endekste 1 puanlık artış, verimliliği %8,7 artırmaktadır. KOBİ'lerin dijitalleşme endeksindeki konumlarını iki katına çıkardıkları bir senaryoda elde edilen verimlilik kazanımının Türkiye ekonomisini %4 büyüteceği tahmin edilmektedir.

Dijitalleşmenin sadece yazılım ve donanım yatırımlarıyla sağlanmadığı; bunların yanında firma organizasyonu ve veriye dayalı karar alma kültürü gibi unsurların da bu süreçte önemli bir rol aldığı bilinmektedir. Dijital KOBİ'ler anketi sonuçlarına göre KOBİ'lerin dijitalleşme yatırımlarında en önemli üç motivasyonu; verimlilik artışı, ciro artışı ve tüketici beklentilerini karşılamadır. Ankette dijital araç kullanımının yanında firma yönetim kalitesi, kültürü ve dijitalleşme önündeki kısıtlar gibi daha kalitatif konulara da ışık tutulmuştur. Anket bulgularına göre, KOBİ'lerin çalışanlarına dijital becerilerini güçlendirecek imkanlar sunması ve firma genelinde ortak bir dijitalleşme anlayışı geliştirmesi gibi unsurlar dijitalleşme süreçlerinin önemli belirleyicileri arasındadır.



### 3. KOBİ'lerde Dijitalleşmeye Yönelik Politika ve Program Önerileri

KOBİ'lerin dijitalleşmesi, son yıllarda ekonomi politikalarının önemli bir bileşeni haline gelmeye başlamıştır. Ancak mevcut politika çerçevesi büyük ölçüde imalat sektörüne odaklanmakta ve hizmet sektörünü kapsam dışında bırakmaktadır. Bu çalışma kapsamındaki analizler, hizmet sektöründeki KOBİ'lerin de dijitalleşme sayesinde önemli verimlilik kazanımları elde ettiklerini göstermektedir. Ayrıca, internet hızı, ERP kullanımı ve bilişim uzmanı istihdamı gibi farklı dijitalleşme unsurlarının firma performansına yaptığı olumlu etkiler; bu alandaki politikaların tasarım sürecine önemli kanıtlar sunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın bulguları doğrultusunda 5 politika önerisi ve 5 program önerisi geliştirilmiştir:

#### Politika Önerileri

**1. KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik ulusal stratejinin geliştirilmesi:** Bütüncül bir stratejinin hazırlanması ile KOBİ'lerin dijitalleşme sürecinin tüm aşamalarına ışık tutulmalıdır. İmalat sektörünün yanı sıra hizmet sektörü de bu stratejinin odağına alınmalıdır. Strateji dahilinde, dijital teknolojilerin kullanımını artıracak ve firma kültürünün gelişimini sağlayacak hedef ve eylemler olmalı; farklı özelliklere sahip KOBİ'ler (dijitalleşme düzeyi, sektör, ölçek, bölge gibi) için alternatif yaklaşımlar benimsenmelidir.

**2. Mevzuat ve altyapının geliştirilmesi:** KOBİ'lerin internete erişimi bir mesele olmaktan çıkmış, hız ve kalite kritik hale gelmiştir. Bunun için fiber altyapısının yaygınlaştırılması hayatidir. Ayrıca, 5G yatırım sürecinin başlatılması gelecek adına önemli bir ihtiyaca yanıt verecektir. Bunun yanında, KOBİ'lerin banka kredileri veya kredi garanti fonları gibi araçların yanı sıra fintekler aracılığıyla da finansmana erişimi faydalı olacaktır. Siber güvenlik ve Avrupa Yeşil Mutabakatı ile ilgili farkındalığın artırılması ve standartlara uyum çalışmalarının başlatılması da gerekmektedir.

**3. İnsan kaynağının geliştirilmesi:** Türkiye'nin dijitalleşme endekslerinde göreceli olarak en geride kaldığı alanlardan biri insan kaynağıdır. Bilişim uzmanı ve yazılımcı istihdamı konusunda yerli firmaların yurtdışı ile rekabet edebilmesini kolaylaştıracak önlemlerin alınması önemli olabilir. Örneğin, bağımsız çalışma ve birden fazla firmada esnek çalışmanın yaygınlaşması, nitelikli işgücünün hareketliliği açısından kritiktir. Ayrıca, KOBİ yöneticileri ve çalışanları için online eğitim ve sertifikasyon imkanlarının desteklenmesinde fayda vardır. Dijital pazarlama, SEO, e-ticaret ve e-ihracat uzmanlığı, veri analistliği gibi alanlarda kitlesel beceri dönüşümü programlarının hayata geçirilmesi de önemlidir.

**4. Ekosistemin ve iş birliğinin geliştirilmesi:** Dijitalleşme çözümlerine yönelik ekosistem, bu alandaki çözüm sağlayıcılar (bilişim şirketleri, danışmanlık firmaları vb.), finansman sağlayıcılar (bankalar, yatırım fonları vb.), destek sağlayan kurumlar (üniversiteler, odalar, kalkınma ajansları vb.) teknoloji tedarikçileri ve çözümleri talep eden KOBİ'lerden oluşmaktadır. Bu ekosistem içindeki iş birliklerinin güçlendirilerek, dijitalleşmeye yönelik ihtiyaçların ortak yapılar tarafından karşılanması teşvik edilebilir. Kümelenmelerin dijital dönüşümü destekleyecek şekilde yeniden konumlandırılması, yerel paydaşlar arasında işbirliği ve koordinasyon geliştirilmesi öncelikli adımlar arasındadır. KOBİ'lerin dijital olgunluk seviyesi ölçme, ihtiyaç belirleme ve belirlenen ihtiyaçlara yönelik hizmete erişme aşamalarında danışmanlık hizmetlerine ve teknoloji tedarikçilerine erişimi kolaylaştırılmalıdır. Ayrıca belli süreçlerinde dijitalleşmeyi içselleştirerek başarı elde etmiş KOBİ yöneticilerinin deneyimlerini paylaşmaları, KOBİ'lerdeki farkındalığı artırma açısından önemlidir.

**5. E-ticaret ve e-ihracata adaptasyonun artırılması:** E-ticaretin toplam ticaret içindeki payı giderek artmakta; e-ihracat ise giderek daha kritik hale gelmektedir. "KOBİ e-ihracat stratejisi" hazırlanmalı ya da bu konu yukarıdaki strateji kapsamında etraflıca ele alınmalıdır. B2C satışlarında gümrük ve lojistik süreçlerinde kolaylaştırıcı düzenlemeler, müşteri bulma, lojistik, ödeme sistemleri geliştirme, uluslararası entegrasyon gibi konular kapsanmalıdır.

## Program Önerileri

**1. KOBİ dijital dönüşüm kuponu (Voucher) programı:** KOBİ'leri dijitalleşmeye özendirmek amacıyla verilecek kuponların, akredite kurumlarda kullanılacak şekilde düzenlenmesi; başta ERP, bulut ve CRM yatırımları olmak üzere dijital çözüm satın alımlarının yanı sıra KOBİ'lerin dijitalleşme ihtiyaçlarının belirlenmesi, ihtiyaçlara yönelik yol haritası hazırlanması ve bunun hayata geçirilmesi, eğitimlere katılma, sertifika edinme gibi aşamaların da bu kupon programına dahil edilmesi.

**2. Yüksek hızlı bağlantı kuponu (Voucher) programı:** KOBİ'lere yüksek hızlı internet erişimlerinde kullanabilecekleri kuponların sağlanması, belirli kriterlere (örn. dijitalleşme yol haritasına sahip olma, ERP ve CRM gibi temel bazı çözümleri kullanma) sahip KOBİ'lere sağlanan kuponun kademeli olarak artması ve ileri dönemlerde (devreye girdikten sonra) 5G'nin de programa dahil edilmesi.

**3. KOBİ'lerde dijital becerilerin ve insan kaynağının geliştirilmesi programı:** KOBİ yöneticilerine "Dijital İş İdaresi" (D-MBA) eğitimleri sunulması, KOBİ'lerdeki dijital dönüşüm liderlerini yetiştirmeye yönelik "Dijital Dönüşüm Liderleri" projesinin model fabrikalar vb. yapılar üzerinden gerçekleştirilmesi, kapasite geliştirme projelerine eş finansman sağlanması.

**4. KOBİ'ni koru programı:** KOBİ'lerdeki siber güvenlik uygulamalarını teşvik edecek ve KOBİ'lerin bu konudaki bilgi düzeyini artıracak bir programın hayata geçirilmesi.

**5. E-ihracat destek programı:** E-ticaret ve özellikle e-ihracat gönderilerinde lojistik maliyetlerin bir bölümünü desteklemeye yönelik bir programın hayata geçirilmesi, ortak altyapı niteliğindeki E-ihracat Lojistik Merkezlerinin desteklenmesi.

## Giriş

Bu çalışma, Türkiye'de dijitalleşme eğilimlerinin KOBİ'lerin performansını nasıl etkilediğini anlamak ve bu alandaki ihtiyaçları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Böylece, başta On İkinci Kalkınma Planı hazırlıkları olmak üzere politika tasarım süreçlerine KOBİ'lerin dijitalleşmesi ile ilgili kritik malumatın sunulması hedeflenmiştir. Mayıs 2021 – Ocak 2022 döneminde gerçekleştirilen çalışma, Vodafone'un desteği ile Politika Analiz Laboratuvarı (PAL) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Dijitalleşme ve dijital dönüşüm olguları için farklı tanımlar bulunsa da bu çalışmada firmalarda operasyonel süreçlerin dönüşümüne katkı sağlayacak bilişim fonksiyonlarının gelişimi olarak ele alınmaktadır.<sup>2</sup> Özellikle COVID-19 Pandemisinin ardından hızı artan dijitalleşme eğilimine uyum sağlayabilenler için önemli fırsatlar, geride kalanlar içinse ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Kapsayıcılık tarafında, maliyet unsurları nedeniyle daha küçük ölçekli firmaların, büyüklere kıyasla dijital fırsatlara erişimde geride kalması, ekonomideki uçurumları derinleştirme riski taşımaktadır. Verimlilik açısından ise, her ne kadar dijitalleşmenin katkısı kritik olsa da KOBİ'lerin dijital araçları büyük işletmelere göre daha kısıtlı kullanması ekonominin genelinde verimlilik artışlarını sınırlandırmaktadır.<sup>3</sup>

Öte yandan, KOBİ'lerin rekabet güçlerinin artması, büyümeleri ve daha nitelikli istihdam sağlayabilmeleri, kapsayıcı ve sürdürülebilir büyüme açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bu çalışmada KOBİ tanımı, çalışan sayısı 10-49 arasında (küçük ölçekli) ve 50-249 arasında (orta ölçekli) olan işletmeleri kapsayacak şekilde kullanılmaktadır. Türkiye'de toplam istihdamın yüzde 37'sini, katma değer yüzde 39'unu, ihracatın da yüzde 37'sini sağlayan KOBİ'ler, ekonomimizin itici gücü durumundadır (Kutu 1). KOBİ'lerin dijitalleşmenin getirdiği faydalar yoluyla, verimliliklerini artırmaları, Türkiye ekonomisinin sürdürülebilir büyümesini sağlayacak en önemli kaynaklardan biridir. Bu çalışma, bu ilişkiye ışık tutarak; Türkiye'de dijitalleşmenin KOBİ'lerin performansı üzerindeki etkilerini incelemektedir.

Çalışma bulguları, kademeli bir araştırma süreci neticesinde ortaya çıkmıştır. İlk aşamada literatür taramaları gerçekleştirilmiş ve dijitalleşmenin işletmeler üzerindeki etkilerine dair malumat derlenmiştir. Literatür çalışmasında elde edilen bulgular doğrultusunda hazırlanan Dijital KOBİ'ler anketi 513 işletmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada ise KOBİ'lerin bilişim teknolojileri kullanımı ve ekonomik performansı ile ilgili verileri içeren TÜİK mikro veri setleri birleştirilerek zengin bir veri tabanı oluşturulmuş, ardından dijitalleşmenin firma performansı üzerindeki etkileri ekonometrik analizler ile ortaya konmuştur. Son aşamada ise elde edilen tüm bulgular sentezlenerek ihtiyaçlar belirlemiş ve politika önerileri geliştirilmiştir.

<sup>2</sup>Yaygın kullanıma rağmen dijitalleşme (digitalization) ve dijital dönüşüm (digital transformation) kavramları bağlam içinde farklılaşabilmektedir. OECD'ye göre dijitalleşme, dijital teknolojilerin ve verilerin kullanılması, bu bağlamda mevcut faaliyetlerin değişimine yönelik harekete geçilmesidir. Dijital dönüşüm ise daha kapsayıcı bir terim olmakla birlikte genel ifadeyle dijitalleşmenin ekonomik ve toplumsal etkileri olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2019). Avrupa Komisyonu ise dijital dönüşümü hem firmaların dijital teknolojilere entegre olması, yani dijitalleşmesi, hem de yeni teknolojilerin toplum üzerindeki etkisi olarak tanımlamaktadır (Negreiro, M., & Madiega, T., 2019).

<sup>3</sup>OECD (2021)

## Türkiye'de KOBİ'lerin Dijitalleşme Eğilimleri: Performans Etkileri ve Politika Önerileri başlıklı bu rapor 3 bölümden oluşmaktadır:

**1. Bölüm:** Ulusal karşılaştırmalar ele alınmakta, hanehalkı ve firmalara dair göstergeler AB ülkeleri ile karşılaştırmalı şekilde değerlendirilmektedir.

**2. Bölüm:** TÜİK mikro veri setleri kullanılarak KOBİ'lerin dijitalleşme eğilimleri ve bu eğilimlerin performans üzerindeki etkilerine ışık tutulmaktadır. Bu yapılırken, sektör ve ölçeğe göre farklılıklar da irdelenmektedir. Ayrıca KOBİ'ler ile gerçekleştirilen kapsamlı bir anket çalışmasının sonuçları değerlendirilmekte; KOBİ'lerin dijitalleşme süreçleri, motivasyonları ve kazanımları ele alınmaktadır.

**3. Bölüm:** Firmaların önündeki kısıtlar, gelecek planları ve mevcut politika çerçevesi değerlendirilmekte; son olarak KOBİ'lerin dijitalleşmesini kolaylaştıracak ve Türkiye'deki bilişim ekosistemini güçlendirecek politika ve program önerileri ortaya konmaktadır.

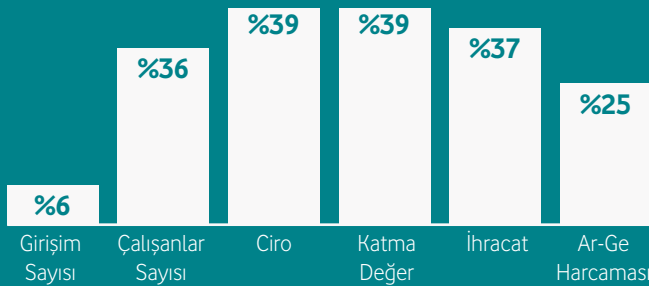
### Kutu 1: KOBİ'lerin Türkiye ekonomisi içindeki payı

2019 itibarıyla Türkiye'de yaklaşık 182 bin küçük ve orta büyüklükte işletme faaliyet göstermektedir. KOBİ'ler toplamda 5,7 milyon kişilik istihdam, 542 milyar TL katma değer ve 67 milyar dolar ihracat ortaya çıkarmaktadır. Bu sayılar Türkiye genelinde istihdamın %36'sına, katma değer %39'una, ihracatın ise %37'sine denk gelmektedir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarının %25'i küçük ve orta ölçekli işletmeler tarafından gerçekleştirilmektedir.

Türkiye'de ilgili mevzuat 1-9 çalışana sahip "mikro" ölçekli işletmeleri de KOBİ tanımına dahil etmektedir. Bu geniş tanım doğrultusunda ise KOBİ'ler 2020 sonu itibarıyla toplam girişimlerin yüzde 99,8'ini, istihdamın yüzde 73,9'unu, katma değer %53,1'ini ve ihracatın %57,2'sini oluşturmaktadır.

	Mikro	KOBİ'ler		
		Küçük	Orta	Büyük
Girişim Sayısı	%94	%5	%1	%0,2
Çalışanlar Sayısı	%38	%20	%17	%26
Ciro	%25	%20	%20	%36
Katma Değer	%14	%17	%22	%47
İhracat	%19	%19	%18	%44
Ar-Ge Harcaması	%4	%9	%16	%71

### KOBİ'lerin Türkiye'deki payları



Kaynak: OECD (2019b), AB Komisyonu, TÜİK, GBS, Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019)

## 1. Dijitalleşmeye Genel Bakış

Raporun ilk bölümünde ülke düzeyinde dijitalleşme göstergeleri ele alınmakta, uluslararası karşılaştırmalar yapılmaktadır. Türkiye'nin karşılaştırmalı konumunu görmek; güçlü ve zayıf olduğu yönleri tespit etmek amacıyla çeşitli uluslararası dijitalleşme endeksleri kullanılarak Türkiye'nin genel performansı değerlendirilmektedir. İkinci olarak ise işletmelerde dijital araçların kullanım düzeylerinin zaman içerisinde nasıl değiştiği incelenmekte; Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleri karşılaştırılmaktadır. Söz konusu dijital araçlar, raporun ikinci bölümde daha detaylı analizlere tabi tutulmaktadır.

### 1.1 Uluslararası Dijitalleşme Endekslerinde Türkiye'nin Yeri

**Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi'nde (I-DESI), Türkiye rekabetçi bir konumda bulunmamaktadır.** Dijital beceriler, firmaların dijitalleşmesi, bilgi ve iletişim sektörü, Ar-Ge harcaması gibi göstergeleri kapsayan endeks, ülkelerin karşılaştırmalı analizlerine imkan sağlamaktadır (Kutu 2). 2020 yılı endeksine göre Türkiye 34 puan ile 44 ülke arasında son sırada yer almaktadır.<sup>4</sup> Dört bileşenden oluşan endekse İnternet kullanımı Türkiye'nin AB ülkeleri ortalamasına en yakın olduğu endeks bileşenidir. Bu bileşende Türkiye 37 puan alırken AB ülkelerinin ortalama puanı 47'dir.

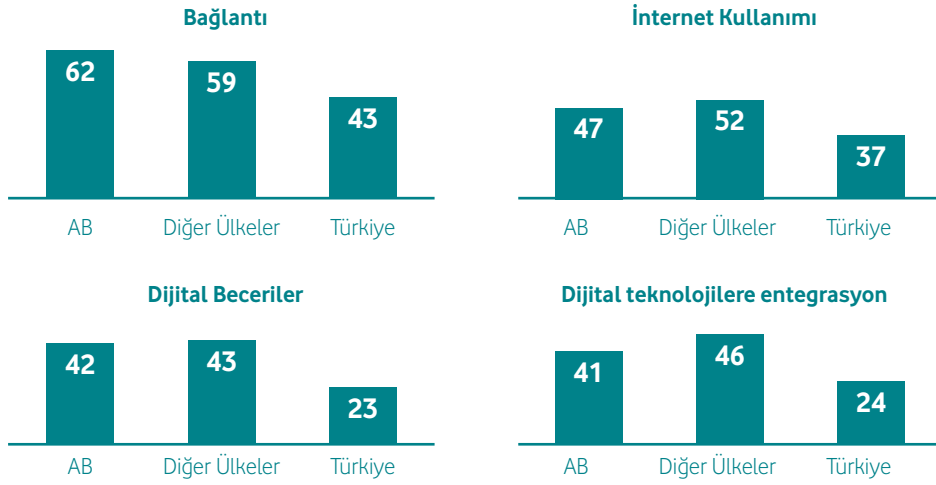
**Bağlantı bileşeninde Türkiye yüksek bir puan almakla birlikte AB ve diğer ülke ortalamalarına göre oldukça geride kalmaktadır.** Bu bileşende Türkiye 43 puan alırken AB ülkeleri ortalama 62 puan ve diğer ülkeler<sup>5</sup> ortalama 59 puan almaktadır. Türkiye'nin bu alanda geri kalması; genişbant kapsamı, kullanımı ve erişiminin düşük olmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 1).

**Türkiye'nin AB ülkeleri ortalamasından en fazla geri kaldığı ve aynı zamanda en düşük puanları aldığı bileşenler dijital beceriler ve firmaların dijital teknolojilere entegrasyonudur.** Dijital beceriler bileşeninde Türkiye, diğer ülkelere kıyasla oldukça düşük seviyede kalıp 23 puan alırken, AB ülkelerinin ortalaması 42 puandır. Dijital beceriler kapsamında bilişim sistemlerinin kullanım yaygınlığı (örneğin; kodlama), BİT mezun oranı ve telekomünikasyon istihdamı gibi alanlar bulunmaktadır. Aynı zamanda, Türkiye'deki firmalar dijital teknolojilere entegrasyon konusunda AB ülkelerinin oldukça gerisindedir. Endekse göre Türkiye bu alanda 24 puan alırken, AB ülkeleri ortalaması 41 puan, diğer ülkelerin ortalaması ise 46 puandır. Bileşenin alt değişkenlerinde ise firmaların güncel teknolojileri kullanması ülkemizin en geride olduğu alandır. Türkiye'nin nispeten avantajlı olduğu alt değişken ise firma yöneticilerinin gelişen teknolojilere yatırım yapma yaklaşımıdır. Bu alanda Türkiye'nin AB ve diğer ülkelere göre ileri seviyede olması, firmaların değişime açık ve hazırlıklı olduğunu göstermektedir.

<sup>4</sup>2020 yılında yayınlanan raporda en güncel 2018 yılı endeks puanlarına yer verilmiştir.

<sup>5</sup>Avustralya, Brezilya, Kanada, Şili, Çin, İzlanda, İsrail, Japonya, Kore, Meksika, Yeni Zelanda, Norveç, Rusya, Sırbistan, İsviçre, İngiltere, ABD



**Şekil 1: I-DESI 4 alt bileşene göre Türkiye, AB ortalama ve diğer ülke ortalama puanları**

Kaynak: I-DESI

**Kutu 2: Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi (DESI)**

**Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi (DESI), Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkelerin dijitalleşme seviyesi ve kapasitelerinin ölçülmesine yönelik dijitalleşme göstergelerinden oluşan bir endekstir.**

2014 yılından bu yana devam eden DESI, AB üyesi ülkelerin öncelikli müdahale alanlarını belirlemeyi ve gelişimlerine ışık tutmayı amaçlamaktadır. Türkiye'yi de kapsayan Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi (I-DESI) ise DESI metodolojisinin AB üyeleri yanı sıra çoğunluğu gelişmiş 18 ülkeyi<sup>6</sup> kapsayacak şekilde uyarlanması ile hazırlanmaktadır. I-DESI 5 bileşenden oluşmaktadır:

- **Bağlantı:** Ülkelerin internet bağlantı altyapısına, erişimine ve kalitesine yönelik alt bileşenlerden oluşmaktadır. Örneğin; sabit ve mobil genişbant kapsamı ve kullanımı, genişbant fiyat endeksi.
- **Dijital beceriler:** Dijitalleşmeye yönelik ihtiyaç olunan dijital becerilerin ve insan kaynağının yeterliliğini ölçen alt bileşenleri kapsamaktadır. Örneğin; toplam istihdam içinde telekomünikasyon sektörü istihdamının payı, yüksek öğretim mezunları içinde bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) mezunlarının oranı.
- **İnternet kullanımı:** Ülkelerin nüfustaki çevrimiçi aktivitelerin kullanım yaygınlığına yönelik bileşenlerden oluşmaktadır. Örneğin; internet kullananların nüfus içindeki oranı, çevrimiçi alışveriş yapanların oranı, çevrimiçi bankacılık hizmetleri kullananların oranı, sabit genişbant trafiği vb.
- **Dijital teknolojilere entegrasyon:** Firmaların dijitalleşmesine yönelik farklı eğilimlere ve uyum sağlayabilme kapasitesine yönelik alt bileşenlerden oluşmaktadır. Örneğin; son teknolojinin erişilebilirliği, firmaların teknoloji edinimi, e-ticaret ile ürün/hizmet sunma.
- **Dijital kamu hizmetleri:** Kamu hizmetlerinin dijitalleşme seviyesini, bunun kullanılma yoğunluğunu ve veriye erişimi ölçen alt bileşenleri kapsamaktadır.<sup>7</sup>

Kaynak: European Commission (2020)

<sup>6</sup>Avustralya, Brezilya, Kanada, Şili, Çin, İzlanda, İsrail, Japonya, Kore, Meksika, Yeni Zelanda, Norveç, Rusya, Sırbistan, İsviçre, Türkiye, İngiltere, ABD

<sup>7</sup>Dijital kamu hizmetlerinin ayrıntılı karşılaştırmaları raporda kullanılmamıştır.

**Ağ Toplumu Hazırlık Endeksinde Türkiye, özellikle 2020-2021 arasındaki ilerleme ile 130 ülke içinde 45. sırada yer almıştır.** I-DESI ağırlıklı olarak gelişmiş ekonomileri içerirken, Ağ Toplumu Hazırlık Endeksi ise (Network Readiness Index, NRI) daha geniş bir ülke grubunun internet teknolojileri alanındaki hazırlık düzeyini belirleyen temel faktörlere dayanmaktadır. Türkiye NRI'da 2019 yılında 51. sırada yer alırken, 2021'de 45. sıraya yükselmiştir. Teknoloji, insan, yönetim ve etki ana başlıkları altındaki 12 bileşen içinde KOBİ'leri ilgilendiren 7 bileşene bu rapor kapsamında mercek tutulmuştur. Buna göre erişim ve güven Türkiye'nin pozitif ayrıştığı alanlardır. Bu bileşenlerde Türkiye'nin sıralaması (sırasıyla 38 ve 44), genel sıralamasının önüne geçmektedir. Türkiye ortalamasının gerisinde olan ekonomik performans ve regülasyon yerinde sayarken iş dünyası bileşeninde yaşanan iyileşme de dikkat çekicidir (Tablo 1).

**Tablo 1: Network Readiness Index 2019-2021, Türkiye ve orta üst ekonomiler**

	Türkiye sıralaması 2019 (121 ülke içinde)	Türkiye sıralaması 2020 (134 ülke içinde)	Türkiye sıralaması 2021 (130 ülke içinde)
<b>Endeks Sıralaması</b>	<b>51 / 53,8</b>	<b>57 / 51,2</b>	<b>45 / 58,8</b>
Erişim	54	54	38
Güven	45	42	44
Ekonomik performans	56	58	53
İş dünyası	61	63	53
Kapsayıcılık	66	61	58
Regülasyon	31	74	59
Gelecek teknolojileri	58	55	68

Kaynak: Network Readiness Index 2019, 2020, 2021

Not: Alt bileşenler ve değişkenlerin farklılığından dolayı 2019 öncesi dönem kıyaslanmamıştır.

### Kutu 3: Ağ Toplumu Hazırlık Endeksi (Network Readiness Index)

2021 yılı NRI endeksi; teknoloji, toplum, yönetim ve etki olmak üzere 4 ana bileşenden oluşmakta, 12 alt bileşen ve alt bileşenleri oluşturan 50'nin üzerinde değişkeni kapsamaktadır. Rapor kapsamında KOBİ'lere ilişkin 7 bileşene odaklanmak Türkiye'nin diğer ülkelere kıyasla dijitalleşme ortamı ve KOBİ'lerin dijitalleşmeye hazırlık düzeyi hakkında ön bilgiler verecektir. Bahsi geçen 7 bileşen ve bazı değişkenler şu şekildedir:<sup>8</sup>

- **Güven:** Sibergüvenlik, e-ticaret kullanımı, dijital finansal hizmet kullanımı vb.
- **Erişim:** Genişbant aboneliği, uluslararası internet bant genişliği, hane halkı internet erişimi, mobil tarife fiyatları vb.
- **Gelecek teknolojileri:** Son teknolojilere erişim, gelişen teknolojilere şirket yatırımları, patent başvuruları, bilgisayar yazılım harcaması vb.
- **Ekonomik performans:** Orta ve yüksek teknoloji imalatı, yüksek teknoloji ihracatı, işgücü verimliliği vb.
- **Kapsayıcılık:** İnternet kullanımında cinsiyet farkı, dijital ödeme kullanımında sosyoekonomik ve bölgesel fark vb.
- **İş dünyası:** Web sitesi, iş yapma kolaylığı, dijital araç kullanımı, Ar-Ge harcamaları vb.
- **Regülasyon:** Kalite, düzenleyici ortam, yasal çerçevenin gelişen teknolojilere uyarlanması, e-ticaret mevzuatı vb.

Kaynak: Dutta, S., & Lanvin, B. (2019)

<sup>8</sup>Yedi alt bileşen PAL tarafından belirlenmiştir.

## 1.2 Türkiye ve AB'de Dijital Araçların Kullanım Düzeyi

**Son 5 yılda, Türkiye'deki firmalar dijital teknoloji kullanımında ilerleme kaydetse de Avrupa Birliği ülkelerine kıyasla Türkiye yüksek hızlı genişbant erişimi, bulut bilişim, kurumsal kaynak planlama (ERP) ve müşteri ilişkileri yönetimi (CRM) yazılımları kullanımında oldukça geri kalmaktadır.** Türkiye'nin farklı dijital teknolojilerin kullanımındaki göreceli durumu aşağıda özetlenmektedir. Bu dijital göstergelerin Türkiye ve AB'deki yaygınlık düzeyine ilişkin veriler Şekil 2'de bir arada yer almaktadır. KOBİ'lerin verimlilik artırıcı bu teknolojilerdeki kullanım dinamikleri ve bunların performans üzerindeki etkileri ise raporun 2. bölümünde incelenmektedir.

- **Yüksek hızlı genişbant internet erişimi:** Türkiye'deki firmaların neredeyse tamamının internet erişimi bulunmaktadır. Türkiye bu alanda %95 ile AB ülkeleriyle benzer düzeydedir. Ancak, Türkiye'de firmaların sadece %20'si yüksek hızlı genişbant (100 mbps ve üstü internet hızı) kullanırken bu oran erişimin en yüksek olduğu 5 AB ülkesinde ortalama %48'dir. AB genelinde ise bu ortalama %23'tür (Şekil 2).

- **İnternet hızı:** AB'de ortalama sabit internet indirme hızı Türkiye'nin yaklaşık 3 katıdır. Türkiye'de ortalama indirme hızı 48 mbps, AB ülkelerindeyse ortalama hız 143 mbps düzeyindedir. Sabit internet yükleme hızında Türkiye AB'nin ortalama 4,6 kat gerisindedir. Mobil internet hızı ise nispeten yakın durumdadır. Mobil internet indirme hızında AB, Türkiye ortalamasından 2 kat daha hızlıyken mobil yükleme ortalama hızında Türkiye AB ile hemen hemen aynıdır (Şekil 2).

- **Kurumsal kaynak planlama (ERP):** Firmaların muhasebe, satın alma, insan kaynağı, üretim, tedarik zinciri vb. muhtelif operasyonlarını yönetmeye yarayan uçtan uca yazılım sistemleridir. Bu sistemler hem firmaların süreç takibini kolaylaştırarak hem de müşteriler ve tedarikçiler olan bilgi akışını daha hızlı ve güvenli hale getirerek operasyon süreçlerini iyileştirmektedir.<sup>9</sup> Son 5 yılda Türkiye'deki ERP kullanımı hızla artmış, AB ülkeleri skalasına girmiştir. Türkiye'de %28 olan firmaların ERP kullanım oranı AB ülkelerinde ortalama %36'dır. Bu oran, kullanımın en yüksek olduğu 5 AB ülkesinde ise %49'dur.

- **Müşteri ilişkileri yönetimi (CRM):** Firmaların mevcut ve potansiyel müşterileri ile olan ilişkilerini yönetmenin yanı sıra bu ilişkileri analiz etmek ve iyileştirmek için kullanılan yazılım sistemleridir.<sup>10</sup> Söz konusu dönemde Türkiye'de CRM sistemlerinin kullanım yaygınlığı neredeyse hiç artış göstermemiştir. Türkiye'de CRM kullanımı %11 ile en düşük 5 AB ülke ortalamasının da gerisindedir. AB ülkelerindeki firmaların CRM kullanım oranı ise ortalama %33'tür.

- **Bulut bilişim:** Bulut bilişim, muhtelif bilgi işlem hizmetlerine (ör. ağlar, sunucular, depolama, uygulamalar ve diğer hizmetler) internet üzerinden isteğe bağlı erişim sağlayan ve yönetim maliyetlerini düşüren bir model olarak tanımlanmaktadır.<sup>11</sup> Türkiye'de firmaların bulut bilişim kullanım oranı son 5 yılda neredeyse artış göstermemiş, 2021 yılında %11 seviyesinde kalmıştır. Bu oran %36 olan AB ortalamasının oldukça gerisindedir. AB genelinde en yüksek kullanım düzeyine sahip 5 ülkede ise firmaların bulut kullanım oranı %70'e yaklaşmaktadır

<sup>9</sup>Gal, P. vd. (2019)

<sup>10</sup>a.g.e.

<sup>11</sup>US National Institute of Standards and Technology (NIST)

- **Nesnelerin İnterneti (IoT):** Fiziksel dünyayı algılayan ve hem kendi aralarında hem de diğer makinelerle iletişim kurabilen nesnelere ağı ifade etmektedir.<sup>12</sup> IoT, tarım ve imalat sektöründeki otomasyon uygulamalarının yanı sıra kişisel kullanım amaçlı akıllı ev cihazları ve otonom araçları kapsamaktadır. Türkiye'de firma düzeyinde IoT kullanımını AB ortalamasının gerisindedir. AB ülkelerinde kullanım oranı %28 seviyesindeyken Türkiye'de %21'dir. Kullanım oranı açısından en yüksek 5 AB ülkesinde ise bu oran %43'tür.
- **Büyük Veri Analitiği:** Büyük veri genellikle yüksek hacimli ve çeşitlilik içeren veri bütünüdür. Büyük veri analitiği ise söz konusu verileri muhtelif teknikler ve yazılım araçları ile (veri madenciliği, profillemeye, makine öğrenimi vb.) yorumlamaya dayalı yenilik ve strateji geliştirmeye olanak sağlamaktadır.<sup>13</sup> Türkiye'de herhangi bir veri kaynağından büyük veri analizi yapan firmaların oranı %9 düzeyindedir. Bu oran %13 olan AB ülkeleri ortalamasına oldukça yakındır.
- **Yapay Zekâ Uygulamaları:** Yapay zekâ, kısaca bilgisayar ve makinelerin insana yakın seviyede algılamasını, kavramasını, öğrenmesini ve uygulamasını sağlayan teknolojiler bütünüdür.<sup>14</sup> Otomasyon, görüntü/yüz tanıma, doğal dil işleme, veri analitiği ve veriye dayalı tahmin yapay zekanın iş dünyasındaki başlıca gelişim alanlarıdır. Bu uygulamalar, firmaların rutin olmayan süreçlerini otomatik hale getirerek maliyetleri azaltmakta, yüksek katma değerli işlemlere odaklanılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, firmaların gelecek öngörüsü yapabilmelerine ve karar alma süreçlerinin hızlanmasına katkı sağlamaktadır.<sup>15</sup> Türkiye'de yapay zekâ uygulamalarından en az birini kullanan firma oranı %3 düzeyindeyken AB ülkelerinde bu oran ortalama %8'dir. En yüksek 5 AB ülkesinin ortalaması ise %17'dir.
- **Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Güvenliği:** Firma verilerinin ve BİT sistemlerinin bütünlüğünü, gizliliğini ve kullanılabilirliğini sağlamak için uyguladıkları önlemler, kontroller ve prosedürlerin tamamıdır.<sup>16</sup> BİT güvenliği, ERP ve CRM yazılımları, veri analitiği, nesnelere interneti, yapay zekâ gibi teknolojilerin yaygınlaşmasıyla daha da önemli hale gelmektedir. AB ülkelerindeki firmaların %92'si BİT güvenliği önlemlerinden en az birini uygulamaktadır. Bu oranın en düşük olduğu 5 AB ülkesinin ortalaması %77, en yüksek 5 ülkenin ise %97 düzeyindedir. Türkiye'deki firmaların BİT güvenliği kullanımına yönelik ulusal düzeyde veri bulunmamaktadır. Ancak, muhtelif çalışmalar siber güvenliğin firmaların en çok yatırım yaptığı dijitalleşme alanlarından olduğunu göstermektedir.<sup>17</sup>

<sup>12</sup>Davies, Ron (2015)

<sup>13</sup>OECD (2019a)

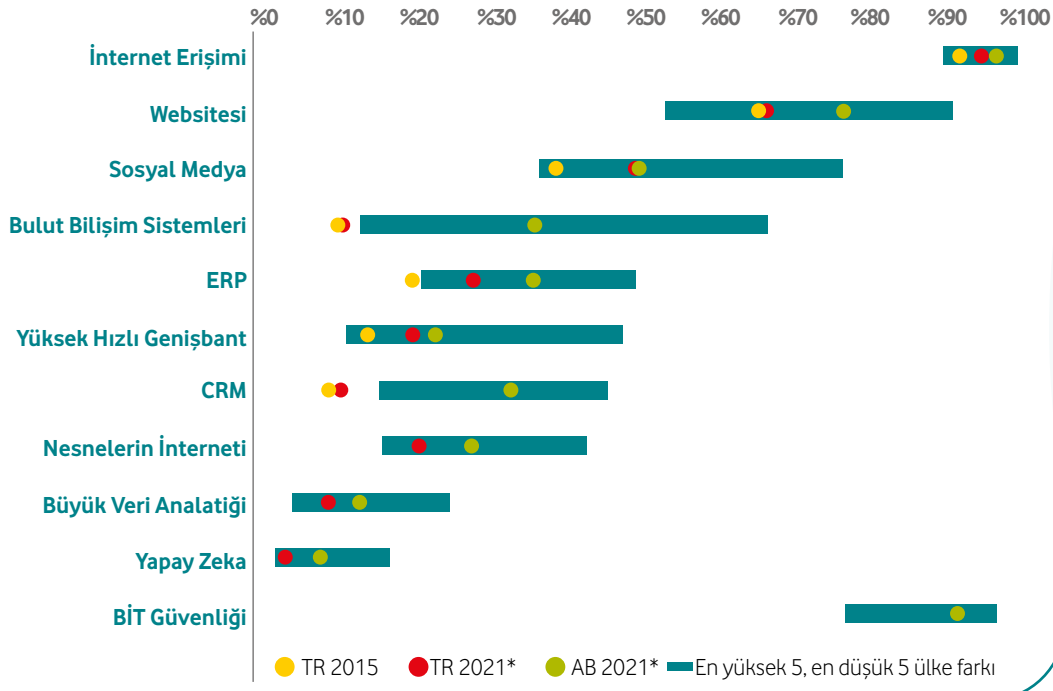
<sup>14</sup>Accenture

<sup>15</sup>OECD (2021)

<sup>16</sup>Eurostat

<sup>17</sup>KPMG (2021); TÜRKONFED (2021b)

Şekil 2: İşletmelerin dijital araçları kullanım oranları, AB ülkeleri ve Türkiye



Kaynak: Eurostat, TÜİK, PAL analizi

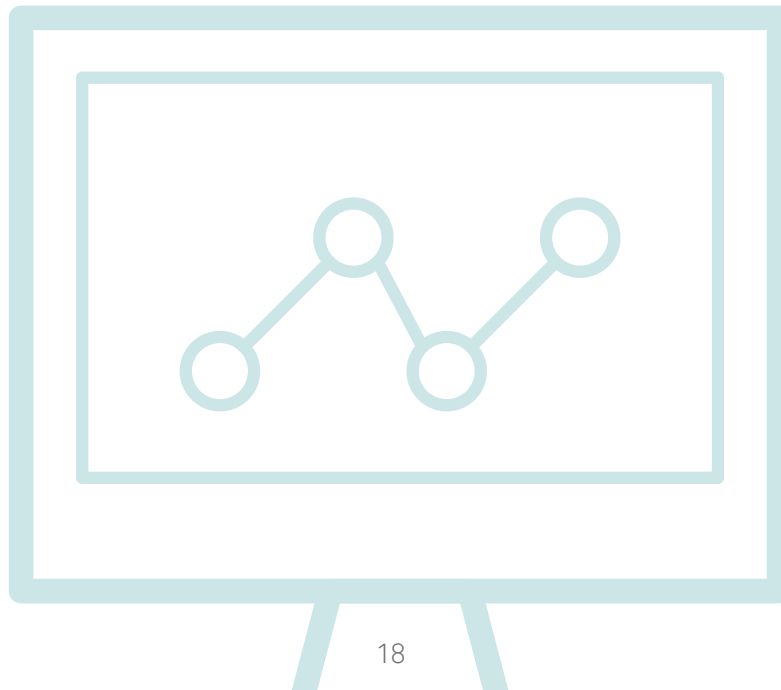
\* Güncel olan en son veri kullanılmıştır

Not: Eurostat tanımına göre yüksek hızlı genişbant, indirme hızı 100 mbps'den fazla olan işletmelerin oranını göstermektedir. 2020 yılında yapılan yöntem değişikliği sebebiyle Websitesi ve Sosyal Medya araçları için 2019 yılı verileri kullanılmıştır. Ayrıca, Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri Analizi ve Yapay Zeka araçlarında geçmişe dönük veri bulunmadığından Türkiye'nin yalnızca 2021 verisine yer verilmiştir.

Tablo 2: Türkiye ve AB'de ortalama internet erişim hızları (Aralık 2021)

	Türkiye (ort.)	Avrupa (ort.)	Fark (kat)
Sabit internet indirme hızı	48 mbps	143 mbps	<b>3 x</b>
Sabit internet yükleme hızı	18 mbps	83 mbps	<b>4,6 x</b>
Mobil internet indirme hızı	49 mbps	97 mbps	<b>2 x</b>
Mobil internet yükleme hızı	17 mbps	18 mbps	<b>1,1 x</b>

Kaynak: speedtest.net, PAL analizi

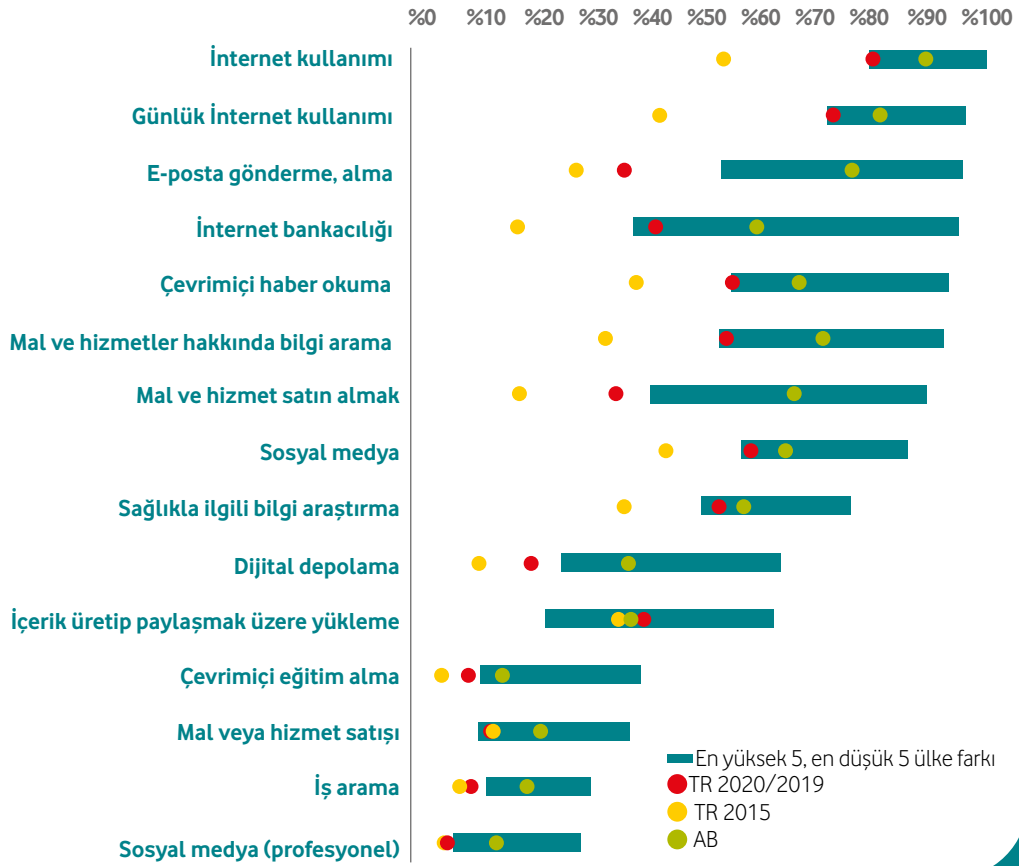




#### Kutu 4: Online aktivitelerin bireysel kullanım dinamikleri

İnsan kaynağının dijital okuryazarlık düzeyinin gelişmesi ve online aktivitelerin yaygınlaşması firmaların dijitalleşme performansını etkilemektedir. Türkiye'de de son beş yılda bireylerin kullandığı hemen her dijital araç ve online aktivitede artış yaşanmıştır. Bu ilerlemeye karşın kullanım oranları sosyal medya ve içerik üretme platformları hariç Avrupa ortalamasının gerisindedir. Bu aktivitelerin yaygınlık düzeyi sırasıyla %62 ve %37'dir. Beş yıllık süreçte; internet kullanımı (son 3 ayda internet kullananlar) %26 ve günlük internet kullanımı ise %31 artış göstererek en fazla yükselen göstergeler olmuştur. Bu alanları %24 artış ile internet bankacılığı takip etmektedir. Türkiye'nin AB ortalamasından en geride olduğu iki alan ise %41 fark ile e-posta kullanımı ve %31 fark ile mal ve hizmet satın almadır. Özellikle COVID-19 Pandemisi sonrası Türkiye'nin aradaki farkı azaltmış olabileceği görülmektedir. Ayrıca, e-posta, dijital depolama, çevrimiçi eğitim alma ve iş arama gibi birçok alanda Türkiye, kullanım oranı en düşük beş ülke içerisinde yer almaktadır.

Şekil 3: Seçili online aktivitelerin bireysel kullanım oranları, AB ülkeleri ve Türkiye



Kaynak: Eurostat, TÜİK, PAL Analizi

Not: İş arama ve sosyal medya (profesyonel) için en güncel veri 2017 tarihlidir.

## 2. Türkiye'de KOBİ'lerin Dijital Dönüşümü: Belirleyiciler ve Etkiler

**Raporun ikinci bölümünde dijitalleşmeye yönelik göstergeler ve bu göstergelerin KOBİ'lerin performansı üzerindeki etkileri ele alınmaktadır.** Bu bölümde iki veri kaynağından yararlanılmıştır. Bunlardan ilki TÜİK verileridir. Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri ve Dış Ticaret İstatistikleri mikro veri setleri kullanılarak ortak firmalar eşleştirilmiş, betimsel analizler ve regresyon analizleri yapılmıştır. İkinci veri kaynağı ise çalışma kapsamında uygulanan Dijital KOBİ'ler anketidir. Bu anket ile KOBİ'lerin dijital teknoloji kullanımı, firma kültürü, dijitalleşme stratejileri, motivasyonları, yatırımları ve bunların firma performansına olası etkilerine ilişkin bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Bu iki veri kaynağından elde edilen bulgular iki alt bölümde ele alınmaktadır:

- **Bölüm 2.1:** TÜİK tarafından derlenen veriler kullanılarak dijitalleşme göstergelerinin firma performansı üzerindeki etkileri ekonometrik analizler ile incelenmektedir. Öncelikle dijitalleşme göstergeleri ve KOBİ'lerin verimlilik düzeyleri karşılaştırılmış, daha sonra regresyon analizleri ile söz konusu göstergelerin firmalar arasındaki verimlilik farkları üzerinde ne düzeyde açıklayıcı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, farklı parametrelere göre belirlenen benzer nitelikteki firmalar arasında verimlilik farklılıklarını içeren eğilim skoru eşleştirmesi ve fark-içinde-fark analizleri gerçekleştirilmiştir. Son olarak dijitalleşmeye yönelik değişkenlerin bir arada ele alındığı dijitalleşme endeksi kullanılarak endekse göre verimlilik farkları incelenmiştir.
- **Bölüm 2.2:** Dijitalleşmeye bakış, teknoloji kullanım düzeyleri, dijitalleşme yatırımları ve firma kültürü gibi konularda ulusal ölçekteki verilerin ötesinde daha detaylı meseleler irdelenmekte, öne çıkan başlıklar kalitatif olarak sunulmaktadır. Bu bölümdeki bulgular, bu çalışma kapsamında uygulanan Dijital KOBİ Anketi ile ortaya çıkarılmıştır.

## 2.1. Dijitalleşmenin Firma Performansına Etkileri

Bu bölümde TÜİK veri tabanından derlenen dijitalleşme göstergelerinin firma performansına etkilerine dair bulgular sektör ve firma büyüklüğü düzeyinde sunulmaktadır. Öncelikle TÜİK Girişimlere Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (GBTKA) verileri ile Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (YSHİ) ve Dış Ticaret İstatistikleri (DTİ) verileri firma düzeyinde eşleştirilmiştir. Söz konusu eşleştirme ile 2012-2019 dönemini kapsayan, yıllık ortalama 10 bin firmanın bilgilerini içeren bir veri seti oluşturulmuştur. Bu veri seti, yıllık ortalama 126 bin firmalık temsil gücüne sahiptir. GBTKA anketleri küçük ve orta ölçekli firmalar için Türkiye popülasyonunu temsil eden bir örnekleme, büyük ölçekliler için ise tüm evrene yapıldığından söz konusu veri seti Türkiye'deki mikro işletmeler dışındaki firma evrenini yansıtmaktadır. Çalışmada firma performansı göstergesi olarak çalışan başına reel katma değer<sup>18</sup> olarak tanımlanan firma verimliliği kullanılmıştır.<sup>19</sup> Daha sonra GBTKA'daki değişkenler arasında firmaların dijitalleşme eğilimlerini gösterebilecek değişkenler dijitalleşme göstergesi olarak seçilmiştir (Tablo 3). Seçilen göstergelere göre iki farklı firma grubu oluşturulmuştur (ör. dijital teknoloji kullanan/kullanmayan, yüksek/düşük düzeyde kullanım). Yapılan analizlerle iki grup arasındaki verimlilik farkları incelenerek dijitalleşmenin firmalar üzerindeki etkilerine yönelik bulgular sunulmuştur.

**Tablo 3: TÜİK GBTKA'dan kullanılan dijitalleşme göstergeleri ve sınıflamalar**

Dijitalleşme göstergesi	İşletmelerin göstergeye göre ayrımı
 <b>Yüksek hızlı internete erişim</b>	a. Bağlantı hızı 30 mbps'den yüksek olan işletmeler b. Bağlantı hızı 30 mbps'den düşük olan işletmeler
 <b>Çalışanların internete erişimi</b>	a. Çalışanların yarısından fazlası internete erişenler b. Çalışanların yarısından azı internete erişenler
 <b>Bilişim uzmanı istihdamı</b>	a. Bilişim uzmanı istihdam eden işletmeler b. Bilişim uzmanı istihdam etmeyen işletmeler
 <b>Bilişim eğitimi düzenleme</b>	a. Bilişim ile ilgili konularda eğitim düzenleyenler b. Bilişim ile ilgili eğitim düzenlemeyenler
 <b>ERP yazılımı kullanımı</b>	a. ERP kullanan işletmeler b. ERP kullanmayan işletmeler
 <b>CRM yazılımı kullanımı</b>	a. CRM kullanan işletmeler b. CRM kullanmayan işletmeler
 <b>Bulut bilişim kullanımı</b>	a. Bulut kullanan işletmeler b. Bulut kullanmayan işletmeler
Performans göstergesi	Tanımı
<b>Firma verimliliği (işgücü verimliliği)</b>	Katma değer (satış gelirlerinin üretim maliyetlerinden farkı) çalışan sayısına oranı.

Kaynak: PAL tarafından derlenmiştir.

<sup>18</sup>Katma değer işletme sübvansiyonları ve dolaylı vergilerdeki düzeltmelerden sonra, işletme faaliyetlerinden elde edilen gayrisafi gelirdir.

<sup>19</sup>Raporun bu bölümünde dijitalleşmenin KOBİ'ler üzerindeki etkileri verimlilik artışı üzerinden ele alınmış olsa da ciro artışı ve enerji verimliliği gibi farklı göstergeler de önemli etkileri ortaya koyabilir. Gündeme alınacak bundan sonraki çalışmalarda firmaların büyümesi de önemli bir performans göstergesi olarak kullanılabilir. Bunun yanı sıra enerji verimliliği Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın da etkisiyle önemini giderek artırmaktadır. Dijitalleşmeye bağlı olarak firmaların enerji tüketimini ve atıklarını azaltma yoluyla enerji verimliliklerini artırmakta olduklarını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. International Energy Agency (2017); International Energy Agency (2019); EBRD (2021); Verma, P. vd. (2020).

**Dijitalleşmenin firmaların verimliliğine olan etkileri dört aşamada incelenmiştir; betimsel analizler, regresyon analizleri, eğilim skor eşleştirmesi ve dijitalleşme endeksi.** Çalışma kapsamında gerçekleştirilen TÜİK mikro veri analizleri dört adımda gerçekleştirilmiştir (Şekil 4). İlk olarak, belirlenen dijitalleşme göstergelerine sahip olan firmalar ile olmayanlar arasındaki ortalama verimlilik farkları 2019 yılı verileriyle betimsel olarak sunulmuştur. Diğer adımlarda ise 2012-2019 dönemi verileri kullanılmıştır. İkinci olarak, çalışan sayısı (ölçek), sektör, ihracat ve zaman kontrol değişkenlerinin yanı sıra dijitalleşme göstergelerini aynı analizde kapsayan ekonometrik model oluşturulmuştur. Böylece, dijitalleşmenin firma verimliliğine olan etkisi regresyon analizleri ile tahmin edilmiştir. Üçüncü olarak ise eğilim skoru eşleştirmesi ve fark-içinde-fark yöntemleri ile sektör, çalışan sayısı, ihracat, verimlilik, firmanın sektör içindeki payı vb. parametrelere göre benzer nitelikteki firmalar belirlenmiş ve verimlilik üzerindeki etkiler bu firmalar özelinde incelenmiştir. Tüm bunlara ek olarak dijitalleşme göstergelerinin bir arada ele alındığı bir "dijitalleşme endeksi" hesaplanmış, endekse göre belirlenen firma grupları için verimlilik farkları incelenmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizlere ilişkin detaylı yöntem notu ve ayrıntılı sonuçlara Ek-1'de yer verilmektedir.<sup>20</sup>

**Şekil 4: Çalışmada kullanılan analiz yöntemi**

Analizler	Analiz Yöntemi
<p><b>Betimsel analizler 2019</b></p> <p>Göstergeye sahip olan KOBİ'ler kaç kat daha verimli?</p> <p>Göstergeye sahip olanlar <math>\longleftrightarrow</math> X kat Verimlilik farkı <math>\longleftrightarrow</math> Göstergeye sahip olmayanlar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dijitalleşme göstergelerinin her birinin firma verimliliğine olan etkisinin betimsel analizleri.</li> <li>Göstergeye sahip olan firma grubu olmayanlara kıyasla kaç kat daha verimli?</li> </ul>
<p><b>Regresyon analizleri 2012-2019</b></p> <p>Diğer değişkenler kontrol edildiğinde dijitalleşme göstergeleri KOBİ'lerin verimliliği üzerinde ne kadar etkili?</p> <p>Göstergeye sahip olanlar <math>\longleftrightarrow</math> %X Daha verimli <math>\longleftrightarrow</math> Göstergeye sahip olmayanlar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dijitalleşme göstergelerine sahip olma (kukla değişken) ve çalışan sayısı, sektör, ihracat kontrol değişkenleri ile kurgulanan regresyon modeli.</li> <li>Dijitalleşme göstergesine sahip olan KOBİ'ler olmayanlara kıyasla %kaç daha verimli? Verimlilik üzerindeki etkiler istatistiksel olarak anlamlı mı?</li> </ul>
<p><b>Eğitim skoru eşleştirme (PSM) 2012-2019</b></p> <p>Benzer nitelikteki KOBİ'ler için verimlilik etkileri nasıl?</p> <p>Göstergeye sahip olanlar <math>\longleftrightarrow</math> %X Daha verimli ve daha fazla verimlilik artışı <math>\longleftrightarrow</math> Göstergeye sahip olmayanlar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eğitim skoru eşleştirmesi: çalışan sayısı, sektör, ihracat, verimlilik vb. parametreler ile benzer nitelikteki firmaların eşleştirilmesi ve göstergelere göre bu firmaların kıyaslanması.</li> <li>1. Dijital göstergesine sahip firma grubu kontrol grubundan ortalama %kaç daha verimlidir?</li> <li>2. Dijital göstergesine yeni sahip olan firmaların verimlilik artışı aynı dönemde kontrol grubuna göre %kaç daha fazladır?</li> </ul>
<p><b>Dijitalleşme endeksi 2012-2019</b></p> <p>Dijitalleşme göstergeleri bir arada değerlendirildiğinde ne kadar etkili?</p> <p>Endeks puanı düşük olanlar <math>\longleftrightarrow</math> %X Verimlilik etkisi <math>\longleftrightarrow</math> Endeks puanı yüksek olanlar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altı dijitalleşme göstergesinin etkisini bir arada değerlendirmek amacıyla 10 puan üzerinden oluşturulan endeks.</li> <li>Düşük, orta ve yüksek seviyede dijitalleşen firmalar hiç dijitalleşmeyenlere göre kaç kat daha verimli?</li> <li>Regresyon sonuçlarına göre dijitalleşme endeksi puanının artması verimliliği ne kadar artırıyor? İstatistiksel olarak anlamlı mı?</li> </ul>

Kaynak: PAL





<sup>20</sup>Çalışmada kullanılan yöntemler geliştirilirken benzer alanda yürütülen çalışmalar incelenmiştir: Gal, P. vd. (2019); Taymaz, E. (2018)

## Dijitalleşme Göstergeleri ve Firma Verimliliği İlişkisi (Betimsel Analizler)

Türkiye'de yüksek hızlı internete erişimi olan KOBİ'ler olmayanlara göre **1,6 kat**, çalışanlarının yarısından fazlasına internet erişimi sağlayan KOBİ'ler ise sağlamayanlara göre **3 kat daha verimlidir**. Yüksek hızlı internete sahip<sup>21</sup> olan KOBİ'lerin ortalama verimliliği olmayanlardan 1,6 kat fazlayken büyük ölçekli firmalar için fark 1,3 kata kadar düşmektedir (Tablo 4). İmalat sektöründe faaliyet gösteren KOBİ'lerde ise yüksek hızlı internete sahip olmak, 1,2 katlık verimlilik farkı ortaya çıkarırken hizmet sektöründe bu fark 1,9 düzeyindedir. İnternet erişimi ile ilgili diğer dijitalleşme göstergesi de çalışanların ne kadarının internete erişebildiğidir. Çalışanların yarısından fazlasının internet erişimi olan KOBİ'ler olmayanlara kıyasla 3 kat daha verimlidir. En yüksek fark 3,1 kat ile küçük ölçekli firmalarda görülürken orta ve büyük ölçekli firmalar için bu fark sırasıyla 2,7 ve 2,4 kata düşmektedir. Hizmet sektöründe ise makas daha da açılmaktadır. İmalat sektöründeki KOBİ'ler arasındaki fark 2 kat düzeyindeyken hizmet sektöründe 3,6 kata çıkmaktadır.

**Bilişim uzmanı istihdam eden KOBİ'lerin verimliliği, etmeyenlere kıyasla 2,3 kat daha fazlayken firma içi bilişim eğitimi düzenleyenlerde bu fark düzenlemeyenlere göre 1,8 kat düzeyindedir.** Firmalarda bilişim uzmanı istihdamı; dijital teknoloji ihtiyaçlarının belirlenmesi, bu teknolojilerin firma içinde geliştirilmesi, adapte edilmesi ve iyileştirilmesi açısından kritiktir. Dolayısıyla, bilişim uzmanı istihdamının firma verimliliğine olumlu etki etmesi beklenmektedir. Türkiye'de bilişim uzmanı istihdam eden KOBİ'ler, etmeyenlere göre 2,3 kat daha verimlidir. Bilişim uzmanı istihdamı ve verimlilik ilişkisi 2,5 kat fark ile en fazla küçük ölçekli firmalar arasında görülmektedir. Sektör düzeyinde bakıldığında ise hizmet sektörü KOBİ'lerinde bilişim uzmanı istihdamı 2,5 kat verimlilik farkı oluştururken imalat sektöründe bu fark 1,8 kattır. Öte yandan, firma içi düzenlenen bilişim eğitimleri dijitalleşme becerilerinin artması ve farkındalığın oluşmasına yönelik katkıların yanı sıra verimlilik açısından da önemli görülmektedir. KOBİ'lerin geneli için bilişim eğitimi verenler 1,8 kat daha verimliyken firma ölçeği büyüdükçe bu farkın da büyüdüğü tespit edilmiştir. Böyle bir farkın ortaya çıkmasında ölçek küçüldükçe firmaların kapsamlı ve kaliteli eğitim verebilme kapasitesinin düşebilecek olması rol oynayabilir (Tablo 4).

**Tablo 4: Dijitalleşme göstergelerine sahip firmalar kaç kat daha verimli? (a)**  
Verimlilik (çalışan başına katma değer) ; Ölçek ve sektör, 2019

Dijitalleşme göstergeleri	Göstergeye sahip olanlar kaç kat daha verimli?					
	KOBİ	Küçük	Orta	Büyük	İmalat (KOBİ)	Hizmet (KOBİ)
 Yüksek hızlı internete erişim	<b>1,6 kat</b>	1,6	1,5	1,3	1,2	1,9
 Çalışanların internete erişimi	<b>3 kat</b>	3,1	2,7	2,4	2	3,6
 Bilişim uzmanı istihdamı	<b>2,3 kat</b>	2,5	2,3	1,4	1,8	2,5
 Bilişim eğitimi düzenleme	<b>1,8 kat</b>	1,7	1,9	2	1,8	1,7

Kaynak: TÜİK, PAL analizi

Not: İnternet erişimi firmadaki internete erişimi olan çalışan sayısının toplam çalışana oranını ifade etmektedir. Kıyaslama bu oranın %50 ve üzerinde olan firmalar ile diğer firmalar üzerinden yapılmıştır. Yüksek internet hızına sahip firmalar 30 mbps ve üstü internet hızına sahip firmaları ifade etmektedir. Ayrıca, firma tarafından bilişim uzmanlarına veya diğer personele bilişim teknolojileri ilgili becerileri geliştirmeye yönelik eğitim verilmesi, bilişim eğitimi düzenleme olarak nitelendirilmektedir.

<sup>21</sup>Eurostat tanımında 100 mbps ve üstü bağlantılar yüksek hızlı internet olarak adlandırılrsa da Türkiye'de internet kullanım hızı ortalama 43 mbps ile AB ortalaması olan 138 mbps'nin oldukça gerisindedir. Bu yüzden analizlerde 30 mbps ve üstü internet bağlantısı "yüksek hızlı" olarak ele alınmıştır.





**Kurumsal kaynak planlama sistemleri (ERP) kullanan KOBİ'lerin verimliliği kullanmayanlardan ortalama 2,3 kat daha fazladır.** ERP sistemleri operasyon süreçlerinin daha verimli ve sistematik hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Analizler, ERP sistemleri kullanan firmaların verimlilik kazanımlarının yüksek olduğunu göstermektedir. ERP kullanan KOBİ'ler kullanmayanlara kıyasla 2,3 kat daha verimlidir (Tablo 5). Küçük ölçekli firmalar arasında ise ERP kullananlar 2,2 kat daha fazla verimlilik elde ederken orta ölçeklilerde 2,4 kat ve büyük ölçeklilerde 2,5 katlık fark ortaya çıkmaktadır. ERP kullanımı ile ilgili dikkat çeken nokta hizmet sektöründe kullanan-kullanmayan arasındaki verimlilik makasının imalat sektörüne göre daha geniş olmasıdır. İmalat sektörü için bu fark 1,9 kat, hizmet sektörü için ise 2,6 kattır.

**Satış ve müşteri ilişkilerine yönelik bilişim fonksiyonu olan müşteri ilişkileri yönetim sistemlerini (CRM) kullanan ve kullanmayan KOBİ'ler arasında 1,3 kat verimlilik farkı vardır.** Son yıllarda pazarlama faaliyetlerinin de öne çıkmasıyla CRM benzeri yazılımlar, müşteri ilişkilerini daha karlı hale getirmede ve yeni müşterilere erişimde kritik rol oynamaktadır. CRM yazılımı kullanan KOBİ'ler kullanmayanlara göre 1,3 kat daha verimlidir. En yüksek verimlilik farkının 1,5 kat ile büyük ve orta ölçekli firmalarda olduğu görülürken küçük ölçeklilerde fark 1,2 kattır. KOBİ'lere, imalat ve hizmet sektörü özelinde bakıldığında ise kullanan ve kullanmayan firmalar arasında benzer bir verimlilik farkı bulunmaktadır. İmalat sektöründeki KOBİ'lerde bu fark 1,3 kat, hizmet sektöründe ise 1,5 kat düzeyindedir (Tablo 5).

**Bulut bilişim ürünleri kullanan KOBİ'lerin verimlilik ortalaması kullanmayanların 1,8 kat üzerindedir.** Bulut bilişim pek çok ürünü barındırır da özellikle nitelikli bulut ürünlerini<sup>22</sup> kullanan firmaların önemli verimlilik kazanımları elde ettiği görülmektedir. Bulut ürünlerini kullanan KOBİ'lerin kullanmayanlara göre 1,8 kat daha verimli olduğu görülmektedir. Ölçek büyüdükçe verimlilik farkının azaldığı görülmektedir. Küçük ölçekli firmalarda kullanan-kullanmayan arasındaki verimlilik farkı 1,8 kat, orta ölçeklilerde 1,6 kat ve büyük ölçeklilerde ise 1,4 kattır. Küçük ölçeklilerde farkın yüksek olmasının nedeni, bu firmaların yaygın olarak tekil operasyonlarına (muhasabe yazılımları, dosya saklama vb.) yönelik bulut çözümlerini tercih etmesi olabilir.

**Tablo 5: Dijitalleşme göstergelerine sahip firmalar kaç kat daha verimli? (b)**

Verimlilik (çalışan başına katma değer) ; Ölçek ve sektör, 2019

Dijitalleşme göstergeleri	Göstergeye sahip olanlar kaç kat daha verimli?					
	KOBİ	Küçük	Orta	Büyük	İmalat (KOBİ)	Hizmet (KOBİ)
 ERP yazılımı kullanımı	<b>2,3 kat</b>	2,2	2,4	2,5	1,9	2,6
 CRM yazılımı kullanımı	<b>1,3 kat</b>	1,2	1,5	1,5	1,3	1,5
 Bulut bilişim kullanımı	<b>1,8 kat</b>	1,8	1,6	1,4	1,5	1,8

Kaynak: TÜİK, PAL analizi

## Dijitalleşme Göstergelerinin Verimlilik Üzerindeki Etkileri (Regresyon Analizleri)

**Çalışan sayısı, sektör, ihracat ve zaman kontrol değişkenleri hesaba katıldığında dijitalleşme göstergelerinin firma verimliliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkileri olduğu görülmektedir.** Betimsel analizler, dijitalleşme göstergelerine sahip olan KOBİ'lerin olmayanlara göre verimlilik düzeylerinin nasıl farklılaştığına yönelik genel örüntüleri (paternleri) göstermektedir. Bu bölümde ise dijitalleşme göstergelerinin firmaların işgücü verimliliği üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla yapılan regresyon analizleri ele alınmaktadır. Regresyon analizlerinde verimliliğin belirleyicisi olarak dijitalleşme göstergelerinin tamamı ele alınmış, ayrıca çalışan sayısı, sektör, ihracat

<sup>22</sup>Bulut bilişim için e-posta ve Ofis yazılımları (Word, excel vb.) dışarda bırakılarak sofistike bulut ürünlerinin en az bir tanesini kullanan firmalar tespit edilmiştir. Sofistike bulut ürünleri: girişimin veri taban(lar)ının işletilmesi, dosyaların saklanması ve depolanması, muhasabe yazılımları ve uygulamaları, CRM uygulamaları, girişimin kendi uygulamalarının çalıştırılması için işlemci güç desteği.

ve zaman etkileri modele dahil edilerek bunların verimlilik üzerindeki muhtemel etkileri ayrıştırılmıştır. Böylece her bir dijitalleşme göstergesinin etkisi, diğer dijitalleşme göstergelerinden ve ölçek, sektör ve ihracat durumundan bağımsız olarak hesaplanmıştır. Buna ek olarak, dijitalleşme göstergelerinin tek tek ele alındığı modellere ilişkin sonuçlar da tahmin edilmiştir (Bu sonuçlara Ek-1'de yer verilmektedir).

**Modele göre verimliliğin anlamlı belirleyicileri sırasıyla; çalışanların internete erişimi, ERP kullanımı, bilişim uzmanı istihdamı, bulut bilişim kullanımı ve yüksek hızlı internete erişimdir.** Analiz sonuçları beş dijitalleşme göstergesinin verimlilik üzerinde anlamlı etkisi olduğunu göstermektedir. Çalışanların internete erişimi en yüksek etkinin görüldüğü göstergedir. Çalışanların yarısından fazlasının internet erişimi olan KOBİ'lerin verimliliği, olmayanlara kıyasla %30,2 daha yüksektir. Diğer bir deyişle, çalışanların internete erişimi KOBİ'lerin verimliliğini %30,2 artırmaktadır (Tablo 6). Çalışanların internete erişimi en fazla orta ölçekli firmaların verimliliği üzerinde etkili olurken hemen arkasından küçük ölçekliler gelmektedir. Büyük ölçeklilerde ise etki daha az olsa da istatistiksel olarak anlamlıdır. Yüksek etkinin görüldüğü diğer iki gösterge ise ERP kullanımı ve bilişim uzmanı istihdamıdır. Diğer göstergeler sabit kabul edildiğinde ERP kullanmak KOBİ verimliliği üzerinde %18,5'lik bir etki tetiklerken bilişim uzmanı istihdam etme göstergesi için bu %18,3 düzeyindedir. Ayrıca ERP kullanımı ve bilişim uzmanı istihdamının verimlilik üzerindeki etkisi en yüksek küçük ölçekli firmalarda görülürken en düşük etki büyük ölçeklilerdedir. Yüksek hızlı internet erişimi ise %5,9'luk işgücü verimliliği ortaya çıkarmaktadır. Betimsel analizlerde kayda değer farklar gösteren bilişim eğitimi düzenleme ve CRM kullanımı ise verimlilik üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki ortaya çıkarmamıştır.<sup>23</sup> Bu iki değişken, diğer dijitalleşme göstergeleri olmaksızın modele dahil edildiğinde ise anlamlı verimlilik etkileri ortaya çıkmaktadır.<sup>24</sup>

**Tablo 6: Dijitalleşme göstergelerinin KOBİ verimliliğine etkisi, 2012-2019, egresyon analizi**

Dijitalleşme göstergeleri	Göstergeye sahip olmak verimlilik üzerinde ne kadar etkili?
 Çalışanların internete erişimi	%30,2 
 ERP yazılımı kullanımı	%18,5 
 Bilişim uzmanı istihdamı	%18,3 
 Bulut bilişim kullanımı*	%11,8 
 Yüksek hızlı internete erişim	%5,9 
 Bilişim eğitimi düzenleme	- 
 CRM yazılımı kullanımı	- 

Kaynak: TÜİK, PAL analizi

 istatistiksel olarak anlamlı olduğunu,  istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ifade etmektedir.

Not: ERP ve CRM ile bulut bilişim kullanımı aynı yıllarda mevcut olmadığından bulut bilişim ve diğer dört göstergenin yer aldığı ikinci bir model kullanılmıştır. Bulut bilişimin değeri ikinci modelden alınırken diğer değişkenler ana modelden alınmıştır.

<sup>23</sup>Bilişim eğitimi düzenleme için bu durumun nedeni KOBİ'lerin bu eğitimlerden yararlanma kabiliyetlerinin düşük olması ve eğitim fırsatlarının düşük nitelikli olması olabilir. CRM kullanımının ise henüz ülkemizde yeterince yaygınlaşmaması ve AB ortalamasının oldukça gerisinde olması; dolayısıyla söz konusu çözümlerin yeterli uygunluk düzeyine ulaşamamış olması bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir.

<sup>24</sup>Regresyon analizlerine ilişkin detaylar Ek-1'de yer almaktadır.

## Benzer Nitelikteki KOBİ'lerin Verimlilik Farkları (Eğilim Skoru Eşleştirmesi ve Fark-İçinde-Fark Yöntemi)






**Regresyonlarda anlamlı etki gösteren dijitalleşme göstergeleri, eğilim skoru eşleşmesi ve fark-çinde-fark yöntemleriyle yapılan analizlerde de önemli verimlilik etkileri göstermektedir.** Eğilim skoru eşleşmesi ve fark-çinde-fark yöntemi kullanılarak dijitalleşme göstergelerinin verimlilik üzerindeki etkisinin benzer yapısal özelliklere sahip firma grupları arasında da geçerli olup olmadığı incelenmiştir.<sup>25</sup> Sonuçlar iki aşamada incelenmiştir; (i) ortalama verimlilik farkı (ortalama müdahale etkisi) ve (ii) yıllık verimlilik artışı farkı (fark içinde fark). Ortalama verimlilik farkı, dijital göstergeye hiç sahip olmayan ve yeni sahip olmaya başlayan iki benzer (yapısal özellikler ve dijitalleşme ihtimali bakımından) firma grubunun verimlilik düzeylerini dijital teknoloji kullanımı sonrası karşılaştırmaktadır. Verimlilik artışı farkı ise dijital göstergeye hiç sahip olmayan ve yeni sahip olmaya başlayan benzer iki firma grubunun dijital göstergesi kullanmaya başlamadan önce ve kullandıktan sonraki verimlilik büyümesi arasındaki farkı göstermektedir. Bir başka deyişle, iki grubun yıllık verimlilik artışları arasındaki farkın ne kadarının dijitalleşme göstergesine bağlı olarak ortaya çıktığına işaret etmektedir.

**Ortalama verimlilik farkına göre sırasıyla; ERP kullanımı, bilişim uzmanı istihdamı ve çalışanların internete erişimi en fazla verimlilik etkisi getiren göstergelerdir.** Ortalama müdahale etkilerine (ATT) göre ERP kullanmaya başlayan KOBİ'ler benzer özelliklere sahip olan ancak ERP kullanmayan KOBİ'lere göre %18,5 daha verimlidir (Tablo 7). Bilişim uzmanı istihdam eden KOBİ'lerde %17,9'luk verimlilik farkı görülürken çalışanların yarısından fazlasının internet erişimi olanlarda bu fark %14,2 düzeyindedir. Bulut bilişim kullanan ve yüksek hızlı internet erişimi olan KOBİ'ler için ise diğer göstergelere kıyasla düşük olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark söz konusudur. Bulut bilişim için %6,5 ve yüksek hızlı internet kullanımı için %5,6'lık ortalama verimlilik artışı görülmektedir.

**Dijitalleşme göstergelerine sahip olan ve olmayan KOBİ'lerin verimlilik artışları arasında da fark olduğu tespit edilmektedir.** Fark içinde fark yöntemi (DID); firmaların dijitalleşme göstergesine sahip olduktan sonraki verimlilik değişimiyle, göstergeye hiç sahip olmayan firmaların aynı dönemdeki verimlilik değişimini kıyaslamaktadır. Bu iki grubun verimlilik artışları arasındaki fark doğrudan dijitalleşme göstergesine atfedilmektedir. ERP kullanımı bu farkı en üst düzeyde ortaya çıkaran dijitalleşme göstergesidir. ERP kullanmaya başlayan KOBİ'lerin kullanım öncesi ve sonrası dönemdeki verimlilik artışı kullanmayanların aynı dönemdeki artışına kıyasla %3 daha fazladır. Bu fark, bilişim uzmanı istihdam etmeye başlayan KOBİ'ler için %2,3, bulut bilişim kullanmaya başlayanlar için %2,2, yüksek hızlı internet kullanmaya başlayanlar için ise %2 düzeyindedir. Çalışanlarının yarısından fazlası internete erişmeye başlayan KOBİ'lerin verimliliği ise ilk yılda %1,5 artmaktadır. Verimlilik artış hızlarında tespit edilen farklar, dijitalleşen firmalarla dijitalleşmeyen firmalar arasındaki farkın zaman içinde açılmakta olduğuna dair önemli bir bulgudur. Geri kalan firmalar için dijitalleşme süreçlerinin desteklenmesi, ekonomi genelinde uçurumların oluşmasını engelleyebilecektir (Tablo 7).

<sup>25</sup>Yönteme ilişkin detaylar Ek-1'de sunulmaktadır

Tablo 7: Eğilim skoru eşleştirmesi (ortalama müdahale etkisi ve fark-içinde-fark)

Dijitalleşme göstergeleri	Benzer nitelikli KOBİ'ler arasında ortalama verimlilik farkı (ATT)	Benzer nitelikteki KOBİ'ler arasında yıllık verimlilik artış hızı farkı (DID)	
 ERP yazılımı kullanımı	%18,5	%3	✓
 Bilişim uzmanı istihdamı	%18	%2,3	✓
 Çalışanların internete erişimi	%14,2	%1,5	✓
 Bulut bilişim kullanımı	%6,5	%2,2	✓
 Yüksek hızlı internete erişim	%5,6	%2	✓

Kaynak: TÜİK, PAL analizi

✓ istatistiki olarak anlamlı olduğunu, ✗ istatistiki olarak anlamlı olmadığını ifade etmektedir.

Not: Ortalama müdahale etkileri (Average Treatment Effects, ATT): t anında bilişim teknolojisi sahibi firma grubu (treated grup) kontrol grubundan ortalama % kaç daha verimlidir? Fark içerisinde fark (Difference in Difference, DID): Dijitalleşen firma grubunun (treated grup) t-1'den t'ye verimlilik büyümesi kontrol grubunun aynı dönemdeki verimlilik büyümesinden % kaç daha yüksektir?

## Dijitalleşme Endeksi ve Sektörel Farklılaşmalar

Ele alınan dijitalleşme araçlarını bir arada değerlendirmek ve firma performansı üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla bir "dijitalleşme endeksi" oluşturulmuştur.

Yukarıda dijitalleşme göstergeleri ve bunların verimlilik ile ilişkileri farklı analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Bu göstergelerin etkisini toplu şekilde değerlendirmek amacıyla oluşturulan dijitalleşme endeksi, 6 kriterin eşit ağırlıklı olarak puanlanmasıyla hesaplanmaktadır (Tablo 8).<sup>26</sup> Bu kriterlerin tamamını yerine getiren firmaların 10 puan, hiçbirini yerine getirmeyenlerin ise 0 puan aldığı endekste, dijitalleşme seviyesine göre 4 firma grubu ortaya çıkmıştır. Endeksin firma performansı üzerindeki etkileri de bu dört grup üzerinden ele alınmaktadır. Bu bölümün devamında yer alan grafiklerde endeks puanı yükselen KOBİ'lerin, dijital olmayanlara göre kaç kat verimli olduğu gösterilmektedir. Ayrıca endeksin yanısıra ölçek, sektör, ihracat ve zaman kontrol değişkenleri dahil edilerek yapılan regresyon analizlerinin sonuçları da sunulmaktadır.

Tablo 8: Dijitalleşme endeksi bileşenleri ve endeks puanına göre firma grupları

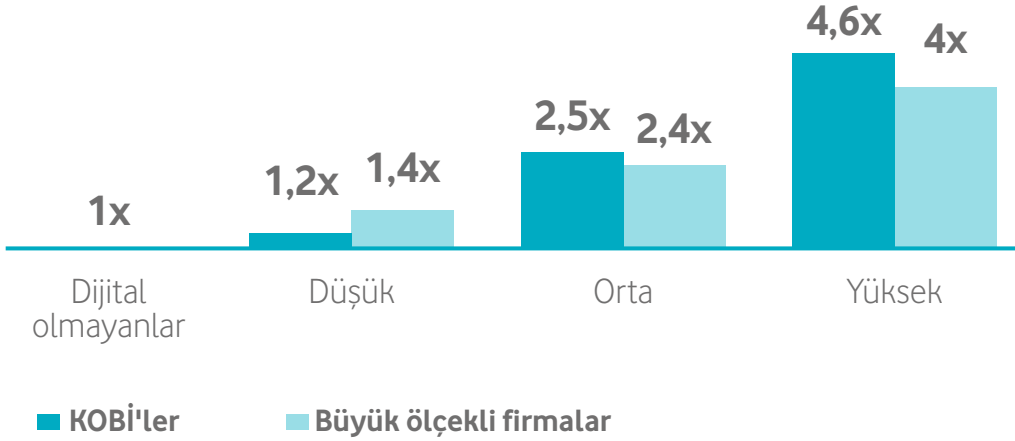
Endeks Kriterleri	Dijitalleşme Endeksi Grupları
1. Yüksek hızlı internete sahip olma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dijital olmayanlar</b> (10 üzerinden 0 puan alanlar)</li> <li>• <b>Düşük seviyede</b> dijital olanlar (ortalama 2,3 puan)</li> <li>• <b>Orta seviyede</b> olanlar (ortalama 5,6 puan)</li> <li>• <b>Yüksek seviyede</b> olanlar (ortalama 8,8 puan)</li> </ul>
2. Çalışanların yarıdan fazlasının internete erişimi olması	
3. ERP kullanımı	
4. CRM kullanımı	
5. Bilişim uzmanı istihdam etme	
6. Bilişim konularında eğitim düzenleme	

<sup>26</sup>2019 yılı anketinde bulut bilişim kullanımı sorulmadığı için bu kriter endekste yer almamıştır.

**Bir KOBİ'nin dijitalleşme endeksinde 0 puandan 10 puana yükselmesi %87'lik bir verimlilik artışı ortaya çıkarmaktadır.** Endeks puanı arttıkça firma verimliliğinin de arttığı hem KOBİ'lerde hem de büyük ölçekli firmalarda görülmektedir (Şekil 5). En yüksek dijitalleşme seviyesinde yer alan büyük ölçekli firmalar, en düşük gruba göre 4 kat daha fazla verimlidir. KOBİ'lerde ise bu fark 4,6 kat düzeyine çıkmaktadır. Orta seviyedeki KOBİ'ler için dahi 2,5 katlık ciddi bir verimlilik farkı söz konusudur. Düşük seviye için ise fark 1,2 kata kadar düşmektedir. Regresyon analizleri ise endeks puanındaki artışın firma verimliliği üzerinde anlamlı artışlara yol açtığını göstermektedir. Dijitalleşme endeksindeki 1 puanlık artış KOBİ'lerin verimliliğini %8,7 artırmaktadır (endekste 0 puandan 10 puana çıkmak, %87'lik verimlilik artışı sağlamaktadır). Büyük ölçekli firmalarda ise bu artış %3,4 düzeyindedir.

**KOBİ'lerin ortalama dijitalleşme seviyesini iki katına çıkarması verimlilik artışı yoluyla Türkiye ekonomisini %4 büyütebilecektir.** KOBİ'lerin dijitalleşme endeksindeki puanını bir birim artırması sonucunda ortaya çıkacak verimlilik etkileri, Türkiye GSYH'sine %1'lik bir artış olarak yansımaktadır. Küçük ölçekli işletmelerin 10 üzerinden 2,1, orta ölçekli işletmelerin 3,2 olan ortalama endeks puanlarının iki katına çıktığı bir senaryoda yaklaşık GSYH'nin %4 oranında artacağı hesaplanmaktadır.<sup>27</sup>

**Şekil 5: Dijitalleşme seviyelerine göre firmaların verimlilik farkları (dijital olmayanlara kıyasla), KOBİ'ler ve büyük ölçekliler, 2019**

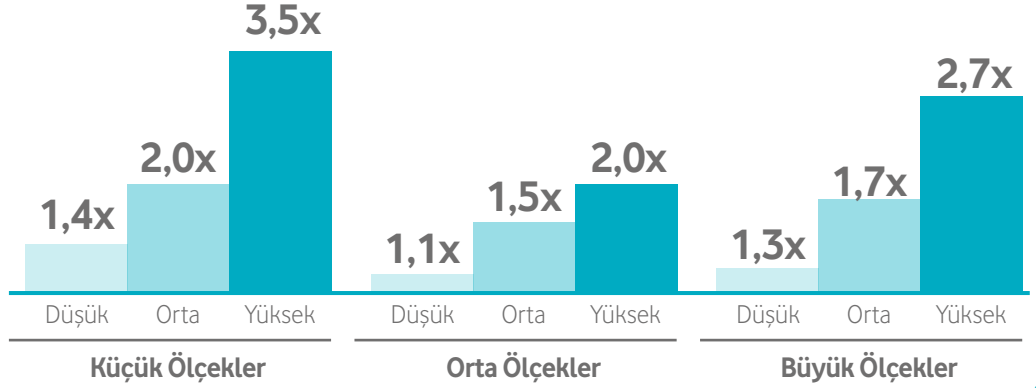


Kaynak: TÜİK Mikro Verileri, PAL analizi

**Yüksek dijitalleşme seviyesine sahip olan küçük ölçekli imalat firmalarının çalışan verimliliği, dijital olmayanlardan 3,5 kat fazladır; bu fark imalat sektöründeki orta ve büyük ölçekli firmalarda görülen farkın üzerindedir.** Firmaların dijitalleşme endeksindeki konumları ve verimlilikleri arasındaki ilişki, imalat sektörü özelinde de kendini göstermektedir. Büyük ölçekli imalat firmalarında; yüksek seviyede dijitalleşen firma grubu dijital olmayanlara kıyasla 2,7 kat daha verimlidir. Orta ölçeklilerde ise ortalama verimlilik arasındaki fark daha düşük kalmaktadır. Hiç dijitalleşmeyenlere kıyasla orta seviyede dijitalleşenler 1,5 kat, yüksek seviyede dijitalleşenler ise 2 kat daha verimlidir. Küçük ölçekli imalat firmalarında ise dijitalleşen-dijitalleşmeyen farkı diğer ölçeklere kıyasla çok daha fazladır. Dijital olmayanlara kıyasla; düşük seviyedekiler 1,4 kat, orta seviyedekiler 2 kat, yüksek seviyedekiler ise 3,5 kat daha verimlidir (Şekil 6). Ayrıca, endekste 1 puan artış imalat sektöründe faaliyet gösteren KOBİ'lerin verimliliği %3,6 artırmaktadır. Endeks bileşenlerinden bilişim uzmanı istihdamının imalat firmalarına sağladığı verimlilik artışı, hizmet sektörünün üzerindedir.

<sup>27</sup>Verimlilik etkisinin aynı oranda katma değeri artıracağı varsayımıyla 2020 yılı TÜİK ulusal hesapları esas alınarak tahmin edilmiştir.

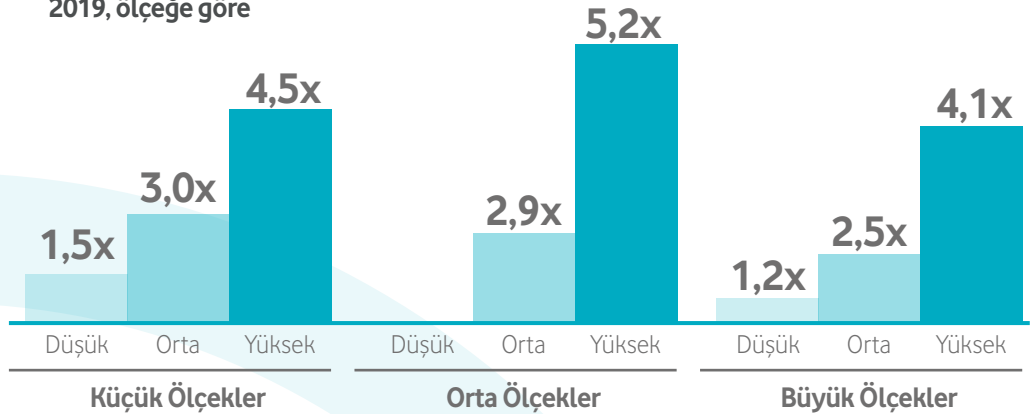
**Şekil 6: İmalat sektöründe dijitalleşme seviyesinin firma verimliliğine etkisi, 2019, ölçeğe göre**



Kaynak: TÜİK Mikro Verileri, PAL analizi

**Hizmet sektöründe dijitalleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan verimlilik etkisi, genel olarak imalat sektörüne göre daha fazladır.** Endekse göre orta seviyede dijitalleşen küçük ölçekli firma grubunun verimlilik ortalaması dijital olmayanlara kıyasla 3 kat fazlayken yüksek dijitalleşme seviyesinde olanlar için bu fark 4,5 kat düzeyindedir. Dijital olmayan firma grubuna kıyasla; orta ölçekli ve dijitalleşme seviyesi orta olan firmaların da verimlilik ortalamaları 2,9 kat daha fazladır. Yüksek seviyede dijitalleşen firmalarda ise bu fark 5,2 kattır (Şekil 7). Bu anlamıyla dijitalleşen orta ölçekli hizmet firmaları dijitalleşmeyenlere kıyasla en yüksek farka sahiptir. Hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmaların ölçek ve endeks seviyesine göre ortalama verimlilik farklılıkları imalat sektöründe tespit edilen farkların üzerindedir. Bu fark hem betimsel analizde hem de regresyon analizlerinde kendini göstermektedir. Regresyon analizleri, endekste ki 1 puan artışın hizmet sektöründeki KOBİ'lerin verimliliğini %8,9 artırdığını göstermektedir. Endeks bileşenlerinden özellikle çalışanların internete erişimi ve ERP kullanımında hizmet sektörünün daha fazla etkilendiği görülmektedir.

**Şekil 7: Hizmet sektöründe dijitalleşme düzeyinin firma verimliliğine etkisi, 2019, ölçeğe göre**



Kaynak: TÜİK Mikro Verileri, PAL analizi

## 2.2. Dijitalleşme Süreçlerinde KOBİ Yaklaşımları

**Türkiye'deki KOBİ'lerin dijitalleşme düzeyini, dijital araçların kullanımı ve firma kültürünü daha detaylı ele almak amacıyla Dijital KOBİ anket çalışması gerçekleştirilmiştir.** Anketin hazırlık sürecinde, bu alanda Türkiye'de ve yurtdışında yapılmış pek çok anket çalışması, rapor ve strateji belgeleri incelenmiş, ortak meseleler belirlenmiştir. Böylece KOBİ'lerin ilişkin tüm meselelerin kapsanması amaçlanmıştır.<sup>28</sup> Anket örnekleme Sia Insight Araştırma şirketinin veri tabanından ulaşılmış, katılım gönüllülük esasına dayalı olmuştur. Mayıs – Temmuz 2021 döneminde gerçekleştirilen ankete toplamda 513 firma katılım sağlamıştır. İletişim sürecinde firmalara dijitalleşme eğilimlerinin ölçülmesi amaçlandığı bildirildiğinden dijitalleşme ile ilgilenen firmalar çalışmaya daha yoğun katılım sağlamıştır.<sup>29</sup>

**Ankete katılan firmaların yaklaşık dörtte üçü dijitalleşme gündemleri olduğunu belirtmiştir.** Dijital KOBİ'ler anketine katılan firmaların %31'i imalat, %59'u hizmetler, %10'u ise tarım, maden vb. diğer sektörlerde yer almaktadır. İstanbul'da yer alan firmaların oranı %70; beş büyük ilde<sup>30</sup> yer alan firmaların oranı %83'tür. Türkiye genelinde ise beş büyük ilde yer alan KOBİ'lerin oranı %52 düzeyindedir.<sup>31</sup> Anket katılımcısı firmaların %64'ü ihracat yaptıklarını belirtirken bu firmaların ciroları içindeki ihracat oranı, Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) ilk 1.000 ihracatçı listesindeki ortalama ihracat oranının üzerindedir. Firmaların yaklaşık dörtte üçü ise dijitalleşme gündemlerinin olduğunu dile getirmektedir. Anket profilinin Türkiye ortalamasının üstündeki firmalardan oluşması ve çoğunluğun dijitalleşme hedefleri olması; bir önceki kısımda tespit edilen dijitalleşmenin olumlu etkilerinden faydalanan firmalara mercek tutması açısından kritiktir.

**Anket katılımcılarının dijitalleşme konularına ilgileri nedeniyle çalışmada yer aldıkları dikkate alındığından, yanıtların analizinde frekanslar yerine firmaların algı ve tutumlarına göre oluşturdukları segmentasyon ve sıralamalar esas alınmıştır.** Dijital KOBİ anketi ile firmaların dijitalleşmesine dair dört temel meselede çıkarımlar derlenmiştir:

- **Dijitalleşme göstergeleri ve KOBİ'lerin dijitalleşme aşamaları:** Dijital teknoloji araçlarının kullanımı ve firma kültürü dijitalleşmenin temel belirleyicileridir. Bu konuların firmalar arasındaki çeşitlenmesine göre dijitalleşme aşamaları haritalandırılmıştır.
- **KOBİ'lerin dijitalleşme motivasyonları:** Dijitalleşme yatırımları yaparken KOBİ'lerin hangi motivasyon unsurlarına daha çok önem verdiğine ışık tutulmuştur.
- **KOBİ'lerin dijitalleşme kazanımları:** Dijitalleşme yatırımları sonucunda KOBİ'lerin rekabet gücü, firma yetkinlikleri ve müşteri deneyimi konularında elde ettiği kazanımlar değerlendirilmiştir.
- **KOBİ'lerin önündeki kısıtlar ve gelecek planları:** Dijitalleşme süreçleri önündeki en önemli kısıtlar vurgulanmış, firmaların gelecekte dijitalleşme yatırımı yapmayı öngördüğü başlıca alanlara yer verilmiştir. (3. Bölüm altında ele alınmaktadır)

<sup>28</sup>Toker, A. & Koksalan, M. (2017); Capgemini Consulting (2017); Deloitte ve GfK (2016); Deloitte (2019); EY Consulting (2019); Kane, G. C. vd. (2017); DBD; Spanish Government (2021); Morakanyane, R. vd. (2017); MÜSİAD (2020); PwC (2020); T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2018); TÜBİSAD (2020); TÜSİAD (2019); YASED (2017)

<sup>29</sup>Anket, Türkiye'deki küçük ölçekli (10-49 çalışanı olan) ve orta ölçekli (50-249 çalışanı olan) firmalara uygulanmıştır. Örnekleme telefon aracılığıyla ulaşılmış, katılım gönüllülük esasına dayalı olmuştur. Toplamda 3.489 kişi aranmış, %5 başarı oranıyla 513 KOBİ ankete katılım sağlamıştır.

<sup>30</sup> Beş büyük il: İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Bursa

<sup>31</sup>SGK



## Dijitalleşme Göstergeleri ve Aşamaları

**Türkiye'deki KOBİ'lerin dijitalleşme seviyesinin belirlenmesinde dijital teknoloji kullanımı ve firma kültürü iki temel unsur olarak öne çıkmaktadır.** Teknolojik çözüm ve araçların kullanımı dijitalleşmeyi belirleyen birinci ve en somut gösterge setidir. Elektronik fatura, ofis yazılımları, elektronik ödeme gibi dijital çözümlerin yaygın kullanımına karşın bulut, ERP, CRM gibi sistemlerin kullanımı anket katılımcıları arasında daha geridedir. Dijitalleşme yolunda en fazla yatırım yapılan<sup>32</sup> konuların başında gelen siber güvenlik sistemleri ise KOBİ'lerin en yaygın şekilde kullandığı dördüncü çözüm konumundadır. Dijitalleşmeyi belirleyen ikinci temel çerçeve ise firma kültürüdür. Zira, dijitalleşme sadece yazılım ve donanım yatırımlarıyla mümkün olmamakta; bu araçları etkin bir şekilde kullanmaya sağlayacak davranış ve iş yapma biçimlerinin de gelişmesi gerekmektedir. Ankette firmaların karar alma süreçleri içinde dijital araçların yeri, dijitalleşmeye bakış, dijital dönüşüme ayak uydurabilecek kurumsal kültüre sahiplik, dijitalleşmeye yönelik insan kaynağı gibi konular firma kültürü kapsamında ele alınmıştır. Çözüm ve araçların kullanımı ile firma kültürüne ait göstergeler kullanıma ya da benimsenme durumuna göre Şekil 8'de sıralanmaktadır.

**Şekil 8: KOBİ'lerin dijitalleşme göstergeleri**

Cözüm ve araç kullanımı	Firma kültürü
1. Elektronik fatura sistemleri	1. Karar alma süreçlerinde veri kullanımına önem verme
2. Office iş yazılımı	2. Firma başarısı için dijitalleşmenin önemli olması
3. Elektronik ödeme yazılımı	3. Karar alma süreçleri için veri üreten yeterli teknolojik altyapıya sahiplik
4. Sibergüvenlik sistemleri	4. Dijital dönüşüme ayak uydurabilecek kurumsal kültüre sahiplik
5. Bulut depolama	5. Dijital dönüşüm için gerekli insan kaynağına sahiplik
6. CRM-Müşteri ilişkileri sistemleri	6. Dijitalleşme süreçlerinde risk alabilme
7. Sesli/görüntülü görüşme sistemleri	7. Çalışanların dijital becerilerini geliştirecek imkanları sunma
8. SCM-Tedarik yönetim sistemleri	8. Dijitalleşme konusunda firma genelinde yayılmış bir ortak anlayış olması
9. ERP-Kurumsal kaynak planlama sistemleri	
10. Araç takip sistemleri	
11. Enerji ve su takibi sistemleri	

1: En fazla kullanılan - 11: En az kullanılan  
1: En fazla benimsenen - 11: En az benimsenen

**Firmalar dijital teknoloji kullanımı ve dijitalleşmeye yönelik geliştirdikleri yönetim kültürlerine göre farklı biçimlerde konumlanabilirler.** Bu nedenle Türkiye'deki KOBİ'lerin dijitalleşme seviyesini ölçmek için iki belirleyicinin bir arada değerlendirilmesi kritiktir (Şekil 9). Yüksek dijitalleşme seviyesi, firmanın dijital teknolojileri yüksek düzeyde kullanmasının yanı sıra dijitalleşme konusunda firma kültürünün de üst seviyede olması anlamına gelmektedir. Bununla birlikte dijitalleşme konusunda firma kültürü yüksek olup teknoloji kullanımı düşük firmalar bu alanda finansman ihtiyacını; firma kültürü düşük olup kullanım düzeyi yüksek olan firmalar ise yönetim ve sürdürülebilirlik sorunlarına işaret edebilir.

<sup>32</sup> KPMG (2021); TÜRKONFED (2021b)

Şekil 9: Dijitalleşme seviyesi belirleyicileri

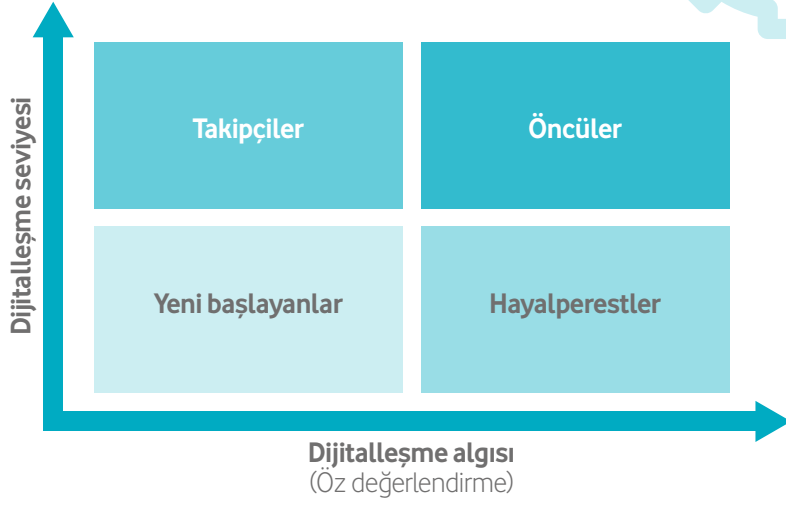


Firmaların dijitalleşme süreçlerindeki yatırımlarından bağımsız olarak, kendilerini ne düzeyde dijital olarak algıladıkları da önemlidir. Aynı dijital ürün, farklı sektörde faaliyet gösteren iki firmadan ilki için önemli bir ihtiyaç, ikincisi için ise kaynak fazlası veya moda olan bir akımı takip etme arzusuyla edinilmiş olabilir. Benzer şekilde, aynı ürünün iki farklı firmada kullanımı farklı düzeyde verimlilik kazanımlarına katkı sağlayabilir. Bu farklılıklara ışık tutmak amacıyla, firmalardan iki soruda dijitalleşme açısından buldukları konumu değerlendirmeleri istenmiş ve dijitalleşme algıları (öz değerlendirme) ölçülmüştür.<sup>34</sup> Dijitalleşme seviyesi ve algısı ele alındığında temelde dört segment ortaya çıkmaktadır:

- **Öncüler:** Kendisini rakiplerine ve sektör ortalamasına göre daha dijital olarak konumlandıran firmalardır. Bu firmalar pozitif ayrışan, dijitalleşme politikalarının odağında olabilecek ve Türkiye'nin dijital dönüşümü adına fark yaratabilecek firmalardır.
- **Takipçiler:** Bu grup, dijitalleşme seviyesi yüksek ancak dijitalleşme algısı düşük olduğundan iki farklı teşhis konulabilir. Birincisi; vizyonlarının yüksek olması nedeniyle dijitalleşme seviyelerini yeterli görmüyor, kendilerini ideal düzeyden uzak konumlandırıyor olabilirler. İkincisi ise sektör, ölçek veya iş modelinin getirdiği rekabet koşulları gereği kendilerini rakiplerinden ve ideal düzeyden uzak görüyor olabilirler.
- **Hayalperestler:** Kendilerini rakiplerinin önünde ve ideale yakın görseler de firma kültürü ve dijital çözüm/araç kullanımı açısından zayıf kalmaktadır. Kendilerini olduğundan daha dijital gören bu kesim için farkındalık yaratmak, karşılaştırmalı teşhis (benchmarking) çalışmaları oldukça önemli olacaktır.
- **Yeni başlayanlar:** Daha temel desteklere ve yönlendirmelere ihtiyacı olan firma gruplarını ifade etmektedir.

<sup>34</sup>(i) Dijitalleşme stratejisini uygulayarak müşteri deneyimini iyileştiren, yeni teknolojiler adapte eden, operasyonel süreçleri iyileştirerek işgücünü geliştiren, verimliliğini ve katma değerini artıran bir firma hayal edin. Firmanız bu ideal firmaya ne kadar yakındır? (ii) Sektördeki rakiplerinizin ortalamasına göre dijitalleşme seviyenizi nasıl değerlendirirsiniz?

Şekil 10: Dijitalleşme aşamalarına göre KOBİ'ler



## KOBİ'lerin Dijitalleşme Motivasyonları

**Dijitalleşme yatırımı yaparken KOBİ'lerin en önemli üç beklentisi; verimlilik artışı, ciro artışı ve tüketici beklentilerini karşılamaktır.** TÜİK mikro veri analizlerinde de görüldüğü üzere dijital araçların kullanımının verimlilik üzerinde ciddi bir etkisi söz konusudur. Zira anket katılımcıları da verimlilik artışını dijitalleşme yatırımlarının en önemli motivasyon unsuru olarak işaret etmişlerdir. İş hacmi artışı da dijitalleşme ile elde edilebilecek bir diğer önemli kazanımdır. Verimlilik artışı aynı zamanda iş hacmi artışını da beraberinde getirebilir. Tüketici beklentilerinin karşılanması ve firmaların beklentilere yönelik esnek bir yapıya kavuşabilmesi ise piyasa koşullarından doğan bir motivasyon olarak öne çıkmaktadır.

Şekil 11: KOBİ'lerin dijitalleşme motivasyonları

### Dijitalleşme yatırımları için motivasyonlar

1. Verimlilik artışı
2. İş hacmi artışı
3. Tüketicilerin beklentilerini karşılama
4. Yasal düzenlemelere uyum sağlama
5. Çalışanların beklentilerini karşılama
6. İş süreçlerini hızlandırma
7. Sektörümüzdeki dönüşme/rekabet koşullarına ayak uydurma
8. Tedarikçisi olduğumuz büyük müşterilerimizin beklentilerini karşılama
9. Covid-19 pandemisinin etkilerini azaltma
10. Veriye dayalı karar almaya yönelik altyapıyı güçlendirme

1: En fazla öne çıkan - 11: En az öne çıkan

**Verimlilik artışı hem öncü hem yeni başlayan firmalar için en önemli motivasyon olsa da farklı aşamadaki firmalar farklı motivasyonlar ile dijitalleşme yatırımı yapmaktadır.**

Dijitalleşme sürecine yeni başlayan olarak nitelendirilen firmalar için verimliliğin de bir adımı olan iş süreçlerini hızlandırma ikinci en önemli motivasyon olmuştur. Öncülerde ise farklı olarak sektördeki dönüşüme uyum sağlama motivasyonu öne çıkan beklentiler arasındadır. Buradan hareketle, öncü firmaların değişen koşullara karşı daha duyarlı ve proaktif davranma eğilimi olduğu anlaşılmaktadır. Hayalperest firmalar için ise çalışanlarının ve müşterilerin beklentilerini karşılamak en temel motivasyonlardır (Şekil 12).

**Şekil 12: KOBİ'lerin dijitalleşme yatırımı motivasyonları**



## KOBİ'lerin Dijitalleşme Kazanımları

**Dijitalleşme yatırımları; firmaların rekabet gücüne, yetkinliklerine ve sunduğu müşteri deneyimine katkı sağlamaktadır.** Rekabet gücü kazanımları firmaların doğrudan gelirini ve karlılığını artıran bir etki kanalıdır. Verimlilik ve ciro artışı, dijitalleşme yatırımlarındaki en önemli motivasyon olarak karşımıza çıkarken firma yetkinliklerinin gelişimi ise kazanımların uzun soluklu hale gelmesini sağlayacak, KOBİ'lerin firma kültürü anlamında seviye atlamasını mümkün kılacak kazanımlardır. Firma içi koordinasyon artışı bu grupta en yoğun görülen kazanımdır. Müşteri deneyimi konusu ise firmaların pazarı tanınmasını, ürün gamını çeşitlendirmesini, daha geniş kitlelere ulaşmasını ve sunduğu kaliteyi yukarı çekmesini sağlayan bir dizi dönüşümü ortaya koymaktadır. Öncü firmalar 15 dijitalleşme kazanımından ortalama olarak 14'ünü deneyimlediğini belirtirken yeni başlayan firmalar için bu ortalama 8'dir. Hemen hemen tüm aşamalarda firmalar için en önemli motivasyon olan verimlilik ve iş hacmi kazanımında öncülerde görülen etki düzeyi çok daha yüksektir. Dijitalleşme yatırımları sonucunda verimlilik ve ciro artışı yaşadığını söyleyen öncülerin oranı, yeni başlayanların oranından 1,9 kat daha fazladır.

**Rekabet Gücü**

- 1 E-ticaretimizi artırdı.  
(e-ticaret yapanlar için)
- 2 İhracatımızı artırdı.  
(ihracat yapanlar için)
- 3 Karlılığımızı artırdı.
- 4 Verimliliğimizi artırdı.
- 5 İş hacmimizi artırdı.

Dijitalleşme yatırımlarının firmaların rekabet gücüne olan etkileri

**Firma Yetkilileri**

- 1 Firma içi koordinasyon gelişti.
- 2 Satış ve pazarlama kabiliyetimizi geliştirdi.
- 3 İletişim becerimizi geliştirdi.
- 4 Veriye dayalı karar alma becerimizi geliştirdi.
- 5 Çalışan motivasyonumuz arttı.

Dijitalleşme yatırımlarının firmaların yetkinliklerine yönelik etkileri

**Müşteri Deneyimi**

- 1 Tüketiciyi/müşterilerimizi tanımamızı kolaylaştırdı.
- 2 Müşteri memnuniyetimiz iyileşti.
- 3 Ulaşamadığımız pazarlara/müşterilere erişimimizi sağladı.
- 4 Yeni ürün veya hizmet sunmaya başladık.
- 5 Ürün ve hizmet kalitesi iyileşti.

Dijitalleşme yatırımlarının piyasa ve müşteri tarafındaki etkileri

**Kazanım elde eden öncilerin oranı geri kalana göre kaç fazla?**

E-ticaretimizi artırdı. (e-ticaret yapanlar için)	<b>x1,4</b>
İhracatımızı artırdı. (ihracat yapanlar için)	<b>x2,2</b>
Karlılığımızı artırdı.	<b>x1,7</b>
Verimliliğimizi artırdı.	<b>x1,9</b>
İş hacmimizi artırdı.	<b>x1,9</b>

Dijitalleşme yatırımlarının firmaların rekabet gücüne olan etkileri.

Firma içi koordinasyon gelişti.	<b>x1,7</b>
Satış ve pazarlama kabiliyetimizi geliştirdi.	<b>x1,5</b>
İletişim becerimizi geliştirdi.	<b>x1,6</b>
Veriye dayalı karar alma becerimizi geliştirdi.	<b>x1,7</b>
Çalışan motivasyonumuz arttı.	<b>x1,9</b>

Dijitalleşme yatırımlarının firmaların yetkinliklerine yönelik etkileri.

Tüketiciyi/müşterilerimizi tanımamızı kolaylaştırdı.	<b>x1,7</b>
Müşteri memnuniyetimiz iyileşti.	<b>x1,6</b>
Ulaşamadığımız pazarlara/müşterilere erişimimizi sağladı.	<b>x1,6</b>
Yeni ürün veya hizmet sunmaya başladık.	<b>x1,7</b>
Ürün ve hizmet kalitesi iyileşti.	<b>x1,8</b>

Dijitalleşme yatırımlarının piyasa ve müşteri tarafındaki etkileri.

### 3. KOBİ'lerin Dijitalleşmesine Yönelik Yeni Bir Gündem: Türkiye'nin 12. Kalkınma Planı için Politika ve Program Önerileri

İlk iki bölümde elde edilen bulgulara ek olarak, politika önerilerinin tasarımında KOBİ'lerin dijitalleşmesini kısıtlayan faktörler ve KOBİ'lerin dijitalleşme alanında yakın gelecekteki yatırım planları ve kapasite geliştirme öngörülerini dikkate alınmıştır. Bu konular anket verilerinin ışığında Bölüm 3.1'de incelenmektedir. Raporun bulguları ışığında geliştirilen 5 adet politika önerisi ve bunların destekleyicisi program önerileri ise Bölüm 3.2'de yer almaktadır.

#### 3.1. KOBİ'lerin Önündeki Kısıtlar ve Gelecek Planları

**KOBİ'lerin dijitalleşme sürecini yavaşlatan unsurların başında COVID-19 Pandemisinin getirdiği zorluklar gelirken, güvenlik kaygıları ve insan kaynağının yetersizliği diğer önemli kısıtlardır.**

Anket katılımcısı KOBİ'ler, dijitalleşme süreçleri önünde yer alan temel zorlukları değerlendirmiştir. Pandeminin getirdiği zorluklar dijitalleşme önündeki en önemli kısıt olarak görülse de katılımcıların yaklaşık %80'i COVID-19 sürecinde ortaya çıkan değişimlerin gelecekteki dijitalleşme yatırımlarını hızlandıracağını belirtmektedir. Bunun yanında, güvenlik kaygıları, insan kaynağının yetersizliği, bütçe yetersizliği ve uygun tedarikçinin bulunamaması nispeten öne çıkan kısıtlardır. Önceki bölümlerde de önemi vurgulanan internet hızının yetersizliği ise bu kısıtları takip etmektedir. Yasal mevzuat ve bilgi/farkındalık eksikliği ise dijitalleşme süreçleri önündeki diğer kısıtlardır.

#### Şekil 13: KOBİ'lerin dijitalleşme süreçleri önündeki kısıtlar

##### Dijitalleşme süreçleri önündeki kısıtlamalar

1. Covid-19 sürecinin getirdiği zorluklar
  2. Güvenlik kaygıları
  3. İnsan kaynağının beceri ve yetkinlik eksikliği
  4. Bütçe/finansman yetersizliği
  5. Uygun tedarikçinin/hizmet sağlayıcının bulunamaması
  6. İnternet hızının yetersiz olması
  7. Yasal mevzuat
  8. Bilgi, farkındalık ve vizyon eksikliği
- 1: En fazla öne çıkan - 8: En az öne çıkan

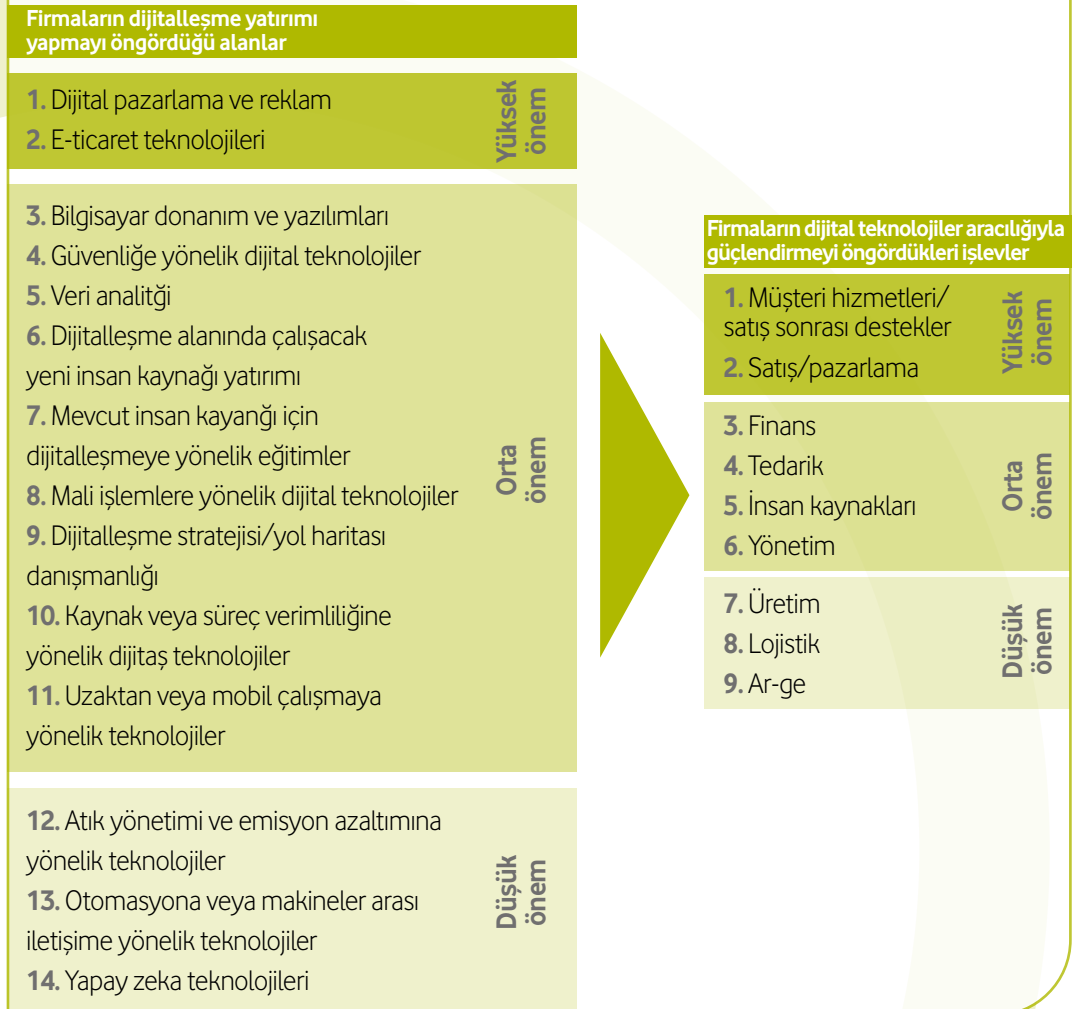
**Dijitalleşme yaklaşımı henüz çok geride olan firmaların üç önemli kısıt arasında sıkıştığı görülmektedir: bütçe/finansman, bilgi/farkındalık, beceri/yetkinlik.** Anket sonuçlarına, dijitalleşmeyi henüz gündemine almamış firmalar açısından bakıldığında yaklaşık yarısının (%49) temel kısıt olarak bütçe ve finansman yetersizliğini işaret ettiği gözlenmektedir. Bütçe meselesinin bu denli öne çıkmasının nedeni firmaların içinde bulunduğu koşullar olabileceği gibi dijitalleşme yatırımlarına atfettikleri düşük öncelik düzeyi de olabilir. Bilgi ve farkındalık eksikliği de aslında benzer bir olasılığa işaret etmektedir. Firmaların yaklaşık üçte biri dijitalleşme gündemleri bulunmamasının nedeni olarak bilgi ve farkındalık eksikliğini işaret etmiştir. Beceri ve yetkinlik eksikliği ise üçüncü önemli gerektirir. Bu sonuçlar, KOBİ'lerin dijitalleşmesinde finansal teşviklerin tek başına yetersiz kalacağını, bunun farkındalık artırılması ve yetkinlik geliştirme çabalarıyla beraber desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

## Dijitalleşme önündeki üç önemli kısıt



Önümüzdeki dönemde KOBİ'lerin ağırlıklı olarak dijital pazarlama ve e-ticaret alanında yatırım yapmayı, bu yatırımlar yoluyla müşteri hizmetleri ve pazarlama işlevlerini güçlendirmeyi öngördükleri anlaşılmaktadır. KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik politikaların tasarımı dikkate alınması gereken bir diğer unsur firmaların bu alandaki planları ve öngörüleridir. Anket katılımcılarının önümüzdeki dönem için dijitalleşme yatırımı yapmayı öngördüğü alanların başında dijital pazarlama ve e-ticaret teknolojileri gelmektedir. Öncelikli olan bu iki alanın ardından ise bilgisayar donanım ve yazılımları, güvenliğe dair dijital teknolojiler, veri analitiği ve dijitalleşme alanında çalışan insan kaynağını geliştirme gibi alanlar gelmektedir. Firmaların yatırım yapmayı öngördükleri alanların listesi, ortaklaşma düzeyine göre aşağıdaki şekilde sunulmaktadır. Firmaların dijital teknolojiler aracılığıyla güçlendirmeyi planladıkları en önemli işlevleri de irdelenmiştir. En fazla öne çıkan iki işlev; müşteri hizmetleri/satış sonrası destek ile satış ve pazarlamadır. Finans, tedarik, insan kaynakları ve yönetim ise bu konuda ikincil öncelikli işlevler olarak öne çıkmaktadır.

**Şekil 14: Firmaların dijitalleşmeye yönelik gelecek öngörülerini (yatırım alanları ve işlevler)**





## 3.2. KOBİ'lerin Dijitalleşmesine Yönelik Politika ve Program Önerileri

**KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik politikalar son yıllarda ekonomi politikalarının önemli bir bileşeni haline gelmeye başlamıştır.** 2019-2023 dönemini kapsayan On Birinci Kalkınma Planı'nda dijitalleşme meselesi, Sanayi Politikaları altında "Dijital Dönüşüm" başlığı ile irdelenmiş, ayrıca Bilgi ve İletişim Teknolojileri başlığı altında da ilgili bazı tedbirlere yer verilmiştir. Bu politika ve tedbirlere Ek-2'de yer verilmektedir. Türkiye'nin halihazırdaki dijitalleşme politikaları çerçevesi; kapsam ve süreklilik olmak üzere iki temel ekseninde değerlendirilebilir:

- **Kapsam:** Mevcut politika çerçevesi büyük ölçüde imalat sektörüne odaklanmakta ve hizmet sektörünü kapsam dışında bırakmaktadır. On Birinci Kalkınma Planı'nda dijitalleşme için kimya, ilaç ve tıbbi cihaz, elektronik, makine-elektrikli teçhizat, otomotiv ve raylı sistem araçları başta olmak üzere imalat sanayi sektörleri önceliklendirilmiştir. Kapsamla ilgili diğer kritik konu ise sistem içinde, başta yerli yazılım ve donanım sektörü olmak üzere arz tarafını desteklemeye yönelik politikaların bulunması; ancak talep tarafında, özellikle de KOBİ'lerin dijitalleşme istahlarını artıracak müdahalelerin daha kısıtlı olmasıdır.

- **Süreklilik:** "Öncelikli sektörler için endüstriyel bulut platformları" politikasında son 3 yılda herhangi bir gelişme izlenmemekte, 2022 Cumhurbaşkanlığı Yıllık programında bu platformun fizibilitesine yeni başlanacağı belirtilmektedir.<sup>35</sup> Sanayide Dijital Dönüşüm Platformunda ise yeterli düzeyde bir süreklilik sağlanamamış; platformu oluşturan kurumların kendi gündemleri doğrultusunda hareket ettikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca, "akıllı ürün ve sistemlerin geliştirilmesi ve kullanımı" politikasında KOSGEB programları ve Model Fabrikalar üzerinden önemli gelişmeler sağlansa da yıllık programlarda siber güvenlik konusunun KOBİ'leri kapsamı sınırlı kalmış, danışman havuzu meselesi ise geri planda kalmıştır.

**Önümüzdeki günlerde hazırlık süreci başlayacak olan On İkinci Kalkınma Planı'nda (2024-2028) KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik politika çerçevesinin gözden geçirilip geliştirilmesi beklenmelidir.** Raporun bulguları doğrultusunda, bu çerçevenin bir yandan hizmet sektörünü de kapsamı; diğer yandan da sektörlerdeki farklı dijitalleşme ihtiyaçlarına yönelik sektörel programlara yer vermesi önerilmektedir. OECD de dijital dönüşüm teması altında yürüttüğü politika çalışmalarında KOBİ'lere özel bir önem verilmesi gerektiğini belirtmiş, KOBİ'lerin dijitalleşme konularında desteklenmesi ve teşvik edilmesinin önemli verimlilik artışları getireceğini vurgulamıştır (Kutu 5). Bu çalışmada elde edilen bulgular da dijitalleşme ile ortaya çıkması olası verimlilik artışlarına ışık tutmuştur.

<sup>35</sup>Bu politikaya ilişkin Kalkınma Planında yer alan gösterge hedefi (10.000 KOBİ'nin faydalanması) ise yıllık programlar kapsamında takipten çıkarılmıştır.

**Kutu 5: Dijitalleşmeye yönelik OECD ve AB politika çerçevesi**

Dijital ürün ve hizmetler, OECD tarafından firmaların daha verimli iş süreçleri geliştirmesine ve ölçeklerini büyüterek uluslararası hale gelmelerine yardımcı olacak araçlar olarak ele alınmaktadır. OECD, KOBİ'lerin önemine ise ayrıca dikkat çekmektedir. Dijitalleşme önündeki engellere karşı KOBİ'lerin büyük ölçekli firmalara göre daha hassas olabileceği değerlendirilmekte, KOBİ'lerin desteklenmeye daha fazla ihtiyaç duyabileceği üzerinde durulmaktadır.

Dijitalleşmenin toplumlar üzerindeki olumlu etkilerini artırmak ve ihtiyaç alanlarını belirleyerek politika geliştirmek amacıyla OECD muhtelif çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmalarda ortaya konacak politika önerilerinin yedi kritik unsur çerçevesinde ortaya konması amaçlanmaktadır. Türkiye için de OECD politikalarından benimsenebilecek çok önemli başlıklar bulunmaktadır.

**OECD Politika Çerçevesinin Yedi Kritik Unsuru:**

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. Erişim</b> (Erişimin artırılması)                | <b>5. Sosyal refah</b> (Sosyal refahın desteklenmesi)           |
| <b>2. Kullanım</b> (Etkili kullanımın artırılması)     | <b>6. Güven</b> (Güvenin güçlendirilmesi)                       |
| <b>3. Yenilik</b> (Yeniliğin önünün açılması)          | <b>7. Piyasa açıklığı</b><br>(Piyasa açıklığının desteklenmesi) |
| <b>4. İstihdam</b> (Herkes için iyi işler yaratılması) |   |

Bu çerçevede OECD politikalarının nihai amacı KOBİ'lerin fark yaratacak dijital araçları kullanımının önünü açmak ve engelleri ortadan kaldırmaktır. KOBİ'lerin bilgi teknolojilerine yatırım yapmasını teşvik etmek ve insan kaynağını bu yönde geliştirmesini sağlamak, ortak kullanımı teşvik etmek ve bunun için programlar hayata geçirmek, fikri mülkiyeti daha iyi korumak, ulusal ve uluslararası ortaklıklar için farkındalık oluşturmak OECD'nin söz konusu politikaları için temel araçlardır. Öte yandan KOBİ'leri dijitalleşme yatırımları yapmaktan alıkoyabilecek, firma büyüklüğüne bağlı ilave yükümlülükler getiren uygulamalardan kaçınmanın faydalı olabileceği değerlendirilmektedir.

Avrupa Komisyonu'nun 2021 yılında ortaya koyduğu vizyon çalışması da büyük ölçüde OECD yaklaşımı ile örtüşmektedir. Avrupa'nın 2030 yılına kadar dijital dönüşümünü ele alan strateji; yetenekler (insan kaynağı), altyapı (güvenli ve sürdürülebilir dijital altyapılar), yönetim (kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi) ve iş dünyasının dijitalleşmesi bileşenleri etrafında şekillenmektedir. Bu dört bileşen doğrultusunda; toplumun %80'inin temel dijital becerilere sahip olması, 20 milyon bilişim uzmanı yetiştirme, her yerde 5G sağlama, AB şirketlerinin %75'inin bulut ürünleri, yapay zeka, büyük veri kullanması, dijitalleşme süreçlerinde geri kalmış firmalar için temel dijitalleşme adımlarının atılması gibi hedefler yer almaktadır. Avrupa Komisyonu ayrıca "dijital vatandaşlık" başlığı altında insan haklarına ilişkin dikkate değer yaklaşımlar sunmuştur. Kişisel özgürlükleri ve güvenliği merkeze alan, kapsayıcılığı ve sürdürülebilirliği önceleyen bir yaklaşım benimsenmiştir. Ayrıca 6G, kuantum bilgisayar, iklim nötr teknolojiler başta olmak üzere gelecek teknolojileri için uluslararası işbirliği potansiyeline dikkat çekilmiştir.

Yukarıdaki değerlendirmeler ışığında, bu araştırma çalışmasının sonucunda, önümüzdeki dönemde Türkiye'de KOBİ'lerin dijitalleşme süreçlerine katkı sağlamak amacıyla 5 farklı alanda politika önerisi ve 5 program önerisi geliştirilmiştir. Bu öneriler bölümün devamında detaylandırılmaktadır.

### Politika önerileri

1. KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik bütüncül bir stratejinin hayata geçirilmesi
2. Mevzuat ve altyapının geliştirilmesi
3. İnsan kaynağının yetkinliklerinin artması
4. Ekosistemin ve iş birliklerinin güçlendirilmesi
5. E-ticaret ve e-ihracat adaptasyonunun artırılması

### Program önerileri

1. KOBİ dijital dönüşüm kuponu (voucher) programı
2. Yüksek hızlı bağlantı kuponu (voucher) programı
3. KOBİ'lerde dijital becerilerin ve insan kaynağının geliştirilmesi programı
4. KOBİ'ni koru programı
5. E-ihracat destek programı

## Politika Önerileri

### Politika Önerisi 1: KOBİ'lerin Dijitalleşmesine Yönelik Stratejinin Geliştirilmesi

KOBİ'lere yönelik bütüncül bir dijital dönüşüm stratejisinin hazırlanması ve hayata geçirilmesi bu sürecin temel yapı taşlarından biri olmalıdır. Stratejinin hazırlık aşamasında, KOBİ'lerin dijital dönüşümüne yönelik kamu girişimlerinin etki değerlendirme çalışmalarının yapılması ve başta verimlilik artışları olmak üzere ekonomik etkilerinin analizi yerinde olacaktır. Etki analizleri ve sektör paydaşlarının katkıları ile ortaya konacak stratejik amaçların, bu amaçlar altında eylem adımlarının ve başarı göstergelerinin tanımlanmasında fayda görülmektedir. Stratejinin hem dijital teknoloji kullanımı hem de firma kültürünün geliştirilmesi hususlarında hedef ve eylem adımlarını içermesi, farklı özelliklerdeki KOBİ'lerin<sup>36</sup> dijitalleşme ihtiyaçlarına yanıt verecek politikaların hayata geçirilmesini destekleyecektir. Bu kapsamda dijitalleşme kapasitesi inşasını sağlayacak teşvik ve destek programları ile KOBİ'lerin farkındalık ve insan kaynağı yetkinliklerini artıracak adımlar, stratejinin başarıya ulaşmasında önemli belirleyiciler olacaktır.

Tasarlanacak stratejinin, bu çalışmanın da bulguları doğrultusunda, imalat sanayi firmalarına ek olarak hizmet sektöründe faaliyet gösteren KOBİ'lere de odaklanması yerinde olacaktır. Strateji kapsamında ayrıca, arzın yanı sıra talep artırıcı yaklaşımlara da ağırlık verilmesi KOBİ'lerin dijitalleşme düzeylerini artırabilir. Bunun için farkındalık oluşturma, danışmanlık hizmetlerine ve çözüm sağlayıcılara erişimi kolaylaştırma, insan kaynağını geliştirme gibi yaklaşımlar benimsenebilir.

Stratejinin etkisinin ölçülmesi ve izlenebilmesi de kritik öneme sahiptir. Bu çerçevede Türkiye'deki firmaların dijital olgunluk seviyesini ölçmeye yönelik standart bir çerçeveye dayalı araçların geliştirilmesi veya yaygın kullanımı olan araçların tercih edilmesi, etki değerlendirmesinin takibini kolaylaştıracaktır. Ayrıca bu tür araçlara dayalı olarak dijitalleşme düzeyi ve ihtiyaçlarına göre KOBİ'lerin gruplandırılarak stratejilerin ve desteklerin çeşitlendirilmesi sağlanabilir.

<sup>36</sup>Raporun ikinci bölümünde KOBİ'lerin dijitalleşme düzeyleri ve işletme performansları arasındaki ilişkilerin KOBİ'lerin büyüklük, sektör, teknoloji kullanımı, firma kültürü gibi özelliklerine göre farklılaştığı ortaya konmaktadır.

## Kutu 6: KOBİ'lerin dijitalleşmesini desteklemeye yönelik strateji ve politika çerçevesi örnekleri

### Güney Kore

Güney Kore hükümeti COVID-19 krizinin başında KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik bir süreç başlatılmıştır. Güney Kore KOBİ ve Startup Bakanlığı tarafından yürütülen bu süreç yatay ve sektör hedefli politikaları içermektedir.

- Yatay politikalar, KOBİ'lerin dijital araçlara erişimini kolaylaştırmayı ve dijital hizmet pazarını büyütmeyi hedeflemektedir. Örneğin, KOBİ'lerin 4 milyon Won'a (yaklaşık 3 bin Euro) kadar olan dijital hizmet masraflarının %90'ı destek kapsamında bakanlık tarafından karşılanmaktadır. Bir başka teşvik ise KOBİ'lerin dijitalleşme alanındaki istihdamına yöneliktir. Bakanlık tarafından belirlenen alanlarda (web sitesi ve sosyal medya yönetimi, yazılım geliştirme ve veri analizi) genç istihdam sağlayan KOBİ'lere 6 ay boyunca asgari ücret tutarında destek verilmektedir. İlk aşamada 2020 yılı sonuna kadar sürmesi planlanan bu program 2021 yılında da devam etmiştir. Ek olarak, siber güvenlik, uzaktan çalışma, kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi vb. konular yatay politikalar kapsamındaki diğer destek alanlarıdır.
- Sektör hedefli politikalarda ise 2018 yılında hayata geçirilen Akıllı Fabrika Programı öne çıkmaktadır. COVID-19 sürecinde bu programa verilen önem daha artmıştır. Akıllı fabrikalar, bilişim sistemleri, ERP, enerji yönetim sistemi, nesnelerin interneti, 5G, robotik, 3D yazıcı ve yapay zekanın kullanıldığı üretim alanlarıdır. KOBİ ve Startup Bakanlığının liderlik ettiği fakat bakanlıkların birlikte yürüttüğü bu programa göre 2021 sonuna kadar 30.000 fabrikanın akıllı fabrikaya dönüşmesi hedeflenmektedir. Bu sayı imalat sektöründeki KOBİ'lerin yarısına karşılık gelmektedir. Program kapsamında, 2019'da 1.757, 2020'de ise 7.139 fabrika dönüşüm desteğinden faydalanmıştır. Bu desteklerle birlikte 2021 yılının başında Güney Kore'deki akıllı fabrika sayısı 20.000'e ulaşmıştır.

### Almanya

KOBİ'lerin dijitalleşmesini bütüncül olarak ele alan bir çalışma da Almanya Ekonomi ve Enerji Bakanlığı tarafından yapılan Mittelstand-Digital İş Süreçlerinin Dijital Dönüşümü için Stratejiler çalışmasıdır. 2017 yılında yayınlanan strateji üç öncelikli adımı ele almaktadır:

- KOBİ'ler için kullanılabilirlik: KOBİ'lerin operasyonel yazılımlarının kalitesini ve kullanılabilirliğini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır.
- E-standartlar: KOBİ'lerin uluslararası rekabet gücünü güçlendirmek amacıyla e-standartların geliştirilmesini, denenmesini ve yaygınlaştırılmasını hızlandırmayı hedeflemektedir.
- Mittelstand (KOBİ) 4.0 – Dijital Üretim ve İş Süreçleri: Bu program bölgesel yetkinlik merkezleri aracılığıyla KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik finansman desteği vermenin yanı sıra süreçler hakkında bilgi ve tecrübe kazanmalarını hedeflemektedir. Bu kapsamda yetkinlik merkezleri öncelikle KOBİ'lerin dijitalleşme seviyelerini ölçmeleri, dijitalleşme stratejisi geliştirmeleri ve uygulamaları konusunda destek olmaktadır. Bu merkezler ayrıca demo fabrika modeliyle çeşitli eğitimler düzenlemektedir. Bu sayede KOBİ'ler, dijitalleşme süreçlerinin iş yapma biçimlerini nasıl değiştireceğini ve firma üzerindeki etkilerini görme şansı bulmaktadır. Toplam 15 yetkinlik merkezi, lojistik, istihdam 4.0, pazarlama, dijital ürün geliştirme, enerji, iş süreçleri, hukuki süreçler, imalat teknolojileri, hareketlilik, entegre değer zincirleri, iş modelleri, BİT güvenliği gibi alanlarında ücretsiz bilgi ve destek sağlamaktadır. Öte yandan ticaret ve sanayi odaları gibi ekosistem paydaşlarına da bilgi aktarımı yapılmaktadır.

Kaynak: Bianchini, M. and I. Kwon (2021), Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) (2017)

## Politika Önerisi 2: Mevzuatın ve Altyapının Geliştirilmesi

Genişbant bağlantı hızı ve kalitesinin iyileştirilmesi KOBİ'ler için öncelikli politikalardan biridir. Raporun ikinci bölümünde internet hızının KOBİ'lerin verimliliği üzerinde doğrudan etkili olduğu vurgulanmaktadır. Bunun için altyapı iyileştirme yatırımlarının yapılması gerekmektedir. Fiber altyapının hızla yaygınlaştırılması, 5G yatırım sürecinin başlatılması ve bu yatırımlardan KOBİ'lerin azami düzeyde faydalanabilmesine yönelik programların geliştirilmesi önemli olacaktır.

KOBİ'lerin dijitalleşme yatırımlarında finansmana esnek ve hızlı bir şekilde ulaşması için dijital finansal kapsayıcılığın desteklenmesi ve KOBİ'lerin (özellikle küçük işletmelerin) fintek çözümlerine ulaşmasının sağlanması önemlidir. Çin, ABD, Kore, İngiltere, Fransa ve Brezilya fintek aracılığıyla kredi sağlayan başlıca ülkeler arasında yer almaktadır.<sup>37</sup> Regülasyon deney alanı kurulması bu yönde atılacak kritik adımların başında gelmektedir.

<sup>37</sup>Cornelli, G. vd. (2019)

KOBİ'lerin yapacakları bazı kritik dijitalleşme yatırımlarına, Ar-Ge destek mekanizmalarında olduğu gibi vergiden muafiyet tanınması da bir seçenek olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, banka kredileri, kredi garanti fonları veya menkul kıymetleştirme aracılığıyla dijitalleşme ve dijital dönüşüm yatırımlarına kredi erişiminin kolaylaştırılması gerekmektedir. KOBİ'lerin yapacakları bazı kritik dijitalleşme yatırımlarına, Ar-Ge destek mekanizmalarında olduğu gibi vergiden muafiyet tanınması da bir seçenek olarak değerlendirilebilir.

Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın getireceği yükümlülükler karşısında ilgili mevzuat uyum çalışmaları önümüzdeki dönemde Türkiye'nin gündeminde yer alacaktır. 2020 verilerine göre Türkiye'deki KOBİ ihracatının %48'i Avrupa'ya gerçekleşmektedir.<sup>38</sup> Bu nedenle, Yeşil Mutabakat süreçleri ile ilgili KOBİ'lerdeki farkındalığın artırılması, çevresel etkileri azaltacak araç ve yöntemlerin benimsenmesinin sağlanmasına yönelik çalışmalar da mevzuat uyum çalışmalarıyla birlikte yürütülmelidir. Sınırdaki Karbon Düzenlemesi, Enerji Vergilendirme Direktifi, Avrupa Sanayi Stratejisi, Döngüsel Ekonomi Aksiyon Planı başta olmak üzere Avrupa Birliği gündemindeki stratejilerin KOBİ'lerce benimsenmesinin sağlanması kritik olacaktır.<sup>39</sup> Böylelikle KOBİ'ler söz konusu değişimlere hazırlıklı hale geleceğinden olası uyumsuzlukların önüne geçilebilir ve dijital dönüşümleri hızlanabilir.

KOBİ'lerin dijital teknolojilere yönelik güvenlik kaygılarının giderilmesi ve siber güvenlik konusunda farkındalığın artırılması dijitalleşme süreçlerini hızlandırabilecek bir diğer meseledir. Buna yönelik atılacak öncelikli adımlar dijital ürünlerde sertifikasyon süreçlerinin başlatılması, sertifika verilen ürünler için detaylı bilgi paylaşılması ve bu ürünlerin kullanımının teşvik edilmesi olabilir. Ayrıca, siber güvenlik ile ilgili yasa ve mevzuat yapım süreçlerinde KOBİ'lerin güvenlik kaygılarını giderecek hususlara önem verilmesi, dijital dünyaya uyumları açısından faydalı olabilir. KOBİ'ler (özellikle küçük işletmeler) için oluşabilecek ilave maliyetlerin gözden geçirilmesi, bürokratik süreçlerin azaltılması, sertifikaların ihtiyaç ve kullanım yoğunluğuna göre çeşitlendirilmesi söz konusu yaklaşımlardan bazıları olabilir. Dijital güvenliği sağlamak için riskli görülen dijital işlemlerin tamamen engellenmesi yerine risk yönetimi yaklaşımının benimsenmesi; KOBİ'lerde bu konularda farkındalığın artırılması ve risk yönetimi alanında iyi uygulama örneklerinin paylaşılması önemlidir. Siber güvenlik konusunda bilinçlenen ve gerekli çözümleri edinen KOBİ'ler küresel tedarik zincirlerine daha kolay entegre olabilmekte, rekabet avantajları yakalamaktadır.<sup>40</sup>

### Politika Önerisi 3: İnsan Kaynağının Geliştirilmesi

Bu raporun birinci bölümde vurgulandığı üzere Türkiye'nin dijitalleşme endekslerinde göreceli olarak en geride kaldığı alanlardan biri insan kaynağıdır. İkinci bölümdeki analiz sonuçları bilişim teknolojilerine yönelik insan kaynağına sahip olmanın verimlilik artırıcı bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular ışığında; KOBİ'lerde nitelikli bilişim uzmanı istihdam edilmesinin desteklenmesi ve mevcut insan kaynağının dijital becerilerinin geliştirilmesi temel politika önceliklerinden olmalıdır.

Bilişim uzmanı ve yazılımcı istihdamı konusunda yerli firmaların yurtdışı ile rekabet edebilmesini kolaylaştıracak desteklerin sağlanması (veya yurtdışı ile rekabetin firmalara oluşturduğu ek maliyetlerin giderilmesi) önemli olabilir. Zira Pandemi sürecinde gelişen uzaktan çalışma alışkanlıkları ve Türk Lirası'nda yaşanan değer kayıpları sektördeki hizmet ihracatını artırarak yerli KOBİ'lerin istihdama erişimini zorlaştırmıştır. Bu konuda İŞKUR ve özel istihdam bürolarının desteklenmesi, internet kanalıyla iş arama/çalışan bulma konusunda farkındalığın artırılması erişim sorununu azaltacaktır. Ayrıca, KOBİ'lerin (özellikle küçük işletmelerin) bilişim uzmanı ihtiyacını hizmet alımı yoluyla karşılaması, ilave mali yüklerden kurtulması ve böylece bu hizmetlerin ölçeklenmesi de önemli bir gelişim alanı olabilir. Bunun için bilişim hizmeti veren yapıların geliştirilmesi ve sertifikasyon süreçlerine tabi tutulması kritik olacaktır.

<sup>38</sup>TÜİK Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri, 2020

<sup>39</sup>TÜRKONFED (2021a)

<sup>40</sup>TÜRKONFED (2021c)

Bununla beraber, işgücü piyasasında yapılacak bazı düzenlemeler yoluyla da nitelikli insan kaynağının hareketliliği artırılarak KOBİ'lerin dijital becerilere erişimi kolaylaştırılabilir. Bu kapsamda bir yandan yeni iş biçimlerine (örneğin; bağımsız çalışma, birden fazla firmada esnek çalışma) yönelik düzenlemeler yapılması, diğer yandan sosyal güvenlik ve çalışan haklarının korunması yoluyla işgücü piyasasının iyileştirilmesi yerinde olacaktır.

Öte yandan, KOBİ yöneticileri ve çalışanları için online eğitim ve sertifikasyon imkanlarının desteklenmesi faydalı olacaktır. Böylece, mevcut insan kaynağının dijital pazarlama, görünürlük, e-ticaret ve e-ihracat platformlarının kullanılması, e-fuarlara katılım, veri analizi ve görselleştirme, veri kullanma becerisi, açık kaynak kullanımı ve veriye dayalı karar alma gibi konularda geliştirilmesi sağlanabilir. Dijital okuryazarlık, kodlama ve yazılım becerileri, veri okuryazarlığı ve veri yönetimi en fazla öne çıkan dijital beceri ihtiyaçlarıdır.<sup>41</sup> Hem bilişim uzmanlarının hem de diğer profesyonel meslek sahiplerinin farkındalığının artırılması ve becerilerin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu konuda üniversitelerde farkındalık oluşturulması ve söz konusu becerilerin gelişimini destekleyebilecek müfredatın geliştirilmesi faydalı olabilir. MEB'in de özellikle mesleki eğitim kurumlarında dijital okur yazarlığı ve dijital becerileri destekleyecek müfredatı yalnızca bilişim ve yazılım ile ilgili bölümlerde değil özel sektöre insan kaynağı yetiştiren tüm bölümlerde uygulaması sağlanabilir. Bununla birlikte gerek KOBİ'lerin bünyesinde gerekse bilişim çözümleri sunan firmalarda çalışan bilişim uzmanlarının ve yöneticilerin kendi aralarında deneyim paylaştığı platformların desteklenmesi faydalı olacaktır. Bu platformlar aracılığıyla yazılım sektöründe çalışmaya yeni başlamış veya başlayacak insan kaynağının gelişimi desteklenebilir, temel bilgilere erişimleri kolaylaştırılarak sektöre kazandırılmaları sağlanabilir.

### Kutu 7: İnsan kaynağının geliştirilmesine yönelik ülke örnekleri

Birleşik Krallık, 2018'de başlatılmış ve hala aktif olan "UK Small Business Leadership Programme" dahilinde küçük ölçekli firma yöneticilerine eğitim vermektedir. Eğitimin amacı işletmelerin yerel bağlantılarını kuvvetlendirerek, mentorluk programlarına dahil olmalarını sağlayarak ve "Bilgi Transferi Ortaklığı" programına (akademi ve endüstriyi bir araya getirerek araştırma çıktılarının büyümeye yansımaları hedefleyen bir program) katılmalarını teşvik ederek işletmelerde verimliliği artırmaktır.

İrlanda hükümetine bağlı olan "Skillnet Ireland" kurumsal işgücünü geliştirerek firmaların rekabetçiliğini, verimliliğini ve yenilikçiliğini artırmayı amaçlayan bir kuruluştur. Destek kapsamı, doğrudan dijitalleşme politikalarına yönelik olmasa da dijital dönüşüm önemli bir bileşendir. Şu ana kadar desteklenen firmaların %93'ü KOBİ'dir. Kuruluş, 2021-2025 stratejisinde firmaların ihtiyaç duyduğu ve gelecekte ihtiyaç duyacağı yetenekleri tespit etmeye, bireylerin karmaşık iş ortamlarına uyum sağlayabilecekleri yetenekleri edinmesi amacıyla gereken eğitimi sağlamaya odaklanmıştır. Ayrıca, çalışanların yaratıcılık, fikir oluşturma ve verimliliklerini artırarak sürekli değişen şartlara firmaların daha iyi uyum sağlaması hedeflenmektedir. Bugüne kadar 21.695 iş yeri ve 81.894 çalışanı destekleyen kuruluş 2025 yılına kadar 30.000 iş yeri ve 100.000 çalışanı desteklemeyi hedeflemektedir.

Bazı ülkelerde ise bölgesel düzeyde programlar yürütülmektedir. Örneğin Danimarka'nın düşük nüfuslu bölgelerdeki KOBİ'leri dijital dönüşüm ile büyütmeyi hedefleyen program bunlardan biridir. 45 KOBİ'yi kapsayan programda düzenli toplantılar ile firmaların ana dönüşüm alanları tespit edilip bir plan hazırlanmaktadır. Daha sonraki aşamada sorunların tespiti yapıp çözüm stratejileri geliştirilmektedir. Ayrıca akademi ve endüstriyi bir araya getirmek amacıyla üniversite öğrencileri bu programda yer alan işletmelerde staj yapmaktadır.

Kaynak: AB Komisyonu, OECD (2021), Skillnet Ireland (2020)

<sup>41</sup>TTGV (2020)

## Politika Önerisi 4: Ekosistemin ve İş Birliğinin Geliştirilmesi

Dijitalleşmeye yönelik yatırımlar esasen tekil firmalar düzeyinde gerçekleşse de KOBİ'lerin içinde bulunduğu ekosistemin destekleyici rolü, söz konusu yatırımların maliyetini azaltırken etkilerini yükseltebilir. Bu ekosistem; dijitalleşme alanında çözüm sağlayıcılar (bilişim şirketleri, danışmanlık firmaları vb.), finansman sağlayıcılar (kalkınma bankaları, ticari bankalar, yatırım fonları vb.), destek sağlayan kurumlar (üniversiteler, sanayi ve ticaret odaları, kalkınma ajansları vb.) teknoloji tedarikçileri ve çözümleri talep eden KOBİ'lerden oluşmaktadır. Bu gruplar arasındaki etkileşimi güven artırıcı bir şekilde geliştirecek iş birlikleri ve destek mekanizmalarının güçlendirilmesi önem arz etmektedir.

Bu bağlamda, dijitalleşmeye yönelik bazı ihtiyaçların ortak yapılar tarafından karşılanması; özellikle de kümelenmelerin KOBİ'lerin dijital yatırım ve yetkinliklerini destekleyecek şekilde yeniden konumlanmaları ele alınabilir. Başta Ur-Ge<sup>42</sup> destekleri olmak üzere, kümelenme faaliyetleri kapsamında dijital dönüşüme yönelik konuların öncelikli hale getirilmesi ve desteklenmesi faydalı olacaktır. Bu süreçte, KOBİ'lerin dijitalleşmesine yönelik yerel girişimlerin sayısının artırılması hedeflenmelidir. OSB'ler, STK'lar, odalar, belediyeler ve kalkınma ajansları arasında bu konuya yönelik iş birlikleri ve koordinasyon geliştirilebilir. Söz konusu iş birliklerinin odağında yönetim bilişim sistemleri (ERP, MRP) müşteri ilişkileri yönetimi (CRM), iletişim ve etkileşim, işlem yapabilme (kamu, finans, e-satış), bulut kullanımı, dijital araçları kullanarak problem çözebilme, müşteri/çalışan memnuniyetini artırıcı içerik geliştirme gibi çok çeşitli konular yer alabilir. Böylece, yerel düzeyde KOBİ'lerin dijital yetkinliklerinin tespit edilmesi, izlenmesi, ihtiyaçların tespit edilmesi, proaktif dijitalleşme danışmanlığı sağlayacak girişimlerin oluşturulması sağlanabilir.

KOBİ'lerin dijital olgunluk düzeyinin ölçümüne ve dijitalleşme yol haritalarının geliştirilmesine yönelik danışmanlığa erişim kolaylaştırılmalıdır. Bu şekilde dijitalleşmenin alt alanlarına dair spesifik danışmanlık ihtiyaçları belirlenebilecek, danışmanlık arzı ve talebi arasındaki bağlantılar güçlendirilebilecektir. Örneğin KOSGEB tarafından yürütülen İşletme Geliştirme Destek Programı'nda dijitalleşme alanında bulut bilişim, siber güvenlik, büyük veri, yapay zeka gibi alanlarda teknik danışmanlık desteği verilmektedir. Dijital olgunluk düzeyi ve buna göre yol haritası belli olan KOBİ'lerin bu tür spesifik alanlardaki danışmanlık desteklerine yönlendirilmesi, mevcut programın etkinliğini artıracaktır. Bu kapsamda KOBİ'lerin dijital olgunluk düzeyini belirleyerek ve yol haritası geliştirerek olanları teknoloji tedarikçileriyle buluşturmayı amaçlayan TOBB Akıllı KOBİ platformunun, firmaları dijital dönüşüm danışmanlarıyla da eşleştirmesi sağlanabilir. Bu tür eşleştirme ve iş birliği platformları aracılığıyla KOBİ'lerin faydalanabileceği ürün ve hizmetlerin tanıtılması, dijital ürün ve hizmet sağlayıcıları ile KOBİ'lerin bir araya getirilmesi sağlanabilir. Bu platformların desteklenmesi ve dijitalleşme politikaları ile ilişkisinin güçlendirilmesi, dijitalleşmeye yönelik desteklerin etkinliğini de artıracaktır.

Söz konusu platformlarda, dijital dönüşümü içselleştirerek başarı elde etmiş KOBİ yöneticilerinin deneyimlerini paylaşmaları, KOBİ'lerdeki farkındalığı artırarak dijital dönüşüm konusunda adım atmalarını teşvik edebilir. Deneyim paylaşmanın bir başka yolu da KOBİ'lerin kendini diğer firmalar ile kıyaslamasıdır. Dijital olgunluk düzeyi verileri kullanılarak KOBİ'lerin sektör, büyüklük gibi özelliklere göre dijitalleşme düzeylerini ve işletme performanslarını kıyaslayabileceği bir arayüz geliştirilmesi; firmaların dijitalleşme ile rekabet koşulları arasında bağlantı kurmasını kolaylaştıracaktır.

Büyük firmaların üretim süreçlerinde kullandıkları girdilerin kalitesini artırmaya yönelik yürüttükleri tedarikçi geliştirme programları, tedarikçi KOBİ'lerin kurumsallaşmasına ve yetkinliklerinin gelişmesine katkı sağlayan önemli dışsalıklar içermektedir. Bu programlar aracılığıyla dijitalleşme yetkinliklerinin de tedarikçi KOBİ'lerde geliştirilmesi sağlanabilir. Bu çerçevede büyük firmaların tedarikçi geliştirme programlarının dijitalleşme politikası kapsamında ele alınması, bu kapsamda mali destek ve iş birliği gibi araçların geliştirilmesi düşünülebilir.

<sup>42</sup>Ticaret Bakanlığı tarafından yürütülen "Uluslararası Rekabetçiliğin Güçlendirilmesi" (Ur-Ge) tebliği kapsamında desteklenen kümelenmeler.

<sup>43</sup>Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2021)

<sup>44</sup>TÜSİAD (2017)



## Politika Önerisi 5: E-ticaret ve E-ihracat'a Adaptasyonun Artırılması

COVID-19 Pandemisi, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de KOBİ'lerin e-ticaret yapma eğilimlerini hızlandırmıştır. Küresel perakende ticaret içinde e-ticaret oranının 2023'te %22'yi bulması beklenmektedir.<sup>43</sup> Türkiye'nin de bu artıştan payını alması ve e-ticaretin daha da büyümesi beklenmektedir.<sup>44</sup> 2021'de yaşanan Türk Lirasındaki sert değer kayıpları ise KOBİ'ler için e-ihracatı daha da elzem hale getirmiştir. Bu alandaki potansiyeli değerlendirebilmek için öncelikle "KOBİ e-ticaret stratejisi" hazırlanmalı ya da bu konu yukarıda önerilen, "KOBİ'lerin Dijitalleşmesine Yönelik Strateji" kapsamında etraflıca ele alınmalıdır.

Bu strateji dahilinde, KOBİ'lerin e-ticaret süreçlerinde kritik rolü üstlenecek nitelikli insan kaynağının gelişimi için kitlesele eğitim programlarının yürütülmesi; buna paralel e-ticaretin maliyetlerini düşürmeye yönelik olarak da dijital reklam stopajı, kargo gönderilerinde vergilendirme gibi unsurların gözden geçirilmesi yerinde olacaktır. E-ihracatın gelişimi için ise B2C satışlarında gümrük ve lojistik süreçlerinde kolaylaştırıcı düzenlemeler, müşteri bulma, lojistik ve ödeme sistemleri geliştirme gibi konuları içermeli; dijitalleşme yoluyla küresel değer zincirlerine entegrasyon sorunu için yenilikçi yaklaşımlar geliştirmelidir. Bu doğrultuda, e-ticareti dönüştüren dijital teknolojiler için hazırlık düzeyi güçlendirilmeli; dijital ekonomiye yönelik düzenlemelerde birlikte işlerlik, sınır ötesi veri akımları gibi uluslararası entegrasyon konularına da öncelik verilmelidir.

### Program Önerileri

Yukarıda ele alınan yeni politika önerileri, bir dizi somut program ile operasyonel hale getirilebilir. Programların bazı durumlarda kamu öncülüğünde, bazı durumlarda da kamu-özel iş birlikleri üzerinden hayata geçirilmesi düşünülebilir. Bu programların tasarımında deneyselliğe önem verilmeli; önce pilot çalışmalar ile başlanıp, başarının görülmesi durumunda hızlı ölçeklenebilirlik temel öncelik olmalıdır. Bunu sağlamak için de programların tasarım aşamasında performans izleme ve değerlendirme unsurları netleştirilmeli, yönetim yapıları sağlam biçimde kurgulanmalıdır. Son yıllarda, yurtdışında bu alanda uygulanan programlara bazı örnekler Kutu 8'de sunulmaktadır. Bu örneklerden de faydalanılarak Türkiye'deki KOBİ'lere yönelik tasarlanan 5 farklı program önerisi aşağıda özetlenmektedir.

**1."KOBİ Dijital Dönüşüm Kuponu" Programı:** KOBİ'leri dijitalleşmeye özendirmek amacıyla verilecek kuponlar, akredite kurumlarda kullanılacak şekilde düzenlenebilir. Dijital Dönüşüm Kuponu (Voucher) Programı kapsamında sağlanacak kuponlar, ERP, CRM, bulut bilişim ve tedarik zinciri yönetimi sistemleri başta olmak üzere KOBİ'lerin ihtiyaçlarına uygun kurumsal çözümlerin satın alımında kullanılabilir. Ayrıca, dijitalleşme ihtiyaçlarının belirlenmesi, buna yönelik yol haritasının hazırlanması ve hayata geçirilmesi, eğitimlere katılma, sertifika edinme gibi aşamaların da bu kupon programına dahil edilmesi faydalı olacaktır. Özellikle küçük ölçekli firmaların bu programdan faydalanabilmesi için bürokratik süreçlerin hafif ve sürecin hızlı olması, programın amaca ulaşması adına kritiktir. Farklı ülkelerde uygulanan benzer kupon bazlı programlar Kutu 8'de ele alınmaktadır.

## Kutu 8: Dijitalleşmeye yönelik yenilikçi mali destekler: Kupon programları

### İspanya

İspanya Hükümeti, DESI endeksindeki dijital teknolojilerin entegrasyonu sıralamasını yükseltmeyi ve 2025 İspanya Dijital Gündem'inde belirtildiği üzere 2025'e kadar e-ticaretin KOBİ'lerin cirosundaki payının %25'e ulaşmasını hedeflemektedir. Bu doğrultuda hükümet, AB Kurtarma Fonu'ndan (Recovery and Resilience Facility) 3 milyar Euro'yu KOBİ'lere yönelik dijital çözüm desteğine ayırmıştır.

2021 yılında yürürlüğe konulan ve en fazla KOBİ'ye en kısa sürede ulaşmayı amaçlayan program; dijital pazarlama, e-ticaret, siber güvenlik, dijital iş çözümleri ve akıllı çalışma gibi birçok alanı kapsamaktadır. Dijital çözüm desteği sunmayı amaçlayan program, aynı zamanda KOBİ'lerin mevcut dijitalleşme düzeyinin ölçülmesi ve bu düzeyin nasıl iyileşeceğine dair öneriler sunacak bir enstrümanın geliştirilmesini de hedeflemektedir. Sistem şu şekilde işlemektedir: İlk olarak dijital çözüm hizmeti sağlayan firmalar hükümetten maddi destek paketi talep etmektedir. Talep üzerine hükümet uygun gördüklerine maddi destek sağlamaktadır. Daha sonra hükümet seçtiği KOBİ'lere kupon tanımlamaktadır. Aralarında Vodafone'un da yer aldığı özel sektör paydaşları, programın kapsamının belirlenmesi, geniş KOBİ kitlelerine ulaşılması ve ürünlerin program faydalanıcılarına en hızlı şekilde ulaştırılmasında önemli işlev üstlenmektedir. Böylece KOBİ'ler, aldıkları kupon ile hizmet sağlayan firmalardan çeşitli alanlarda (dijital pazarlama ve e-ticaret, siber güvenlik, akıllı çalışma, danışmanlık hizmeti gibi) dijitalleşme desteği almaktadır.

### Belçika

Belçika'nın Dijital Dönüşüm ve Siber Güvenlik kupon programı Wallonia Bölgesindeki KOBİ'leri kapsamaktadır. Kupon programı, genel denetim desteğini (20.000 Euro'ya kadar), uygulama desteğini (60.000 Euro'ya kadar) ve risk analizi ve siber güvenlik politikası belirleme desteğini (20.000 Euro'ya kadar) kapsamaktadır. Programın 2017-2018 bütçesi 1,5 milyon Euro olmuştur. Finansmanı ise Wallonia Bölgesi Hükümeti tarafından sağlanmıştır. Mart 2017 – Kasım 2018 döneminde toplam 353 şirket programdan faydalanmıştır.

### Almanya

Almanya'nın 2017 yılında yürürlüğe giren "Go-digital" programı, 100'den az çalışanı olan ve en fazla 20 milyon Euro bilançoya sahip KOBİ'lerin iş süreçlerinin dijitalleşmesi, IT güvenliği ve dijital pazar gelişimi gibi alanlarda alınan hizmetlerin 16.500 Euro'ya kadar olan kısmını karşılamaktadır. Bu programda KOBİ'ler ilgili hizmetleri belirlenen hizmet sağlayıcılarından almaktadır. Bakanlık da ödemeyi doğrudan hizmet sağlayıcılara yapmaktadır. Bu şekilde kupon programlarıyla aynı prensiplere sahip bir destek mekanizması kurulmuş, hız ve kapsayıcılık ön plana alınmıştır. 2017 yılında toplam 4,7 milyar Euro değerinde 1.238 kupon, 2018 yılında ise toplam 4,2 milyar Euro değerinde 863 kupon desteği verilmiştir.

Kaynak: Backer Gonzalez Salido, V. (2021), Vodafone (2021).

**2. "Yüksek hızlı bağlantı Kuponu (Voucher)" Programı:** KOBİ'lerin yüksek hızlı internet bağlantılarını özendirecek ve onları dijital ürünlerin kullanımına hazır hale getirecek bir program devreye alınabilir. KOBİ'lere yüksek hızlı internet erişimi satın alımları için kullanılabilecekleri kuponlar sağlayarak ilgili harcamalarının tamamı veya bir kısmı, belli bir dönem için sübvansede edilebilir. Belirli kriterleri (örn. dijitalleşme yol haritasına sahip olma, ERP ve CRM gibi temel bazı çözümleri kullanma) sağlayan KOBİ'lere sunulan kuponların kademeli olarak artması sağlanabilir. Programın ileri aşamalarında, 5G'nin devreye girmesi durumunda, 5G abonelikleri de programa dahil edilebilir. Benzer bir program İspanya'da "SME Connectivity Voucher Program" adında 2021 yılında devreye alınmıştır.<sup>45</sup>

<sup>45</sup>AB Komisyonu Dijital Yetenekler ve İşler Platformu

**3. KOBİ'lerde Dijital Becerilerin ve İnsan Kaynağının Geliştirilmesi Programı:** KOBİ'lerdeki hem genel insan kaynağının hem de bilişim uzmanlarının gelişimini destekleyecek bir program oldukça faydalı olabilir. Bunun için; kapasite geliştirme projelerine eş finansman sağlanması, KOBİ yöneticilerine "Dijital İş İdaresi" (D-MBA) eğitimleri sunulması, KOBİ'ler içindeki potansiyel dijital dönüşüm liderlerini yetiştirmeye yönelik "Dijital Dönüşüm Liderleri" projesinin model fabrikalar üzerinden gerçekleştirilmesi faydalı olabilir. Bununla birlikte, bilişim alanında kendini geliştirmek isteyen adaylara mentörlük edebilecek yapıların desteklenmesi insan kaynağı gelişimine katkı sağlayabilir. Ayrıca kadın girişimcileri dijitalleşme becerileri konusunda destekleyecek eğitimler sunulabilir. Bu program kapsamında, e-ticaret ve e-ihracata yönelik becerilerin gelişimi için de kitlesel eğitim programları düzenlenebilir.

**4. "KOBİ'ni Korumak" Programı:** KOBİ'lerdeki siber güvenlik uygulamalarını teşvik edecek ve KOBİ'lerin bu konudaki bilgi düzeyini artıracak "KOBİ'ni Korumak" programı hayata geçebilir. Siber güvenlik konusundaki uygulama ve mevzuat gelişmelerinde KOBİ'lere özel bir çerçeve ayırmak önemli olacaktır. Zira bu konuda KOBİ'lerin ihtiyaçları farklılaşabileceği gibi bilinç düşüklüğüne bağlı güvenlik kaygıları dijitalleşme süreçlerini yavaşlatabilmektedir. "KOBİ'ni Korumak" programı ile KOBİ'lerin yeni uygulamalara adaptasyonu hızlanabilir, doğru hizmete erişimleri kolaylaşabilir ve dijital dönüşüm önündeki engeller hafifletilebilir.

**5. E-ticaret Destek Programı:** E-ticaret ve özellikle e-ihracat gönderilerinde lojistik maliyetlerin bir bölümünü desteklemeye yönelik bir program hayata geçirilebilir. Program kapsamında ortak altyapı niteliğindeki E-ihracat Lojistik Merkezleri kurulabilir. Böylece KOBİ'lerin e-ihracatı önündeki en önemli engel olan lojistik hizmetler ölçeklenebilir ve işletmeler doğrudan yurtdışındaki tüketicilere ulaşma imkanı bulabilir.

#### Kutu 9: KOBİ dijitalleşmesine yönelik çeşitli ulusal programlar

- **Finlandiya Yapay Zekâ Programı (Artificial Intelligence Programme):** Ülkenin yapay zeka konusunda uluslararası rekabetçiliğini güçlendirmek amacıyla Ekonomi ve İstihdam bakanlığı tarafından 2017 yılında hayata geçirilmiştir. Programın hedefleri; uluslararası iş birlikleri geliştirmek, ulusal düzeyde işgücünün ve bilişim uzmanlarının becerilerini geliştirmektir.
- **Dijital Bulgaristan 2025 Ulusal Programı (Digital Bulgaria 2025 National Programme):** Program, dijital çözümlerin ekonominin her alanına yayılmasını hedeflemektedir. Ayrıca, dijital yetkinlik ve becerilerin gelişimi, eğitim sisteminin dijital yetkinlikleri geliştirecek şekilde revize edilmesi, bilişim uzmanlarının sayısının ve yetkinliğinin artırılması amaçlarını taşımaktadır.
- **Estonya için Dijital Gündem 2020 (Digital Agenda for Estonia 2020):** Ekonomi ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yürütülen programın temel hedefi kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi, dijital yönetim, siber güvenlik ve bilgi toplumu alanlarında inovasyonu desteklemektir. KOBİ'lerin bu alanlarda gelişmesini sağlamaya yönelik adımlar atılması hedeflenmektedir.
- **Hırvatistan Kurtarma ve Dayanıklılık Planı (Recovery and Resilience Plan):** BİT uzmanı pozisyonlarını doldurmakta güçlük çeken KOBİ'leri desteklemeyi ve yerinde eğitim veren firma sayısını artırmayı hedeflemektedir. Plan 2021 yılında yürürlüğe girmiştir.



## EK

### Ek-1: TÜİK Mikro Veri Analizleri (Yöntem ve Detaylı Sonuçlar)

Bu çalışmada dijitalleşmenin firma performansı ile ilişkisini belirlemek amacıyla kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından sağlanan üç temel veri kaynağına dayanmaktadır. Söz konusu veri kaynakları, TÜİK tarafından yapılan Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (GBTKA) Anketi, Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri (YSHİ) ve Dış Ticaret İstatistikleri'dir (DTİ).<sup>46</sup> YSHİ, Türkiye'de sektörel ve firma düzeyindeki en önemli veri kaynağı olup Gelir İdaresi Başkanlığı ve Sosyal Güvenlik Kurumu idari kayıtlarından derlenen verilerden oluşmakta, tüm firmaları kapsamaktadır. Söz konusu veriler, firma bilançosunda yer alan katma değer, gelirler, personel maliyetleri, ciro, üretim değeri ile katma değer, çalışan sayısı, toplam mal ve hizmetlerin satın alımlar, mal ve hizmet stoklarındaki değişiklikler hakkında bilgiler sunmaktadır. YSHİ veri setinde firmalar, Eurostat'ın NACE Rev.2 sektörel sınıflandırması altındaki ana faaliyet kodlarına göre gruplandırılmaktadır.<sup>47</sup> DTİ, TÜİK tarafından gümrük beyannamelerinden derlenmekte olup, tüm firmalar için ihracat ve ithalat akımları on iki haneli Gümrük Tarife İstatistikleri Pozisyonu (GTIP) sınıflamasında sunulmaktadır.

Bu çalışmanın temelini oluşturan GBTKA ise, TÜİK tarafından firmaların çeşitli bilişim teknolojileri kullanımı (örn. internet kullanımı, genişbant bağlantı durumu, ERP ve CRM gibi yazılımların kullanımı), bilişim uzmanı istihdamı, bilişim eğitimleri ve e-ticaret uygulamaları hakkında veri toplamaktadır. 2005 yılından itibaren yıllık olarak yapılan GBTK Anketi kapsamına alınacak firmaların belirlenmesinde büyüklük ve sektör tabakalı örneklem uygulanmaktadır. Anket, sanayi ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlere uygulanmaktadır. İlgili veri seti 10-249 kişi çalıştıran girişimler için temsili bir örneklem, 250 ve daha fazla kişi çalıştıran firmalar için ise tamsayıdır.

GBTKA verileri, YSHİ ve DTİ verileri ile eşleştirilerek firma düzeyinde var olan en kapsamlı ve güncel veri seti oluşturulmuştur. Bahsi geçen veri setlerinin birleştirilmesi ile 2012-2019 dönemine ait, yıllık ortalama 10.000 firmayı içeren dengesiz bir panel veri seti elde edilmiştir. Bu veri seti 126.000 firmalık temsil gücü ile Türkiye popülasyonunu temsil etmektedir (Ek Tablo 1). Firma performans göstergesi olarak çalışan başına reel katma değer olarak tanımlanan standart işgücü verimliliği (LP) kullanılmıştır. Katma değer ise işletme sübvansiyonları ve dolaylı vergilerdeki düzeltmelerden sonra, işletme faaliyetlerinden elde edilen gayrisafi gelirdir.

**Ek Tablo 1: Örneklemdaki firma sayıları (2009-2019)**

Yıl	Gözlem sayısı	Popülasyon (temsil edilen)
2012	8.307	111.373
2013	8.949	113.895
2014	9.229	124.034
2015	8.855	119.726
2016	10.519	123.010
2017	10.458	127.386
2018	11.995	150.835
2019	11.155	140.410

Not: Tablonun ikinci satırındaki rakamlar ağırlıklar kullanılarak hesaplanan yıllık firma sayısını göstermektedir.

<sup>46</sup> Veri setinin oluşturulması ve kullanımı, yalnızca TÜİK'in Mikro Veri Araştırma Merkezi'nde, istatistik gizliliği ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin yasalar uyarınca imzalanan bir protokol kapsamında mümkün olmuştur. (Protokol no: 3695)

<sup>47</sup> YSHİ veriseti, tarım, ormancılık ve balıkçılık (NACE A), finans ve sigorta faaliyetleri (NACE K), kamu yönetimi ve savunma (NACE O), hane halkları (NACE T) ve uluslararası kuruluşlar ve temsilcilikleri (NACE U) ve kendi adına yapılan gayrimenkul alım-satımı ve kiraya verilmesi faaliyetleri dışındaki tüm sektörleri kapsamaktadır.

Bu çalışmada, dijitalleşme göstergelerinin firmaların verimlilikleri üzerindeki etkisi çeşitli modellerle test edilmiştir. Bu göstergelerin firmaların üretim ve operasyonel maliyetlerini düşürmesi, dolayısıyla daha az girdi kullanımı ile daha fazla çıktı üretmelerini sağlaması beklenmektedir. Bu bağlamda, verimlilik etkisini ölçebilmek amacıyla aşağıdaki regresyon modeli oluşturulmuştur. Beklenen verimlilik etkisi firma düzeyindeki gözlenemeyen diğer etkilerin de kontrol edilebilmesi için rassal etkiler yöntemi ile tahmin edilmiştir.<sup>48</sup>

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{internet erişim}_{it} + \beta_2 \text{uzman istihdam}_{it} + \beta_3 \text{eğitim}_{it} + \beta_4 \text{hız}_{it} + \beta_5 \text{ERP}_{it} + \beta_6 \text{CRM}_{it} + \beta_7 \text{Kontroller}_{it} + u_{it}$$

Model-(1)

Bu modelde bağımlı değişken olan  $y_{it}$  logaritmik reel işgücü verimliliğidir. Tahminler, dijitalleşme göstergelerine ilişkin değişkenlerin bir arada bulunduğu yıllar olan 2012, 2014, 2015, 2017 ve 2019 yıllarını kapsayan dengesiz bir panel için gerçekleştirilmiştir. Dijitalleşme göstergeleri olan; çalışanların yarısından fazlasının internete erişimi, bilişim uzmanı istihdamı, eğitim düzenleme, yüksek hızlı internet erişimi, ERP ve CRM kullanımı; göstergeye sahip olma durumunda 1 aksi takdirde 0 değerini alan kukla değişkenlerdir.<sup>49</sup> Dijitalleşmenin firma verimliliğine etkisinin ölçülmesinde, verimlilik ile ilişkili olabilecek diğer faktörlerin kontrol edilmesi gerekir. Buna göre, kontroller vektörü; çalışan sayısı (logaritmik) ve ihracat yapımama durumu ile iki basamaklı sektör ve zaman sabit etkilerini içermektedir. Model-(1)'deki dijitalleşme göstergelerine ilişkin değişkenlerin önündeki  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_4$ ,  $\beta_5$  ve  $\beta_6$  katsayıları, göstergeye sahip olan firmalar ile olmayan firmalar arasındaki verimlilik farklarına ilişkin bilgi vermektedir. Örneğin tahmin edilen  $\beta_5$  katsayısı ERP yazılımı kullanan firmaların kullanmayanlara göre yüzde  $100(e^{\beta_5}-1)$  kadar daha verimli olduğunu göstermektedir. Rassal etkiler yöntemi ile yapılan regresyon sonuçları Ek Tablo 2'de gösterilmektedir. Söz konusu model tahminleri KOBİ'ler başta olmak üzere firma ölçeği ve sektöre göre (imalat ve hizmet) oluşturulan alt örneklemelerde de sunulmuştur.

Rassal etkiler modeli sonuçları, firma büyüklüğü, ihracat, sektör ve zaman faktörleri kontrol edildiğinde dahi dijitalleşen firmaların dijitalleşmeyenlere göre daha verimli olduğunu göstermektedir. KOBİ'ler için sonuçlar Ek Tablo 2'nin ilk sütununda sunulmaktadır. Buna göre, çalışanların yarısından fazlasının internete erişimi, bilişim uzmanı istihdam etme, yüksek hızla internete erişim ve ERP yazılımı kullanımı göstergelerinin verimlilik üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkileri olduğu görülmektedir. Örneğin, ERP yazılımı kullanmak KOBİ'ler için verimlilik üzerinde %18,5'lik artış sağlarken; sonuçlar bilişim uzmanı istihdam eden KOBİ'ler için %18,3'lük bir verimlilik farkına işaret etmektedir. KOBİ'ler için dijitalleşme göstergelerinden en etkili olanı %30,2'lik bir verimlilik getirisi ile çalışanların yarısından fazlasının internete erişimidir. Yüksek hızlı internet erişiminin ise %5,9'luk verimlilik etkisi ortaya çıkardığı görülmektedir.

<sup>48</sup> Tüm modeller örneklem katsayıları ile ağırlıklandırılarak tahminler yapılmıştır.

<sup>49</sup> İnternet erişim; çalışanların %50'den fazlasının internete erişimini, uzman istihdam; firmaların bilişim uzmanı istihdam etmesini, eğitim; firma içi bilişim eğitimi vermeyi, hız; yüksek hızlı internete (30 mbps üstü) internet kullanımını, ERP ve CRM ise; bu yazılımların kullanımını ifade etmektedir.

Ek Tablo 2: Dijitalleşmenin verimliliğe etkisi: Rassal Etkiler Modeli (2012-2019)

	KOBİ	Küçük	Orta	Büyük	İmalat (KOBİ)	Hizmet (KOBİ)
Çalışanların internete erişimi	0.2639***	0.2142***	0.2888***	0.1214***	0.0854*	0.2841***
Bilişim uzmanı istihdamı	0.1679***	0.2005***	0.1514***	0.0997***	0.2301***	0.1481***
Bilişim eğitimi düzenleme	0.0209	-0.0595	0.0662**	0.0211**	0.0263	0.0186
Yüksek hızlı internete erişim	0.0571***	0.1111***	0.0724***	0.0074	0.0132	0.0364
ERP yazılımı kullanımı	0.1694***	0.2087***	0.1408***	0.0984***	0.1170***	0.1608***
CRM yazılımı kullanımı	-0.0128	-0.0293	-0.0507*	0.0180*	-0.1435***	0.0344

Not: \*\*\*, \*\* ve \*, sırasıyla, %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tüm modellere yıl ve sektör (NACE Rev. 2-2 basamaklı) kukla değişkenleri eklenmiştir. Kontroller vektörü; çalışan sayısı (logaritmik) ve ihracat yapıp yapmama durumu ile iki basamaklı sektör ve zaman sabit etkilerini içermektedir. Tahminler, örneklem katsayıları ile ağırlıklandırılmıştır. Model "Rassal Etkiler" yöntemi ile tahmin edilmiştir. Söz konusu değişkenler 2012, 2014, 2015, 2017 ve 2019 yılları için bir arada bulunduğundan regresyon bu yılları kapsayan dengesiz bir panel için gerçekleştirilmiştir.

Önemli bir dijitalleşme göstergesi olan bulut bilişim ürün kullanımı, GBTK anketinde yalnızca 2016 ve 2018 yıllarında yer almaktadır. Bu nedenle, bulut kullanımının firmaların verimliliğine olan etkisini hesaplamak için 2016 ve 2018 yıllarını kapsayan örneklem ile ikinci bir regresyon modeli kullanılmıştır. Ek olarak, ERP ve CRM kullanım göstergeleri, 2016 ve 2018 yıllarında yapılan GBTKA anketinde yer almadığı için modele dahil edilememiştir. Diğer dijitalleşme göstergeleri ve kontroller vektörü ise Model-(2)'de kullanılmıştır. Rassal etkiler yöntemi ile yapılan regresyon sonuçları Ek Tablo 3'te gösterilmektedir.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{internet erişim}_{it} + \beta_2 \text{uzman istihdam}_{it} + \beta_3 \text{eğitim}_{it} + \beta_4 \text{hız}_{it} + \beta_5 \text{bulut bilişim}_{it} + \beta_6 \text{Kontroller}_{it} + u_{it}$$

Model-(2)

Ek Tablo 3'ün ilk sütununda ilgili sonuçlar KOBİ'ler için sunulmaktadır. Buna göre, bulut bilişim ürün kullanan KOBİ'ler kullanmayanlara göre %11,8 daha verimlidir. Bulut kullanımının büyük ölçekli firmaların verimliliğine etkisi ise %5,8 düzeyindedir.

Ek Tablo 3: Bulut ürün kullanımının verimliliğe etkisi: Rassal Etkiler Modeli (2016-2018)

	KOBİ	Küçük	Orta	Büyük	İmalat (KOBİ)	Hizmet (KOBİ)
Çalışanların internete erişimi	0.3807***	0.3510***	0.3990***	0.2967***	-0.0148	0.4538***
Bilişim uzmanı istihdamı	0.1355**	0.0006	0.2383***	0.2189***	0.1429	0.2266***
Bilişim eğitimi düzenleme	-0.0123	-0.0916	0.0958*	0.0934***	-0.0147	0.0392
Yüksek hızlı internete erişim	0.0847**	0.2112**	0.0358	0.0487**	0.1501**	0.1321***
Bulut bilişim ürünü kullanımı	0.1113**	0.1538	0.0461	0.0564***	0.1582	-0.0245

Not: \*\*\*, \*\* ve \*, sırasıyla, %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tüm modellere yıl ve sektör (NACE Rev. 2-2 basamaklı) kukla değişkenleri eklenmiştir. Kontroller vektörü; çalışan sayısı (logaritmik) ve ihracat yapıp yapmama durumu ile iki basamaklı sektör ve zaman sabit etkilerini içermektedir. Tahminler, örneklem katsayıları ile ağırlıklandırılmıştır. Model "Rassal Etkiler" yöntemi ile tahmin edilmiştir.



Buna ek olarak, değişkenler arasındaki bağıntıların güçlü olması ihtimaline karşı, dijital teknoloji değişkenlerinin tek başına ele alındığı model katsayıları da tahmin edilmiştir. Ek Tablo 4'te görüldüğü üzere dijitalleşme göstergelerinin her birinin firma verimliliği üzerinde güçlü ve pozitif bir etkisi bulunmaktadır. Üstelik, Model-1'de anlamlı etki gözlemlenmeyen CRM kullanımı ve bilişim eğitimi düzenleme göstergeleri de firma büyüklüğü, ihracat, sektör ve zaman faktörleri kontrol edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı tahminler vermiştir.

**Ek Tablo 4: Dijitalleşme göstergelerinin verimlilik üzerindeki tekil etkileri: Rassal Etkiler Modeli (2012-2019)**

	KOBİ	Küçük	Orta	Büyük	İmalat (KOBİ)	Hizmet (KOBİ)
Çalışanların internete erişimi	0.3282***	0.2484***	0.3696***	0.1008***	0.1622***	0.3438***
Bilişim uzmanı istihdamı	0.2222***	0.1521***	0.2726***	0.1142***	0.2476***	0.2310***
Bilişim eğitimi düzenleme	0.1046***	0.0613	0.1444***	0.0438***	0.0998***	0.1058***
Yüksek hızlı internete erişim	0.0669***	0.1732***	0.0383*	0.0116	0.0095	0.0671***
ERP yazılımı kullanımı	0.2059***	0.2326***	0.1589***	0.1016***	0.0692**	0.2268***
CRM yazılımı kullanımı	0.0980***	0.1117**	0.0596**	0.0462***	-0.0522	0.1291***
Bulut bilişim ürünü kullanımı	0.1985***	0.2025*	0.1511***	0.0893***	0.1939*	0.1031*

Not: \*\*\*, \*\* ve \*, sırasıyla, %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tüm modellere yıl ve sektör (NACE Rev. 2-2 basamaklı) kukla değişkenleri eklenmiştir. Kontroller vektörü; çalışan sayısı (logaritmik) ve ihracat yapıp yapmama durumu ile iki basamaklı sektör ve zaman sabit etkilerini içermektedir. Tahminler, örneklem katsayıları ile ağırlıklandırılmıştır. Model "Rassal Etkiler" yöntemi ile tahmin edilmiştir. Değişkenlerin her biri GBTKA anketinde yer verilen tüm yıllar için analiz edilmiştir.

Ele alınan dijitalleşme araçlarını bir arada değerlendirmek ve birden çok dijitalleşme göstergesine sahip olmanın verimliliğe etkisini ölçmek amacıyla dijitalleşme endeksi oluşturulmuştur. Endeks, Model-(1)'de yer alan dijitalleşme göstergelerini kapsayan endekste firmalar, göstergelere sahip olma durumuna göre 10 puan üzerinden sınıflandırılmaktadır. Endeks ile verimlilik arasındaki ilişkiyi incelemek için rassal etkiler yöntemi kullanılarak aşağıdaki model tahmin edilmiştir. Bu modelin tahmini de endeksin oluşturulduğu 2012, 2014, 2015, 2017 ve 2019 yıllarını kapsayan dengesiz bir panel için gerçekleştirilmiştir.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{endeks} + \beta_7 \text{Kontroller}_{it} + u_{it}$$

**Model-(3)**

Model-(3)'deki dijitalleşme endeksinin önündeki  $\beta_1$  katsayısı dijitalleşmenin verimlilik üzerindeki etkisine ilişkin bilgi vermektedir. Tahmin edilen  $\beta_1$  katsayısı endeks değerindeki 1 puanlık artışın (10 üzerinden) firma verimliliğini yüzde 10 ( $e^{\beta_1}-1$ ) kadar artırdığını göstermektedir. Regresyon sonuçları Ek Tablo 5'te gösterilmektedir.

Rassal etkiler modeli tahmin sonuçları; firma büyüklüğü, ihracat, sektör ve zaman faktörleri kontrol edildiğinde dahi, dijitalleşme düzeyi arttıkça verimliliğin arttığını göstermektedir. Örneğin, KOBİ'ler için endeks değerindeki 1 puanlık artış firma verimliliğini %8,7 kadar artırmaktadır. Büyük ölçekli firmalarda ise 1 puanlık artışın verimliliği %3,4 artırdığı görülmektedir.

**Ek Tablo 5: Dijitalleşme endeksinin verimliliğe etkisi: Rassal Etkiler Modeli (2012-2019)**

	KOBİ	Küçük	Orta	Büyük	İmalat (KOBİ)	Hizmet (KOBİ)
Endeks	0.628***	0.617***	0.617***	0.293***	0.356***	0.639***

Not: \*\*\*, \*\* ve \*, sırasıyla, %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Tüm modellere yıl ve sektör (NACE Rev. 2-2 basamaklı) kukla değişkenleri eklenmiştir. Kontroller vektörü; çalışan sayısı (logaritmik) ve ihracat yapıp yapmama durumu ile iki basamaklı sektör ve zaman sabit etkilerini içermektedir. Tahminler, örneklem katsayıları ile ağırlıklandırılmıştır. Model "Rassal Etkiler" yöntemi ile tahmin edilmiştir. Dijitalleşme endeksi 1-10 arasında bir değer almaktadır.

Dijitalleşmenin, firma verimliliğini nasıl etkilediğini daha rafine bir örneklem ile anlamak amacıyla bir tedavi modeli (treatment models) oluşturulmuş; bu model ilk önce "Eğilim Skoru Eşleştirme" (Propensity Score Matching-PSM) tekniği kullanılarak tahmin edilmiştir. Buna ek olarak, zaman içerisinde değişmeyen ve gözlemlenemeyen faktörlerden kaynaklanan sapmaları da kontrol etmek üzere "Fark İçerisinde Fark" (Difference in Differences-DID) metodolojisi kullanılarak tahminler yapılmıştır.

PSM yönteminin daha rafine bir örneklem oluşturmasının sebebi, yöntemin temel amacının gözlemlenebilir özellikleri benzer, dijitalleşme düzeyleri ise farklı olan firmaları eşleştirmesidir. PSM algoritması firmaları tedavi grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki grupta toplamaktadır. Bu çerçevede, bir firmanın, "dijitalleşme" durumu, tedavi alma (having treatment) olarak tanımlanmıştır. Dolayısıyla, iki grupta yer alan firmaların, benzer özelliklere (benzer eğilim skorlarına) sahip olmasından dolayı dijitalleşme olasılıklarının birbirine çok yakın olması beklenmektedir. Ancak, bir gruptaki firmalar dijitalleşirken (tedavi grubu) diğer gruptaki firmalar (kontrol grubu) dijitalleşme konusunda ilerleme yapmamaktadır. Bu nedenle, modelde, tedavi grubu, t-1 zamanında dijitalleşmeyen ve t zamanında dijital araç kullanmaya başlayan firmalardan oluşmaktadır. Kontrol grubu ise, tüm analiz dönemi boyunca dijital araç kullanmayan firmalar olarak tanımlanmıştır.

PSM algoritması yukarıda bahsedilen tedavi ve kontrol grubu firmaları eşleştirmesini yapabilmek için firmaları belirli özelliklerine göre eşleştirmektedir. Teknik olarak; firmalara bir probit tahmini aracılığıyla bir eğilim skoru atamakta ve Kernel yöntemi kullanılarak eşleştirme yapmaktadır.<sup>50</sup> Firmaları eşleştirmede işgücü verimliliği, çalışan sayısı, firmanın ihracat yapma ve ithalat yapma durumu, dört basamaklı ortalama sektörel çıktı ve dört-firma yoğunlaşma oranı (CR4), NACE Rev. 2.1 sınıflandırması altında iki basamaklı sektör ve zaman sabit etkileri dahil edilmiştir. Probit tahmininden elde edilen eğilim skorları aracılığıyla tedavi ve kontrol grupları arasında Kernel yöntemi kullanılarak eşleştirme yapılmıştır.<sup>51</sup>

Bu eşleştirme sürecinin sonunda, dijitalleşmenin firma verimliliği üzerindeki etkisini ölçecek ortalama tedavi etkileri (Average Treatment Effects – ATT) hesaplanmıştır. ATT aşağıdaki denklemle belirlenmektedir:

$$ATT = E(Y_{it}(1) - Y_{it}(0) | D_i = 1) = E(Y_{it}(1) | D_i = 1) - E(Y_{it}(0) | D_i = 1)$$

**Model-(4)**

<sup>50</sup>Her bir firmanın eğilim skoru Rosenbaum ve Rubin (1983) tarafından tedavi alınmanın koşullu olasılığı olarak tanımlanmakta ve aşağıdaki probit denklemi aracılığıyla hesaplanmaktadır. Denklemde  $D_i = (0,1)$  tedavi alıp almama durumunu gösterirken,  $Z_i$  eşleştirilmede esas alınan firma özelliklerini temsil etmektedir.

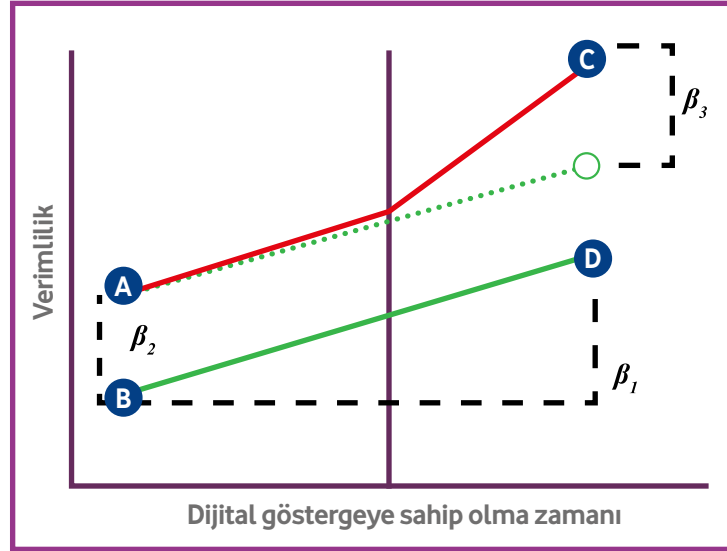
$P_i(Z_i) \equiv Pr(D_i = 1 | Z_i) = E(D_i | Z_i)$

<sup>51</sup>Kernel eşleştirilmesi yapılmasının ardından eşleştirmenin kalitesi ve etkinliği değerlendirilmiş, eşleştirilmiş ve eşleştirilmemiş örneklemelerde tedavi ve kontrol gözlemlerine ait değişken ortalamalarının birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaşp farklılaşmadığı test edilmiştir.

Bu eşitlikte,  $Y_{it}$ , i firmasının t anındaki verimliliğini belirtmektedir. ATT, başlangıçta "dijital araç kullanmayan" firmanın, t anında dijital araç kullanmaya başladıktan sonraki verimlilik düzeyi,  $(Y_{it}(1) | D_i=1)$ , ile eğer firma hiç dijitalleşmeseydi, sahip olacağı potansiyel verimlilik düzeyi,  $(Y_{it}(0) | D_i=1)$  arasındaki farkı göstermektedir. Söz konusu etkiler, bilişim teknolojisi sahibi firma grubu ile bilişim teknolojisi kullanmayan kontrol grubunun t anındaki ortalama verimlilik farkını yansıtmaktadır.

Öte yandan PSM metodolojisi tek başına, özellikle zaman içerisinde değişmeyen, gözlemlenemeyen faktörleri (firmaya özgü faktörleri) ortadan kaldıramamaktadır. Bu yanlılıkları ortadan kaldırmak amacıyla Fark-İçerisinde-Fark (DID) yöntemi kullanılmıştır.

Bu yöntem ile bulunan ortalama tedavi etkileri, dijitalleşen firmaların dijitalleşme öncesi ve sonrası verimlilikleri arasındaki değişim ile kontrol grubunda yer alan firmaların aynı zaman dilimindeki verimlilikleri arasındaki değişim farkının karşılaştırılmasını temsil etmektedir. Bu karşılaştırma sağdaki şekilde  $\beta_3$ 'e karşılık gelen değişimi işaret etmektedir. Artış oranında ortaya çıkan bu fark, "müdahale etkisi" veya "tedavi etkisi" olarak da adlandırılmaktadır. Bu amaçla, zaman içinde değişmeyen ve gözlemlenemeyen faktörlerden kaynaklanabilecek sapmaları kontrol edebilmek amacıyla Model-(5) ile verilen Farklar-İçerisinde-Fark (Difference-in-Differences-DID) tahmin edicileri hesaplanmıştır.



$$\Delta^{PSM-DID} ATT = E(Y_{it}(1) - Y_{it}(0) | D_{it}=1) - E(Y_{it}(1) - Y_{it}(0) | D_{it}=0)$$

Model-(5)

KOBİ'lere ilişkin veriler kullanılarak yapılan PSM ve PSM-DID tahminlerinden bulunan sonuçlar Ek Tablo 6'da sırasıyla birinci ve ikinci sütunda sunulmaktadır. Her bir dijitalleşme göstergesi için ayrı bir model kurulmuştur. Örneğin, ERP yazılımı kullanımının verimlilik üzerindeki etkisini ölçen ilk modelde (bknz. Ek Tablo 6 ilk satır), tedavi grubu, t-1 zamanında ERP yazılımı kullanmayan ve t zamanında ERP yazılımı kullanmaya başlayan KOBİ'lerden oluşmaktadır.

Kontrol grubu ise, tüm analiz dönemi boyunca ERP yazılımı kullanmayan KOBİ'ler olarak tanımlanmıştır. Buna göre sonuçlar, ERP kullanımının KOBİ'lerin verimliliğini istatistiksel olarak anlamlı biçimde artırdığına işaret etmektedir. PSM sonuçlarına göre, t-1 anında ERP yazılımı olmayan ancak t anında ERP yazılımı kullanmaya başlayan firmalar, kendilerine benzer yapısal özellikte ama hiç ERP kullanmayanlardan t anında %18,5 daha verimlidir. PSM-DID sonuçlarına göre ise ERP kullanmaya başlayan firma grubunun büyümesi hiç kullanmayan firmaların büyümesinden %3 daha yüksektir. Ayrıca, bilişim uzmanı istihdamı, bulut ürünü kullanımı, yüksek hızlı internete erişim ve çalışanların internete erişimi göstergelerinin de KOBİ'lerin verimliliği ve verimlilik artışlarında istatistiksel olarak anlamlı etkisi olduğu görülmektedir.

**Ek Tablo 6: Dijitalleşmenin verimliliğe etkisi: Eğilim Skoru Eşleştirmesi (Propensity Score Matching, PSM) (2012-2019)**

	Ortalama değerlendirme etkisi (%) PSM-ATT	Fark içinde fark (%) PSM-DID
ERP yazılımı kullanımı	18,49***	3,03***
Bilişim uzmanı istihdamı	17,93***	2,34***
Bulut bilişim ürünü kullanımı	6,47***	2,16***
Yüksek hızlı internete erişim	5,63***	1,99***
Çalışanların internete erişimi	14,19***	1,52***
CRM yazılımı kullanımı	-1,37	0,99
Bilişim eğitimi düzenleme	3,06	0,72

Ortalama tedavi etkileri (Average Treatment Effects, ATT): t anında bilişim teknolojisi sahibi firma grubu (treated grup) kontrol grubundan ortalama % kaç daha verimlidir?

Fark içerisinde fark (Difference in Difference, DID): Dijitalleşen firma grubunun (treated grup) t-1'den t'ye verimlilik büyümesi kontrol grubunun aynı dönemdeki verimlilik büyümesinden % kaç daha yüksektir?

Not: CRM yazılımı kullanımı ve bilişim eğitimi düzenleme göstergeleri istatistiki açıdan anlamlı değildir.

## Ek-2: Dijitalleşmeye Yönelik Mevcut Politika Çerçevesi

Dijitalleşme meselesi, üst ölçekli ulusal strateji belgelerinde KOBİ'ler özelinde henüz yer almamıştır. Bu mesele 2019-2023 dönemini ele alan On Birinci Kalkınma Planı'nda, Sanayi Politikaları altında Dijital Dönüşüm başlığı altında değerlendirilmiş, ayrıca Bilgi ve İletişim Teknolojileri başlığı altında da ilgili bazı tedbirlere yer verilmiştir. Ayrıca 2021 Ekonomik Reform Paketi'nde dijitalleşme ile ilgili bazı politika alanları belirlenerek bu meselelerden sorumlu kamu kurumları işaret edilmiştir.

### On Birinci Kalkınma Planı

#### Sanayi Politikaları – Dijital Dönüşüm

##### 344. Arayüzlerin ve standartların oluşturulması ve farkındalığın artırılması

- Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu
- Dijital Dönüşüm Sözlüğü
- Dijital olgunluk ölçümlene metodolojisi
- Portal ile e dijital dönüşüm vaka analizlerinin paylaşılması

##### 345. Akıllı ürün ve sistemlerin geliştirilmesi ve kullanımı

- Yerli dijital çözümler için envanter
- Dijital Dönüşüm Ürün Geliştirme Destek Programı
- Sanayi - yerli hizmet sunucuları iş birliğindeki dijital dönüşüm projelerinin desteklenmesi
- Yetkinlik ve Dijital Dönüşüm Merkezleri (Model Fabrika)
- Akredite edilmiş danışman havuzu
- Sanayide siber güvenlik önlemlerinin artırılması

##### 346. Öncelikli sektörlere yönelik endüstriyel bulut platformları

- Otomotiv sektörü için pilot
- Teknoloji tedarikçilerinin platform üzerinden uygulama ve hizmet geliştirmelerinin teşvik edilmesi
- Bulut platformuna yönelik teknik standartların geliştirilmesi

#### Bilgi ve İletişim Teknolojileri:

##### 464. Yüksek hızlı ve kaliteli erişim sunan genişbant altyapılarının yaygınlaşması

- Ortak kullanımın teşvik edilmesi
- Elektronik haberleşme bilgi sistemleri, fiber ağ, baz istasyonları, geçiş hakkı ve tesis paylaşımına yönelik düzenlemeler yapılması

##### 465. Ticari olarak ulaştırılmayan bölgelerde genişbant altyapısının devlet desteğiyle kurulup işletilmesi

- Bölgesel farklılıkların belirlenmesi ve buna göre teşvik sağlanması

##### 473. Yapay zekâ teknolojilerinin üretiminin ve kullanımının yaygınlaştırılması

- Ulusal yol haritası hazırlanması

##### 484. Dijital dönüşüm için ihtiyaç duyulan bilgi birikiminin geliştirilmesi

- Dijital Dönüşüm Araştırmaları Programı'nın hayata geçirilmesi
- İstatistiklerin derlenmesi, güncellenmesi, ulusal/uluslararası endekslerin etkin kullanımı

## On Birinci Kalkınma Planı

### Diğer başlıklardan ilgili tedbirler:

#### 309. KOBİ'lerin desteklenmesi

- Dijital dönüşümü desteklemek amacıyla Model Fabrika (KOBİ Yetkinlik Merkezi) Danışmanlık Destek Programı
- Teknoloji transferi için yapılacak uluslararası şirket satın almaların desteklenmesi

#### 330. İmalat sanayiinde çalışan işgücünün dijital becerileri geliştirilmesi

- Öncelikli sektörlerin ihtiyaçlarına göre işgücü programları
- Sertifikalı eğitimler

#### 456.9. Sanayide dijital dönüşümle ilgili yapılan patent başvurularına ilişkin bilgilerin yer alacağı ve araştırmacılarla paylaşılacağı bir veri tabanı oluşturulması

## 2021 Ekonomik Reform Paketi

Yazılım ve Donanım Endüstrileri Başkanlığının kurulması (Cumhurbaşkanlığı Yardımcılığı)

Dijital yetkinliklerin gelişebileceği kuruluşlarda uzun dönemli staj imkanlarının geliştirilmesi (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı)

Elektronik ticaret mevzuatının yol haritası çıkarılması ve bu alanda düzenlemelerin yapılması (Ticaret Bakanlığı)

Dijital piyasaların düzenlenmesine yönelik Kanun teklifi hazırlıkları, bu kapsamda Pazar yeri platformlarında yer alıp, ürünlerini satışa sunan üye firmaların haklarını koruyacak düzenlemeler yapılması (Rekabet Kurumu)

Finansal kapsayıcılığın artırılması; buna yönelik Finansal teknoloji alanının geliştirilmesine öncülük edecek gerekli koordinasyon ve iş birliğini sağlayacak yetkili bir yapının tesisi (Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi, Hazine ve Maliye Bakanlığı)

PAL tarafından derlenmiştir.

Kaynak: On Birinci Kalkınma Planı, 2021 Ekonomik Reform Paketi

## Yararlanılan Kaynaklar

- AB Komisyonu Dijital Yetenekler ve İşler Platformu. <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/actions> Erişim tarihi: Aralık 2021
- AB Komisyonu. 2030 Digital Compass: Your Digital Decade. <https://futurium.ec.europa.eu/en/digital-compass> Erişim tarihi: Aralık 2021
- AB Komisyonu. Support for digital transformation in Danish SMEs. [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/projects/Denmark/support-for-digital-transformation-in-danish-smes](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/Denmark/support-for-digital-transformation-in-danish-smes) Erişim tarihi: Aralık 2021
- Accenture. What is artificial intelligence?. <https://www.accenture.com/us-en/insights/artificial-intelligence-summary-index>. Erişim tarihi: Aralık 2021
- Backer Gonzalez Salido, V. (2021). Voucher Schemes In Member States A Report On The Use Of Voucher Schemes To Promote Innovation And Digitization. [https://ec.europa.eu/information\\_society/newsroom/image/document/2019-32/member\\_states\\_use\\_of\\_voucher\\_schemes\\_0D31F683-AA92-B7FF-684433BCBD8A4F3A\\_61225.pdf](https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2019-32/member_states_use_of_voucher_schemes_0D31F683-AA92-B7FF-684433BCBD8A4F3A_61225.pdf)
- Bianchini, M. and I. Kwon (2021). "Enhancing SMEs' resilience through digitalisation: The case of Korea". OECD SME and Entrepreneurship Papers. No. 27. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/23bd7a26-en>.
- Capgemini Consulting (2017). The Digital Advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry.
- Cornelli, G., V. Davidson, J. Frost, L. Gambacorta, and K. Oishi (2019). SME Finance in Asia: Recent Innovations in Fintech Credit, Trade Finance, and Beyond. ADBI Working Paper 1027. Tokyo: Asian Development Bank Institute. <https://www.adb.org/publications/sme-finance-asia-innovations-fintech-credit-trade-finance-beyond>
- Davies, R. (2015). The Internet of Things Opportunities and challenges. EPRS | European Parliamentary Research Service. DBD (Interdisciplinary Centre for Digital Business Development). Digital Maturity Assessment Tool (DMAT). <https://dbd.au.dk/blog/models-tools/digital-maturity-assessment-tool-dmat/> Erişim tarihi: Mayıs 2021
- Deloitte ve GfK (2016). Türkiye'deki Dijital Değişime CEO Bakışı.
- Deloitte (2019). Aligning strategy, workforce and technology, Digital Disruption Index.
- Dutta, S., & Lanvin, B. (2019). The Network Readiness Index 2019 Towards a Future-Ready Society. Washington: Portulans Institute.
- Dutta, S., & Lanvin, B. (2020). The Network Readiness Index 2020 Accelerating Digital Transformation in a post-COVID Global Economy. Washington: Portulans Institute.
- Dutta, S., & Lanvin, B. (2021). The Network Readiness Index 2021 Shaping the Global Recovery How digital technologies can make the post-COVID world more equal. Washington: Portulans Institute.
- EBRD (2021). The EBRD's approach to accelerating the digital transition, 2021-25.
- European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology (2020). International Digital Economy and Society Index (I-DESI), European Commission.
- Eurostat. ICT security in enterprises. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT\\_security\\_in\\_enterprises](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_security_in_enterprises) . Erişim tarihi: Aralık 2021
- EY Consulting (2019). Orta Doğu ve Afrika'da Yapay Zeka Türkiye 2019 ve Ötesine Genel Bakış
- Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi) (2017). Mittelstand-Digital Strategies for the Digital Transformation of Business Processes.
- Flaticon. <https://www.flaticon.com>. Erişim tarihi: Aralık 2021
- Gal, P. vd. (2019). Digitalization and Productivity: In Search of the Holy Grail-Firm-level Empirical Evidence from European Countries. International Productivity Monitor, (37), 39-71
- International Energy Agency (2017). Digitalization & Energy. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b1e6600c-4e40-4d9c-809d-1d1724c763d5/DigitalizationandEnergy3.pdf>
- International Energy Agency (2019). Energy efficiency and digitalisation. <https://www.iea.org/articles/energy-efficiency-and-digitalisation> Erişim tarihi: Aralık 2021
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips A. N., Kiron, D., ve Buckley, N. (2017). Achieving Digital Maturity. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press, July.
- KPMG (2021). Dijitalleşme Yolunda Türkiye Raporu
- Morakanyane, R., Grace, A. A. ve O'Reilly, P. (2017). "Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature". BLED 2017 Proceedings. 21. <http://aiselaisnet.org/bled2017/21>



- MÜSİAD (2020). Dijital Dönüşümün İş Süreçlerine Etkileri
- Negreiro, M., & Madiega, T. (2019). Digital transformation. European Parliamentary Research Service.
- OECD (2019a). Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives, OECD Publishing, Paris
- OECD (2019b). OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019, OECD Publishing, Paris,  
<https://doi.org/10.1787/34907e9c-en>.
- OECD (2021). The Digital Transformation of SMEs, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, Paris,  
<https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
- PwC (2020). PwC Digital Procurement Survey.
- Skillnet Ireland (2020). Transforming Business Through Talent, Statement of Strategy 2021-2025.
- Spanish Government (2021). SME Digitalisation Plan 2021-2025.  
[speedtest.net/global-index](https://speedtest.net/global-index). Erişim tarihi: Aralık 2021
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Girişimcilik, KOBİ'ler, Esnaf ve Sanatkarlar Özel İhtisas Komisyonu Raporu
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2021a). 2022 Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2021b). Katılım Öncesi Ekonomik Reform Programı (2021-2023)
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2021c). Perakende E-ticaretin Yükselişi
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2018). Türkiye'nin Sanayi Devrimi "Dijital Türkiye" Yol Haritası
- Taymaz, E. (2018). Dijital Teknolojiler ve Ekonomik Büyüme. TÜSİAD
- Toker, A. & Koksalan, M. (2017). Accenture Türkiye Dijitalleşme Endeksi. Accenture. 10.13140/RG.2.2.29826.48322.  
[https://www.researchgate.net/publication/313676852\\_Accenture\\_Turkiye\\_Dijitallesme\\_Endeksi](https://www.researchgate.net/publication/313676852_Accenture_Turkiye_Dijitallesme_Endeksi)
- TTGV (2020). Teknolojik İnovasyon Ekosisteminde İnsan Kaynakları Araştırması
- TÜBİSAD (2020). TÜBİSAD Türkiye'nin Dijital Dönüşüm Endeksi 2020
- TÜİK (2021). Küçük ve Orta Büyüklükteki Girişim İstatistikleri, 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kucuk-ve-Orta-Buyuklukteki-Girisim-Istatistikleri-2020-41129> Erişim tarihi: Aralık 2021
- TÜRKONFED (2021a). Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Kobiler
- TÜRKONFED (2021b). KOBİ'lerin Dijital ve Finansal Karnesi
- TÜRKONFED (2021c). Kriz ve Fırsat Zamanı: Türkiye'de KOBİ'lerin Dijitalleşmesi
- TÜSİAD (2017). Dijitalleşen Dünyada Ekonominin İtici Gücü: E-Ticaret
- TÜSİAD (2019). Girişimler İçin Bilişim Teknolojilerinden Faydalanma Skoru
- US National Institute of Standards and Technology (NIST). Final Version of NIST Cloud Computing Definition Published.  
Erişim tarihi: Aralık 2021
- Verma, P., Savickas, R., Strüker, J., Buettner, S., Kjeldsen, O., & Wang, X. (2020). Digitalization: enabling the new phase of energy efficiency.
- Vodafone (2021). How Vodafone can help SMEs to increase their digital maturity Spain Digital Toolkit
- YASED (2017). Ulusal Genişbant Planı

## Veritabanları

- Eurostat ICT Usage in Enterprises
- Eurostat ICT Usage in households and Individuals
- SGK İstatistik Yıllıkları
- TÜİK Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Anketi Mikro Veriseti
- TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri Mikro Veriseti
- TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri Mikro Veriseti
- TÜİK Girişim İstatistikleri
- TÜİK Ulusal Hesaplar
- Girişimci Bilgi Sistemi Veritabanı

