



TÜRKİYE CUMHURİYETİ CUMHURBAŞKANLIĞI
STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI

ON İKİNCİ KALKINMA PLANI
2024 - 2028

DİJİTAL GELİŞMELERİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ

ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

ANKARA 2023



T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI
STRATEĞI VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI

ON İKİNCİ KALKINMA PLANI
(2024-2028)

DİĞİTAL GELİŞMELERİN SOSYOEKONOMİK ETKİLERİ

ÇALIŞMA GRUBU RAPORU

Temmuz 2023

ISBN 978-625-8356-36-6

Bu yayının tüm hakları Strateji ve Bütçe Başkanlığına aittir.
Kaynak gösterilmek suretiyle alıntı yapılabilir.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ	ii
KISALTMALAR.....	iii
YÖNETİCİ ÖZETİ	v
1. GİRİŞ	1
2. MEVCUT DURUM ANALİZİ.....	5
2.1. Dünyada (Benzer Ülkeler ve Uluslararası Kuruluşlarda) Genel Durum	5
2.1.1. Dünyadaki Gelişme Eğilimleri	5
2.1.2. Başarılı Ülke Uygulamaları	6
2.2. Türkiye’de Genel Durum.....	16
2.2.1. Mevzuat	20
2.2.2. Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar.....	21
2.2.3. Ulusal Politikalar.....	22
2.2.4. On Birinci Kalkınma Planı Döneminin Değerlendirilmesi	23
2.2.5. Hedeflere Ulaşılmasının Önündeki Başlıca Sorunlar.....	26
2.2.6. Türkiye’deki Dinamikler ve Dünyadaki Eğilimlerin Muhtemel Yansımaları... 28	
3. PLAN DÖNEMİ PERSPEKTİFİ.....	31
3.1. Uzun Vadeli Hedefler	31
3.2. On İkinci Plan (2028 Yılı) Hedefleri	32
3.3. Hedeflere Dönük Temel Amaç ve Politikalar	32
3.3.1. Bireyin Güncel Alışkanlıkları	33
3.3.2. Üretim Faaliyetleri	35
3.3.3. İşletmeler	37
3.3.4. Birey-Toplum ve Devlet İlişkileri.....	38
3.3.5. Yatırımlar.....	39
3.3.6. İstihdam ve Çalışma Hayatı.....	40
3.3.7. Kamu Hizmet Sunumu	45
3.3.8. Siber Güvenlik	46
4. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME	50
KAYNAKLAR.....	54

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Gartner Hype Döngüsü	2
Şekil 2. I-DESI Normalleştirilmiş Performans Değerleri.....	17

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BTK	: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
DDO	: Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi
DESI	: AB Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi (The Digital Economy and Society Index)
EEOC	: Eşit İstihdam Fırsatı Komisyonu
I-DESI	: Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi
IoT	: Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)
iN2015	: Akıllı Ulus 2015
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
NFT	: Değiştirilemez Token (Non-Fungible Token)
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
SDG	: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (Sustainable Development Goal)
SIoT	: Sensörler ve Nesnelerin İnterneti
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TÜBİSAD	: Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
WCC	: Dünya Rekabet Edebilirlik Merkezi
YZ	: Yapay Zekâ

KOMİSYON ÜYELERİ

Başkan	Ahmet Bedri ÖZER	Fırat Üniversitesi
Koordinatör	Ercan BOYAR	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
Koordinatör	Sedat YAŞA	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
Raportör	Pelin ANGIN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
	Esra AKSULAR	Avrupa Birliği Başkanlığı
	Kubilay ATALAY	Emniyet Genel Müdürlüğü
	Mehmet AYTEKİN	Adalet Bakanlığı
	Ayşe ÇAVUŞ	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Servet ÇETİN	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Hasan Çağlayan DÜNDAR	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
	Feray ELDENİZ	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Zeynep GELİCİ	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Ebru GÖKALP AYDIN	Hacettepe Üniversitesi
	Meryem GÜLYEŞİL	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Emine Merve GÜNDOĞAN	Radyo ve Televizyon Üst Kurulu
	Işıl IRMAK	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Mehmet Ali İNCEEFE	Türkiye Bilişim Derneği
	Gökhan İSKENDER	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
	Ahmet Rasim KALAYCI	Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
	Zeynep Beyza KARAKOÇ	Millî Eğitim Bakanlığı
	Nazmi KARYAĞDI	Türkiye Bilişim Derneği
	Aydın KOLAT	Türkiye Bilişim Derneği
	Seyfi KÜÇÜKŞAHİN	Gençlik ve Spor Bakanlığı
	Hilal LİMAN	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Zümrüt MÜFTÜOĞLU	T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi
	Buket Ayşegül ÖZBAKIR	Yıldız Teknik Üniversitesi
	Muhammed Raşit ÖZDAŞ	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Pınar ÖZEL	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Olcay ÖZTANIR	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
	Mehmet Yaşar ŞAF	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Sinem ŞENEL	Strateji ve Bütçe Başkanlığı
	Abdullah YÜREKTÜRK	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

YÖNETİCİ ÖZETİ

Günümüzde ekonominin temel kaynağı, önceki dönemlerle karşılaştırılmayacak ölçüde yeni teknolojilere dayanırken, toplumsal ve kültürel süreçler de vazgeçilmez bir biçimde bu teknolojilere bağımlı kılınmaktadır. Literatürdeki çalışmalar, dijital ekonominin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin ana itici gücü olarak kabul edildiğini göstermiştir. Temel olarak bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı dijital ekonomi, sermaye ve emek verimliliğini artırmaya ve mal ve hizmetleri daha düşük fiyatlarla elde etmeye yardımcı olmaktadır.

Dijital ve mobil teknolojilerin neden olduğu paradigma değişikliği ülkelere, şirketlere ve sonunda insanlara farklı şekillerde yansımaktadır. Bu değişikliklerin ülkemize ve ülkemizdeki şirketler ve insanlara yansımalarını anlayıp geleceğe yönelik uygun ve etkin çıkarımlarda bulunabilmek için öncelikle ülkemizin içinde bulunduğu durumu sağlıklı ve doğru biçimde belirleyebilmek gerekmektedir.

Son yıllarda dijital ve mobil teknolojilerin neden olduğu paradigma değişikliğinin ülkemiz üzerindeki etkileri, yaşanan finansal krizler ve salgının da etkisi ile beklenenin aksine olumsuz gibi görünmektedir. Dijital ve mobil teknolojilerin başka ülke veya şirketlere sağladıkları veya sağlayacakları avantajların genel değerler olarak benimsenmemesi, ülkemizin kendi özgün koşullarına uygun yaklaşım ve politikalar ile uygulanabilir ve ölçülebilir stratejilerin belirlenmesi hayati öneme sahiptir.

Bu raporda dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkileri açısından Türkiye'deki ve dünyadaki mevcut durum değerlendirilmiş, bu alanda başarılı uygulamaların yer aldığı Danimarka, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Singapur ve Güney Kore örnekleri incelenmiştir. Ülkemizin alandaki kısa ve uzun vadeli hedefleri özetlenmiş, hedeflere ulaşılması için bireyin güncel alışkanlıkları, üretim faaliyetleri, işletmeler, birey-toplum ve devlet ilişkileri, yatırımlar, istihdam ve çalışma hayatı, kamu hizmet sunumu ile siber güvenlik alanlarında uygulanması gereken politikalar detaylandırılmış ve dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkilerinin ülkemiz açısından önemine değinilmiştir. Raporun hazırlanması sürecinde katkıları bulunan Dijital Gelişmelerin Sosyoekonomik Etkileri Çalışma Grubu, konunun farklı boyutları üzerinde uzmanlığı bulunan çok kapsamlı bir ekipten oluşmuştur. Çalışma grubunda bilişim, hukuk, ekonomi, sanayi, eğitim, aile ve sosyal hizmetler alanlarında çalışan akademisyenler, devlet kurumlarından ve sivil toplum

kuruluşlarından uzmanların bir araya gelerek dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkilerinin farklı boyutlarını tartışmış, önümüzdeki plan dönemi ve ilerisinde ülkemizde bu alanda izlenmesi gereken politikalar hakkında fikir alışverişi yapmışlardır.

Ülkemizin bu alanda kısa ve uzun vadeli hedeflerine ulaşması için geliştirilmesi gereken öncelikli politikalar arasında eğitim sistemimizin dijital teknolojiler ve gelecekteki meslekleri kapsayacak şekilde güncellenmesi; dijital teknolojilere erişimdeki eşitsizliğin giderilmesi; beyin göçünü engelleyecek önlemlerin alınması; çalışma hayatına yeni iş modellerinin entegre edilmesi; üretimde yeşil ekonomi düzenine geçilmesi; işletmelerin dijital yetkinliklerini artıracak desteklerin sağlanması; firmalar, devlet kurumları ve bireylerin siber güvenlik farkındalıklarının artırılması yer almaktadır.

1. GİRİŞ

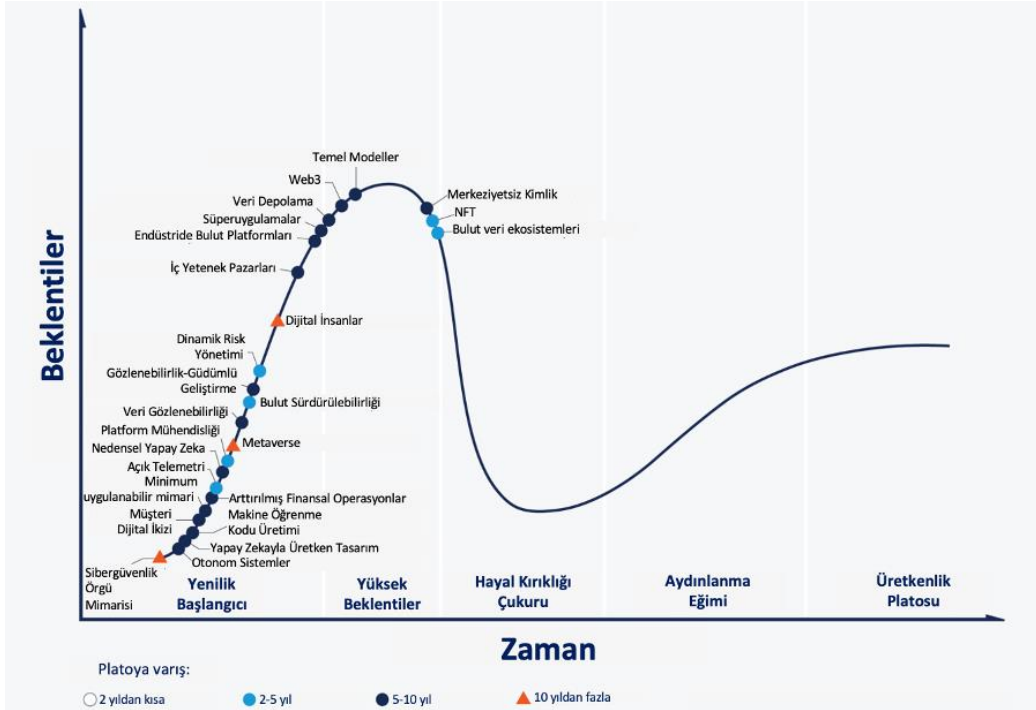
Dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkilerini incelemek için sosyoekonomik sözcüğünün anlamından başlamak gerekir. Sosyal ve ekonomik kelimelerinin birleşmesiyle oluşan sosyoekonomik terimi, iktisadi ve toplumsal koşulların birbirini olumlu ya da olumsuz yönde etkilemesi olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle bireylerin geliri ile sosyal yaşantısı arasında olan doğrudan ilişki nedeniyle ekonomik parametreler sosyal standartları belirler. Örneğin "işsizlik" sosyoekonomik bir kavramdır; çünkü işsizlik bireyi veya toplumu sadece iktisadi açıdan etkilemekle kalmaz, bireylerin veya toplumun sosyal standartlarının da düşmesine neden olur.

Son yıllarda yaşantımızı yakından ilgilendiren dijital gelişmelerden bazılarını ise şu şekilde sayabiliriz: yapay zekâ (YZ), nesnelerin interneti (IoT), veri analitiği, makine öğrenmesi, derin öğrenme, giyilebilir teknolojiler, bulut ekosistemi, WEB3, NFT (non-fungible token), sayısal insan, robotik, blokzincir. Gartner tarafından oluşturulan Hype Döngüsü grafiği, bu güncel teknolojilerin popülerliklerinin ilgili gelecek beklentilerini göstermektedir [Bkz. Şekil 1]). Grafikte de görüldüğü gibi önümüzdeki on yıl ve ötesinde dünyayı şekillendirecek teknolojilerin büyük çoğunluğu dijital teknolojiler olup, aralarında dijital insan gibi kavramların da bulunduğu bir çağa girilmesi beklenmektedir. Diğer taraftan küresel iklim değişikliğini kontrol altına alabilmek, dünyada azalmakta olan ve yaşamsal öncelikte olan su, yiyecek, enerji gibi hayati konularda da çözüm üretmek için yine dijital teknolojiler kullanılmaktadır. Söz konusu teknolojiler günlük yaşam alışkanlıklarımızı etkilerken bir taraftan da yeni ekonomik kavramları da beraberlerinde getirmektedirler.

Günümüzde ekonominin temelini dijital teknolojilere dayanması, bu teknolojileri toplumsal ve kültürel hayatımızın da vazgeçilmez birer ögesi haline getirmiştir. Bir başka deyişle üretim, pazarlama, tanıtım, tüketim, sosyal ilişkiler, değerler ve eğilimler, hayatımızın süreçlerinde yeni teknolojiler vazgeçilmez duruma gelmiştir. Bunun önemli bir nedeni, günümüzde uluslararası sermayenin, özellikle küreselleşen üretim ve tüketimi yeniden biçimlendirip, pazarlarken gerekli altyapıyı dijital teknolojilerle sağlamasıdır.

Dijitalleşmenin en etkin olduğu alanlardan biri doğal olarak ekonomi olmuştur. Geleneksel ticaret alanlarının elektronik altyapı ve uygulamalar çerçevesinde önemli bir atılım yaptığı

görülmektedir. Ticaretin elektronik ortamda güvenli bir şekilde yapılması keza tahsilatın da dijital ya da mobil ödeme araçlarıyla yapılması ticareti de yeni bir boyuta taşımıştır.



Şekil 1. Gartner Hype Döngüsü, 2022 [1]

Tedarik, sözleşme, satış ve tahsilat süreçlerinin tamamen dijital hale gelmesi ile ekonomide “Yeni Ekonomi” düzenine geçilmiştir. Yeni ekonomik düzende ise hız, etkinlik, kapsayıcılık ve serbest rekabet öncelikli bir konudur.

Vergi ve sosyal güvenlik beyanlarının yapılması, ilgili ödemelerin gerçekleştirilmesi süreci de elektronik ortama taşınmıştır. Söz konusu gelişmeler işletmelerin mevzuata uyum maliyetini azalttığı gibi ağır bürokratik yükü de hafifletmektedir.

Dijitalleşmenin ekonomi üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra gerekli önlemlerin alınmaması durumunda sosyoekonomik açıdan birtakım olumsuz etkileri de olabilmektedir. “*Homo Deus*”¹ başlıklı kitabında Noah Harari teknoloji, özellikle de yapay zekâ ve makine

¹ N. Harari, *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow*, 2015. Harper.

öğrenmesi gibi teknolojik gelişmelerin emek-iş gücü ve askeri alanlarda insana duyulan ihtiyacı ortadan kaldıracığı ve sonunda “işe yaramaz / istihdam edilemez” bir sınıfın yaratılmasına yol açacağı tahmininde bulunmaktadır. Yine Prof. Dr. Daron Acemoğlu YZ ile yaşanacak işsizlik ve benzeri sorunların gelişmekte olan ülkeleri daha derinden etkileyeceği uyarısında bulunmaktadır:²

“Yapay zekânın, toplumun gelecekte teknolojinin tüm avantajlarından yararlanabilmesi için uygun şekilde düzenlenmesi gerekiyor. Aksi takdirde YZ, rekabete, tüketici mahremiyetine ve tüketici seçimine zarar vermek, eşitsizliği körüklemek ve işçi üretkenliğini artırmakta başarısız olmak ve demokrasinin en temel can damarı olan siyasi söyleme zarar vermek gibi sosyal, ekonomik ve politik zararlar üretme riski taşır.”

Prof. Dr. Acemoğlu YZ’nin “düzgün bir şekilde düzenlenirse, bu potansiyel tuzaklardan kaçınılabileceğini” ve düzgün bir biçimde düzenlenmiş yapay zekâyla “toplumumuz için ekonomik büyümeye, paylaşılan refaha ve önemli ölçüde daha fazla refaha yol açabilmesinin” sağlanacağını belirtmektedir.

IMF tarafından Mart 2021’de yayınlanan “Yükselen Kurumsal Pazar Gücü: Ortaya Çıkan Politika Sorunları” başlıklı raporda³, teknolojinin gelişmesiyle artarak ülkelerin ve şirketlerin gündemlerinde önemli bir yer tutan Ar-Ge teşviklerinin inovasyonu hedeflendiği şekilde tetiklemediği, aksine söz konusu teşviklerin ağırlıklı olarak büyük ölçekli şirketler tarafından kullanıldığı, büyük ölçekli şirketlerin yenilikçi küçük şirketlerin ürün veya hizmetlerini bu şirketleri satın alarak (*killer acquisition*) yok ettikleri ortaya konulmuştur. Sonuç olarak rekabet artmak yerine birkaç büyük ölçekli şirkette yoğunlaşmış, çalışanların gelirlerinde son 45-50 yıllık süreçte artış yerine düşüş görülmüştür.

On İkinci Kalkınma Planı Dijital Gelişmelerin Sosyoekonomik Etkileri Çalışma Grubu dijital gelişmelerin mevcut ve gelecekteki potansiyel sosyoekonomik etkilerini ülkemiz açısından dünyadaki başarılı ülke örnekleriyle de kıyaslayarak değerlendirmiş, ülkemizin bu alan belirlemesi gereken kısa ve uzun vadeli hedefleri ve ilgili hedeflere yönelik temel politika ve uygulama

² <https://www.brookings.edu/events/the-promises-and-risks-of-artificial-intelligence-a-conversation-with-daron-acemoglu/>

³ <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2021/03/10/Rising-Corporate-Market-Power-Emerging-Policy-Issues-48619>

stratejilerini tartışmıştır. Bu rapor konunun farklı boyutları üzerinde uzman, geniş bir grup tarafından katılım sağlanan toplantılar sonucunda hazırlanmıştır.

2. MEVCUT DURUM ANALİZİ

2.1. Dünyada (Benzer Ülkeler ve Uluslararası Kuruluşlarda) Genel Durum

2.1.1. Dünyadaki Gelişme Eğilimleri

Günümüzde dijital teknolojiler, kalkınmanın ön saflarında yer almakta ve ülkelere ekonomik büyümeyi hızlandırmak ve vatandaşlara hizmetlere rahat erişim olanağı sağlamak için benzersiz fırsatlar sunmaktadır. Dijital teknolojiler doğal afetler, Covid-19 pandemisi gibi kriz zamanlarında insanları, devlet ve işletmelerle bağlı tutmayı başarmıştır. Dijital teknolojiler aynı zamanda piyasaları ve ekonomik fırsatları da dönüştürme potansiyeline sahiptir. Kamu sektörü operasyonlarının ve hizmetlerinin dijitalleştirilmesi, dijital endüstrilerin ve işlerin geliştirilmesiyle birlikte sosyoekonomik kalkınmanın yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır. Yakın zamanda yapılan araştırmalar, mobil teknolojilerin 2000-2017 döneminde dünyadaki ülkelerde gayrisafi yurtiçi hasılayı (GSYİH) önemli ölçüde artırdığını göstermiştir [2].

Tipik olarak internet, büyük veri, 5G, YZ tarafından temsil edilen dijital teknolojiler, endüstrilerle derin entegrasyonu hızlandırarak dünyayı dijital ekonomi çağına sokmuştur. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), dijital ekonomi kavramını “ekonomik ve sosyal kalkınmanın dijital dönüşümü” olarak tanımlamış ve dijitalleşme ile ağ oluşturma sürecindeki tüm geleneksel endüstrileri dijital ekonominin bir parçası olarak kabul etmiştir. G20 Dijital Ekonomi Geliştirme ve İşbirliği Girişimi, dijital ekonomiyi “üretimin temel faktörü olarak sayısallaştırılmış bilgi ve bilgiyi kullanmayı, önemli bir faaliyet alanı olarak modern bilgi ağlarını ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) etkin kullanımını içeren geniş bir ekonomik faaliyetler yelpazesi” olarak tanımlamıştır [3].

Çin Halk Cumhuriyeti'nin “Kuşak ve Yol” girişimiyle dijital ekonomi de giderek ülkeler için önemli bir işbirliği alanı haline gelmiştir. 2017 yılındaki 4. Dünya İnternet Konferansı sırasında, birbirine bağlı “dijital ipek yolu” inşa etmeyi ve “çıkarlar ve kader topluluğu” yaratmayı amaçlayan Kuşak ve Yol Dijital Ekonomi Uluslararası İşbirliği Girişimi başlatılmıştır. Dijital ekonomi, BİT, internet ve diğer akıllı araçlar aracılığıyla endüstriyel yapıyı daha da optimize edebilecek, istihdamı artıracak, Kuşak ve Yol üzerindeki ülkelerde ekonomik kalkınmayı büyük ölçüde iyileştirebilecektir. Dijital ekonomi özellikle Covid-19 ile mücadele sürecinde

ekonomik kayıpların azaltılmasında ve ekonomik toparlanmanın teşvik edilmesinde aktif rol oynamıştır. Covid-19, üretimi doğrudan etkileyerek, tedarik zincirini bozarak ve firmaları ve finansal piyasaları olumsuz etkileyerek dünya ekonomisine ciddi şoklar getirmiştir. Ek olarak, politika yapıcılar tarafından sosyal hareketliliği en aza indirmek için uygulanan sıkı önlemler de makroekonomik aktiviteyi azaltmıştır. Buna karşılık, yüksek teknoloji ve diğer sektörlerle entegrasyon avantajları ile dijital ekonomi, endüstrilerin dijital dönüşümü için yeni bir fırsat haline gelmiştir. Reel ekonomi ile karşılaştırıldığında, dijital teknolojiler, endüstriler ve hizmetler; dengeleyiciler ve güçlendiriciler olarak önemli bir rol oynamaktadır.

Literatürdeki çalışmalar, dijital ekonominin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin ana itici gücü olarak kabul edildiğini göstermiştir. Temel olarak BİT'e dayalı dijital ekonomi, sermaye ve emek verimliliğini artırmaya ve mal ve hizmetleri daha düşük fiyatlarla elde etmeye yardımcı olmaktadır. 29 ülkede BİT yatırımı ile ekonomik büyüme arasındaki pozitif ilişkiyi incelemek için kümülatif bir büyüme modeli geliştirilmiş ve nispeten düşük üretkenlik seviyelerine sahip ülkelerin, gelişmiş ülkelerle arasındaki farkı kapatmak için BİT'in bilgi yayma etkilerinden yararlanabileceği bulunmuştur [4]. Ayrıca BİT'in teknolojik yeniliği kolaylaştırarak, karar verme kalitesini iyileştirerek ve üretim maliyetlerini düşürerek çıktıyı artırdığı gösterilmiştir.

2.1.2. Başarılı Ülke Uygulamaları

Dijital rekabet edebilirlik sıralamaları, bir ülkenin dijital teknolojileri benimseme ve işletmeler ve devlet kurumları içinde uygulama becerisini analiz etmeyi amaçlar. IMD Dünya Rekabet Edebilirlik Merkezi (WCC) tarafından hazırlanan sıralamada, 63 ekonominin dijital teknolojileri nasıl kullandığını anlamak için bir dizi veri kullanılmıştır. Bu endeksin 2021 verilerine [5] göre ABD, dünyanın dijital olarak en rekabetçi ülkesi olmuştur. Pek çok İskandinav ülkesi listede üst sıralarda yer alırken Danimarka, İsveç, Norveç ve Finlandiya ilk on beşte yer almıştır. 2022 yılının genel sonuçları [6], önceki yıla göre ilk ona giren ekonomilerde çok az değişiklik olduğunu göstermektedir. Önceki yıl ilk sırada olan ABD yerini ilk defa Danimarka'ya bırakarak ikinci olmuştur. İsveç 3. sırada, Singapur 4. sırada yer alarak zirvedeki konumlarını korurken en üst sıradaki birkaç ülke yer değiştirmiştir. Dijital yeteneğin verimli kullanımı, etkili düzenleme çerçeveleri ve yeni teknolojilerin hızla benimsenmesini sürdürme konusunda becerikli ekonomiler,

grafığın zirvesine çıkmayı başarmışlardır. Benzer bir sıralama Avrupa Komisyonu tarafından yalnızca Avrupa ülkeleri için geliştirilen Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi'nde (DESI) de yer almaktadır [7].

Son yıllarda dijital dönüşümün yanında özellikle son on yılda görülmemiş bir hız kazanan YZ alanındaki gelişmeler, neredeyse tüm sektörlerde verimliliği artırmak için YZ sistemlerinin yaygınlaşmasına neden olmuştur. YZ sistemlerinin kullanımına yönelik ilk çabalar çoğunlukla otomasyona odaklanırken, son araştırmalar şirketlerin en büyük performans iyileştirmelerini insanlar ve YZ birlikte çalıştığına elde ettiğini göstermiştir. İnsan-YZ etkileşimi işbirlikçi robotlar (CoBot'lar), ulaşım ve lojistik, yaratıcı tasarım ve sanat, sanal asistanlar yardımıyla yönetim ve pazarlama görevlerinin yerine getirilmesi, müşteri hizmetleri, örgütsel karar verme, eğitim, tarım, tıbbi teşhis gibi birçok alanda giderek yaygınlaşmaktadır. YZ yarışını önde götüren ülkeler arasında ABD ve Çin ilk sıraları almaktadır. Diğer taraftan dijitalleşmenin altyapısına önemli katkı sunan 5G ve ötesi iletişim teknolojilerinin geliştirilmesinde Güney Kore başı çekmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde YZ kullanımının en yaygın olduğu ülkeler arasında Hindistan yer almaktadır. Dünyanın en hızlı büyüyen ikinci ekonomisi ve nüfusu olan Hindistan'da çeşitli sektörlerde YZ kullanılmaktadır. YZ, hassas tarım ve tarım robotları gibi teknolojilerle tarım gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır [8]; bankacılık, finans ve sigortacılıkta yeni müşteriler edinmek ve müşteri deneyimini iyileştirmek ve hizmet sunum optimizasyonu için de kullanılmaktadır. Hindistan'daki eğitim, kişiselleştirilmiş ve uyarlanabilir öğrenmenin yanı sıra uzaktan gözetmenlik ve kariyer danışmanlığının kurulmasında da YZ'den yararlanılmaktadır. Hindistan'da YZ siyasi ve sivil katılımı artırmış ve vatandaşların devlet hizmetleriyle ilgili deneyimlerini iyileştirmiş ve optimize edilmiş otomatik görevler ile çalışan yönetimi, izleme ve iyileştirilmiş işe alma uygulamaları sağlamıştır [9].

Aşağıda dijital dönüşümde başarılı olmuş ülke örneklerinden Danimarka, ABD, Singapur ve Güney Kore örneklerinin detaylı incelemeleri yer almaktadır.

Danimarka

Danimarka, DESI 2021'de birinci ve 2022'de ikinci sıra [7] ile en dijital Avrupa ülkelerinden biridir. Ülke, yüksek hızlı internet ve bilgisayar sistemleri gibi gelişmiş bir dijital

altyapıya sahiptir. Yaygın hücresel ağ ve geniş bant, Dijital Posta (kamu yetkililerinden gelen mesajlar ve iletişimler için bir dijital posta kutusu) ve NemID (bir elektronik kimlik çözümü) ve kamu sektörü verilerine erişim iyi BİT becerilerine sahip Danimarka nüfusu için önem arz etmektedir.

Danimarka, toplumun güveni zarar görmeden kamu sektörünü dijitalleştirmede başarılı olmuş bir ülkedir. Uluslararası terimlerle, Danimarka nüfusunun iyi eğitilmiş olduğu, neredeyse tamamının interneti günlük kullandığı ve yüksek düzeyde karşılıklı güvenin tesis edildiği ifade edilmektedir. Hükümet, YZ gibi yeni teknolojilerin kullanılacağı Dijital Sağlık Stratejisi 2018-2022 ile geleceğin sağlık sistemi için yön belirlemiştir. YZ'nin sağlık hizmetlerinde kullanımına örnek olarak, bilgisayarlı tomografi ve magnetik rezonans görüntüleme taramalarının analizi ve kalp yetmezliğinin teşhisi verilebilir. Danimarka'nın eğitim sektöründe dijital uygulamalarla ilgili bir pilot proje hazırlığı vardır. Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi kapsamında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından sohbet robotu kullanımına ilişkin bir pilot proje başlatılacaktır. Vatandaşlarla/öğrencilerle doğrudan temas halinde bir sohbet robotu kullanılacak ve bahse konu sohbet robotu vatandaşlarla/öğrencilerle diyalog halinde olan çalışanlar için bir destek aracı görevi görecektir.

Mayıs 2022'de Danimarka hükümeti, Covid-19'un olumsuz etkilerinden kurtuluş için geliştirilen Kurtarma ve Dayanıklılık Planının (Recovery and Resilience Plan – RRP) [10] ana dijital reformu olan yeni dijital stratejiyi kabul etmiştir. Danimarka'da türünün ilk örneği olan Dijital Strateji, Danimarka Hükümeti Dijitalleşme Ortaklığının tavsiyelerinin devamı olarak başlatılmıştır. Strateji, kamu ve özel sektör genelinde dijital gelişim konusunda geniş ve bağlayıcı bir iş birliği çağrısında bulunmaktadır. Strateji, Danimarka'nın dijital gelişimi için 9 temel vizyonu takiben 2022-2026 döneminde 61 girişim öngörmektedir. Temel vizyonlar şunlardır: güçlendirilmiş siber ve bilgi güvenliği, vatandaşlar, özel sektör ve işletmeler için tutarlı dijital hizmetler, refah teknolojisinin daha fazla kullanılması yoluyla temel görevler için daha fazla zaman, artan büyüme ve dijital küçük ve orta büyüklükte işletmeler (KOBİ), geleceğin dijital sağlık hizmetleri, dijital çözümlerle yeşil dönüşümün hızlandırılması, güçlü, etik ve sorumlu bir dijital temel, Danimarka'yı uluslararası dijitalleşmenin merkezine yerleştirmek ve Danimarkalıları dijital bir gelecek için etkinleştirmek. Sunulan önemli temalar arasında yer alan girişimler, Danimarka'nın

dijital öncü konumunu korumayı ve Danimarka'nın refahını güçlendirmek, yeşil dönüşümü hızlandırmak, Danimarka KOBİ'lerinin büyümesini ve dijital dönüşümünü artırmak ve siber ve bilgi güvenliğini güçlendirmek için dijital çözümleri, yeni teknolojiyi ve verileri kullanmayı amaçlamaktadır. Danimarka Kurtarma ve Dayanıklılık Planı'nın bir parçası olan KOBİ dijital destek programının, yeni dijital strateji aracılığıyla küçük ve orta ölçekli şirketlerin yeni ve ileri teknoloji ve e-ticaret çözümlerine yatırım yapma ve kullanma önündeki engelleri aşmalarına yardımcı olması beklenmektedir. Bütçesi 8,7 milyon Avro olan bu tedbir, başarısı kanıtlanmış bir programı yaygınlaştırmak amacıyla 2023 yılı sonuna kadar en az 550 KOBİ'yi destekleyecektir.

Danimarka, bağlanabilirlik boyutunda Avrupa Birliği'nde (AB) birinci sırada yer almaktadır. Hanelerin %95'i çok yüksek kapasiteli ağlara ve %74'ü fibere bağlıdır. 5G kapsama alanı, nüfusun yoğun olduğu bölgelerin %98'i ile AB ortalamasının önemli ölçüde üzerindedir, ancak en az 1 Gbps'lik kullanım oranı AB ortalamasına yakındır (%7,58'e kıyasla %7,25). Danimarka Kurtarma ve Dayanıklılık Planı, yeterli piyasa teşviklerinin olmaması nedeniyle mevcut kapsamın zayıf olduğu Danimarka'nın uzak ve kırsal bölgeleri de dâhil olmak üzere daha yüksek hızlı internet erişimini (minimum 100 Mbps) yaygınlaştırmak için yatırımlar ve reformlar içermektedir [7].

Danimarka'nın işletme yapısına, dijital dönüşümden tam olarak yararlanan ve Danimarka ekonomisinin rekabetçi kalmasını ve büyümesini destekleyebilecek çok sayıda küçük işletme hâkimdir. Danimarka bu boyutta diğer Avrupa ülkelerinin önünde, ikinci sırada yer alsa da Danimarka'nın Dijital On Yıl hedeflerine ulaşmak için ilerlemeye devam etmesi önemlidir. Söz konusu hedefler arasında 2030 yılına kadar KOBİ'lerin %90'ının en azından temel dijital yoğunluğa sahip olması, işletmelerin %75'inin bulut bilişim hizmetlerini kullanması, büyük veri ve YZ yer almaktadır [7].

Danimarka yıllar boyunca elverişli bir yatırım ortamı sağlayan ve hem işletmeler hem de bireyler tarafından devletin tüm kademelerinde dijital kamu hizmetlerinin güçlü bir şekilde alınmasını tetikleyen bir dizi politika önlemi almıştır. Ülke en yüksek e-devlet kullanım oranlarından birine (internet kullanıcılarının %93'ü) ve açık veri konusunda AB ortalamasına (%81) kıyasla yüksek bir puana (%91) sahiptir ve 2030 yılına kadar %100 çevrimiçi temel kamu

hizmetleri gibi Dijital On Yıl hedeflerine ulaşmak için çok iyi bir konumdadır. Danimarka vatandaşları dijital yetkinlikler konusunda pek çok ülkenin önünde yer almaktadır [11].

Danimarka'da dijital yetkinliğin artırılması için yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır:

- 2021 yılında İstihdam Bakanlığı kamu ve özel sektör çalışanlarına yönelik mesleki eğitim konusunda iş gücünün dijital ve temel becerilerde geliştirilmesine odaklanan 11 farklı projeye 6,7 milyon Avro tahsis etmiştir. İstihdam Bakanlığının 2021 yılı için işsizlerin dijital becerilerinin geliştirilmesi dâhil olmak üzere beş hedefi bulunmaktadır. Hedeflerin ortak noktası, şirketlerin ihtiyaç duydukları insan gücüne sahip olmalarını sağlamak için daha fazla insanı iş gücüne kazandırmaktır.
- Danimarka, KOBİ'leri hedef alan çeşitli özel mesleki dijital beceri girişimlerinde bulunmuştur. Bunlar arasında, mezunların iş gücü piyasasına girerken karşılaştıkları zorlukları azaltmaya odaklanan bir mezun programı ve bir stajyer programı bulunmaktadır. Danimarka İşgücü Piyasası ve İşe Alım Ajansının proje fonlarıyla yürütülen Job in Games adlı proje, başarılı örneklerden biridir. İstihdam Bakanlığı ayrıca 2021 yılında bir girişimci fonuna 2,7 milyon Avro tahsis etmiştir. Fon, dijital becerilerini geliştirmeye ihtiyaç duyan yüzlerce küçük girişimciye verilmiştir. Dijital dönüşüm devletin tüm kademelerini etkilediği için 2021 yılında yerel yönetimlerin dijitalleşmesi için yeni bir girişim başlatılmıştır.

Danimarka hükümeti, yeni girişimlerin sayısını artırmak amacıyla bankalar ve özel yatırımcıların yeni kurulan şirketleri keşfetmek için daha yakın bir şekilde birlikte çalıştıkları 'Büyüme Fonu' Vaekstfonden'i kurmuştur. Ana hedef, daha fazla şirketin büyümesine destek olmaktır. Dijital dönüşüm sürdürülebilir yeşil kalkınma ile de yakından bağlantılı olduğu için Danimarka hükümeti tarafından işletmelerde BİT'in daha güçlü bir şekilde kullanılmasını ve entegrasyonunu amaçlayan bir Danimarka Yeşil Yatırım Fonu kurulmuştur. Ayrıca Danimarka İnovasyon Fonu, dijital teknolojilerin daha güçlü bir şekilde entegrasyonunu destekleyen KOBİ'lerde ve girişimci şirketlerde bilgiye dayalı kalkınma projelerine yatırım yapan Innobooster programına 40 milyon Avro yatırım yapmıştır. 2021 yılında yeni teknoloji ve BİT için 10 milyon Avro ayrılmıştır [7].

Danimarkalı işletmeler, dijital dönüşümden faydalanma konusunda 27 AB üyesi arasında ikinci sırada yer almaktadır. En az temel yoğunluğa sahip KOBİ'lerin oranı %79'dur ve bu oran AB ortalamasından 24 puan daha yüksektir. YZ kullanımı (%24) AB ortalamasının üç katı, bulut teknolojileri (%62) ve büyük veri (%27) kullanımı ise AB ortalamasının neredeyse iki katıdır. İnternet üzerinden satış yapan KOBİ'lerin oranı AB ortalamasının 20 puan üzerinde olup %38 civarındadır. Sınır ötesi çevrimiçi satış yapan KOBİ'lerin oranı 2021 yılında %10'dan %14'e yükselmiştir ve bu oran AB ortalaması olan %9'un üzerindedir. KOBİ dijital ulusal programı, KOBİ'lerin dijital dönüşümünü ve e-ticaret yeteneklerini geliştirmek için uygulamaya konmuştur. Program kapsamında KOBİ'ler, nasıl daha iyi dijitalleşebilecekleri konusunda özel danışmanlık alabilmekte ve daha gelişmiş dijital teknolojilere yatırım yapmanın ve teknolojileri uygulamanın ekonomik ve ticari potansiyelini belirlemek için hibe başvurusunda bulunabilmektedir. 2021 yılında hibe programı, KOBİ'lerin yeni donanım ve yazılımlara yatırım yapmalarına yönelik sübvansiyonları da içerecek şekilde genişletilmiştir. Programdan 2021 yılı boyunca 1.200'den fazla işletme yararlanmıştı. Dijital ulusal programı, Danimarka İş Kurumu tarafından, KOBİ'lerin dijital olgunluk taramalarını da sağlayan ve teknolojiyi entegre etmelerine yardımcı diğer ilgili aktörlere yönlendirmek de dâhil olmak üzere daha fazla dijitalleşmelerinde KOBİ'lere rehberlik eden Danimarka İş Merkezleriyle işbirliği içinde yürütülmektedir [7].

2017 yılında Danimarka hükümeti ile sanayi ve işçi sendikaları temsilcileri arasında "gelişmiş ve daha esnek yetişkin eğitimi ve öğretimine ilişkin üçlü anlaşma (2018-2021)" imzalanmıştır. Üçlü anlaşma, mesleki eğitim ve öğretim sisteminin iyi gelişmiş olmasına rağmen, hedefe yönelik, daha esnek ve yetkin eleman yetiştirmek ve sürekli eğitim sağlamak için değişikliklere ihtiyaç olduğunu belirtmektedir. Bu programla hem işverenlerin hem de çalışanların, eğitim sonrası veya hizmet içi eğitime ihtiyaç duyanların sistemi kullanmasını teşvik eden, erişilebilir ve uygun eğitimlere ulaşmaları hedeflenmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri

ABD'de dijital ekonomi 2021 yılında 8 milyondan fazla tam ve yarı zamanlı çalışana istihdam sağlamıştır ve bu da yaklaşık 1,24 trilyon dolarlık toplam ücrete karşılık gelmektedir. Dijital ekonomi istihdamı için yıllık ortalama büyüme oranı 2016-2021 yılları için %2,0 iken 2020 ve 2021 yılları arasında %2,6 büyüme kaydedilmiştir. Ücretler 2016-2021 yılları arasında yıllık

ortalama %8,1 ve 2020-2021 yılları arasında %13,2 büyüme ile daha güçlü bir büyüme göstermiştir. Toplam ücretin 2021'deki toplam istihdama bölünmesi, dijital ekonomideki çalışanlar için ortalama 154.421 dolarlık bir ücrete denk gelmektedir. 2021 yılında dijital ekonomi, nominal brüt çıktı ve katma değer açısından ABD ekonomisinin geneline benzer bir büyüme yaşamıştır. ABD ekonomisinin genelinden farklı olarak, dijital ekonomideki reel (fiyatlara göre ayarlanmış) büyüme neredeyse nominal büyüme kadar güçlü olmuştur, dijital ekonomi 2021 yılında enflasyondan ABD ekonomisinin geneliyle aynı şekilde etkilenmemiştir. Altyapı, e-ticaret ve fiyatlandırılmış dijital hizmetler olmak üzere tüm önemli dijital ekonomi faaliyetlerinde güçlü büyüme görülmüştür. Altyapı kapsamında, hem donanım hem de yazılım 2021 yılı için reel katma değerde çift haneli büyüme oranları göstermiştir. İşletmeden tüketiciye e-ticaret, Covid-19 salgını nedeniyle 2020'de görülen büyük kazanımların ardından 2021'de de büyümeye devam etmiştir. Bulut hizmetleri ise fiyatlandırılmış dijital hizmetler faaliyetinde en hızlı büyümeyi gerçekleştirerek bu hizmetlerin dijital ekonomi için önemini artırmaya devam etmiştir [12].

ABD, 2019 yılında Amerikan İşgücü Politikası Danışma Kurulunu kurmuştur. Kurul, Amerikan İşçisi Ulusal Konseyi ile çalışarak, tüm Amerikalıların iyi ücretli işleri güvence altına alacak becerilere ve fırsatlara sahip olmalarını ve teknolojik yetkinlikler ile işin hızla değişen doğasını başarıyla yönlendirmelerini sağlayacak ulusal bir strateji oluşturacaktır.

ABD'de YZ uygulamaları sağlıktan eğitime, turizmden eğlence sektörüne kadar her alanda kullanılmaktadır. ABD hükümeti, 2016'da ilk Ulusal Yapay Zekâ Ar-Ge Stratejik Planını yayınlamış ve 2019'da güncellemiştir. 2019 yılındaki güncellemede federal olarak finanse edilen YZ araştırmaları için aşağıdaki sekiz stratejik önceliği belirlemiştir [13]:

Strateji 1: YZ araştırmasına uzun vadeli yatırımlar yapmak.

Strateji 2: İnsan-YZ iş birliği için etkili yöntemler geliştirmek.

Strateji 3: YZ'nin etik, yasal ve toplumsal sonuçlarını anlamak ve ele almak.

Strateji 4: YZ sistemlerinin emniyetini ve güvenliğini sağlamak.

Strateji 5: YZ eğitimi ve testi için paylaşılan genel veri kümeleri ve ortamları geliştirmek.

Strateji 6: YZ teknolojilerini standartlar ve kıyaslamalar aracılığıyla ölçmek ve değerlendirmek.

Strateji 7: Ulusal YZ Ar-Ge iş gücü ihtiyaçlarını daha iyi anlamak.

Strateji 8: YZ'deki ilerlemeleri hızlandırmak için kamu-özel ortaklıklarını genişletmek.

2020 Ulusal Yapay Zekâ Girişimi Yasası, 1 Ocak 2021'de yasalaşarak YZ araştırmaları ve uygulamasını hızlandıracak bir program sağlamıştır. Girişimin ana amaçları, YZ araştırma ve geliştirmelerinde ABD liderliğini sürdürmek, kamu ve özel sektörde güvenilir YZ kullanmak ve ABD iş gücünü YZ entegrasyonu için hazırlamaktır.

Ülkedeki bazı federal kurumlar, işyerlerinde ve okullarda güvenilir YZ teşvik etmek için adımlar atmıştır. Ekim 2021'de Eşit İstihdam Fırsatı Komisyonu (EEOC), istihdam kararlarında kullanılan YZ'nin federal medeni haklar yasalarına uygun olmasını sağlamaya odaklanan, algoritmik adalet üzerine bir girişim başlatmıştır. Ocak 2022'de EEOC ve Çalışma Bakanlığı, otomatik sistemlerin kullanımını da dâhil olmak üzere işe alma ve işe alma uygulamalarını yeniden tasarlamak için çok yıllık bir iş birliği çabası başlatmış ve Mayıs 2022'de EEOC ve Adalet Bakanlığı, işverenler istihdam kararları vermek için YZ ve diğer yazılım araçlarını kullandıklarında engellilik ayrımcılığı yapma hakkında bir teknik rehber yayınlamıştır. Kasım 2021'de, Çalışma Bakanlığı tarafından finanse edilen İstihdam ve Erişilebilir Teknoloji Ortaklığı, işyerinde eşitlikçi YZ'nin uygulanmasına ilişkin bir araç seti yayınlamıştır. Ekim 2022'de, Ulusal Çalışma İlişkileri Kurulu Genel Danışmanı, çalışanları yasadışı elektronik izleme ve otomatik yönetim uygulamalarından korumak için bir çerçeve çizen bir not yayınlamıştır [14].

Singapur

Singapur Roland Berger tarafından oluşturulan Dijital Kapsayıcılık Endeksinde (2017-2020) 82 ülke arasında ilk sırayı almıştır [15]. İlgili raporda Singapur ücretsiz kamu WiFi ve dijital beceri eğitimi için mali yardım planları gibi aldığı kapsayıcı önlemlerle dijitalleşmenin daha geniş çapta benimsenmesini destekleyerek vatandaşlar arasındaki dijital uçurumu daraltmıştır.

Karasal alan olarak küçük bir devlet olan Singapur, ülkenin kalkınma yolculuğunu hızlandırmak için öğrenilen dersleri paylaşmanın ve en iyi uygulamaları geliştirmenin önemini uzun zamandır kabul etmektedir. Singapur, devlet kurumlarının kılavuzlarını, dijital ürün ve hizmetlerini ve teknik dokümantasyonlarını Singapur Hükümeti Geliştirici Portalı aracılığıyla kullanıma sunmaktadır [16].

Singapur devletine bağlı bir yetenek merkezi olarak kurulan Sensörler ve Nesnelerin İnterneti (SIoT) bölümü [17], tüm devleti kapsayan bir IoT altyapısı tasarlamakta, inşa etmekte ve

uygulamaktadır. Singapur Teknoloji Yığını üzerine inşa edilen altyapı, veri toplamayı kolaylaştırmak ve büyük ölçekli sensör dağıtımlarını yönetmek için statik ve mobil akıllı nesnelere (örneğin giyilebilir cihazlar, sensörler, mobil cihazlar) bağlantı sağlamaktadır. SİoT, devletin yeni ve gelişmekte olan teknolojilerdeki yeteneklerini geliştirmekte ve mevcut sorunlara yönelik yeni çözümleri test etmek ve denemek için ticari kuruluşlar, araştırma enstitüleri ve kamu kurumları ile iş birliği yapmaktadır. Dijital teknolojileri akıllı spor salonu ve akıllı ofis gibi ortamlarda uygulayarak hizmet sunumunun iyileştirilmesine ve Dijital Devlet Planı hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Tüm geliştiriciler, devlet kurumlarının dijital kimlik, kullanıcı kimliği ve kod olarak altyapı gibi çok sayıda alandan çeşitli ürünün de dâhil olduğu açık kaynak teknolojilerine erişebilmektedir.

Singapur'un Sağlık Teknolojisi ajansı olarak IHiS, Singapur'un Ulusal Yapay Zekâ Stratejisinin (NAIS) sağlık segmentini yönlendirmekte ve gelecekte kimin ne tür yardıma ihtiyacı olacağını ve ne zaman ihtiyacı olacağını belirlemeye yardımcı olmak için dijital teknoloji ve verilerden yararlanmaktadır. Bu uygulamalar arasında potansiyel olarak tehlikeli göz rahatsızlıklarını tespit eden derin öğrenme tabanlı YZ sistemi, YZ tabanlı tıbbi görüntüleme platformu, bir yıl içinde birden fazla kez yeniden yatırılma olasılığı olan hastaları otomatik olarak belirleyerek bakım desteğinin iyileştirilmesini amaçlayan çoklu tekrar yatış tahmin sistemi gibi uygulamalar bulunmaktadır.

Singapur'da KOBİ'ler Dijitalleşiyor Programı kapsamında hizmet olarak CTO (CTO-as-a-Service) platformu aracılığıyla KOBİ'lerin dijital araçları temelden benimsenmesine odaklanılmıştır. 2017 yılından bu yana 80.000'den fazla KOBİ program kapsamında dijital çözümleri benimsemiştir. Hizmet Olarak Baş Teknoloji Sorumlusu, KOBİ'lerin dijital hazırlıklarını ve ihtiyaçlarını istedikleri zaman ve istedikleri yerden kendi kendilerine değerlendirmelerine, pazarda kanıtlanmış ve uygun maliyetli dijital çözümlere erişmelerine ve derinlemesine danışmanlık ve proje yönetimi hizmetleri için dijital danışmanlarla bağlantı kurmalarına olanak tanımaktadır [18].

2015 yılında Singapur, izleyen 10 yıl için bir ana plan olarak önerilen iN2015 (Akıllı Ulus 2015) planını yayınlamıştır. iN2015, Singapur'un teknolojiye erişebilen bir toplum oluşturma ve ekonomik sistemdeki tüm sektörlerin rekabetinde yetkinliği teşvik etmek için teknolojinin

gelişimini artırma yönündeki ulusal politikasını desteklemektedir [19]. Ana planın yayınlanmasından bu yana, BİT Singapur okullarında yoğun bir şekilde kullanılmış ve Singapur'u eğitim teknolojisinde bir dünya lideri haline getirmiştir. Singapur, okulları için ultra yüksek hızlı kablosuz bağlantı sağlayacak olan yeni nesil geniş bant ağı projesini devreye sokmuştur. Modern gelişmiş telekomünikasyon desteğinin mevcudiyetiyle birlikte, e-öğrenme ürünleri Singapur eğitiminde bir trend haline gelmiştir. E-öğrenmenin popülerliği, teknoloji uygulaması ve pedagojik yenilik arasında denge kurma becerisinden kaynaklanmıştır [20]. Takip eden yıllarda, multimedya saha gezileri, simülasyonlu 3D interaktif eğitim oyunları, dijital ders kitapları, dijital hikâye anlatımı, ters çevrilmiş sınıf ve bloglar ve açık kaynak yazılım uygulamaları gibi diğer eğitim teknolojisi ürünleri de gelişmiştir [21, 22].

Güney Kore

Güney Kore Dijital Kalkınma girişimi KoDi, Dünya Bankası'nın Dijital Kalkınma Küresel Uygulaması ve Dünya Bankası Grubu Kore Ofisi tarafından Temmuz 2021'de başlatılmıştır [23]. Girişim, veri ekosistemleri oluşturmak, yeşil dijital inovasyonu teşvik etmek ve veri odaklı dijital dönüşümün büyük ekonomik ve sosyal fırsatlarından yararlanmak için Güney Kore'nin yanı sıra diğer gelişmiş dijital ülkelerin deneyim ve en iyi uygulamalarından yararlanmaktadır. Kore Yeni Anlaşması, Dijital Yeni Anlaşma ve Yeşil Yeni Anlaşma olmak üzere iki ana politikaya ve istihdam ve sosyal güvenlik ağını güçlendirmeye yönelik kapsayıcı bir politika desteğine dayalı olarak 2025 yılına kadar 1.901.000 istihdam yaratmak için 160 trilyon won yatırım yapmayı planlamıştır.

Dijital Yeni Anlaşmayla Güney Kore ilk olarak veri ve ürünler aracılığıyla dijital ekosistemini güçlendirmeyi taahhüt etmiştir. Bu çaba, veri yaşam döngüsünün tüm aşamalarını teşvik etmeyi ve veri birikiminden veri kullanımına kadar kamu sektöründeki veri eksikliğini gidermeyi amaçlamaktadır. Kore'nin bu çözümünün önemli bir parçası, YZ eğitimi için yüksek kaliteli veriler elde ederek ve kamu verilerini erişilebilir hale getirerek bir veri havuzu oluşturmaktır. Güney Kore ayrıca, şirketlere ve araştırmacılara YZ eğitim verileri sağlamak için bir YZ merkezi kurarak elde edilen verilerin kullanımını kolaylaştırmıştır [24]. Bu ekosistem, özellikle finans ve sağlık gibi sektörler için veri üretmek ve yönetmek için büyük veri platformlarını içerecektir.

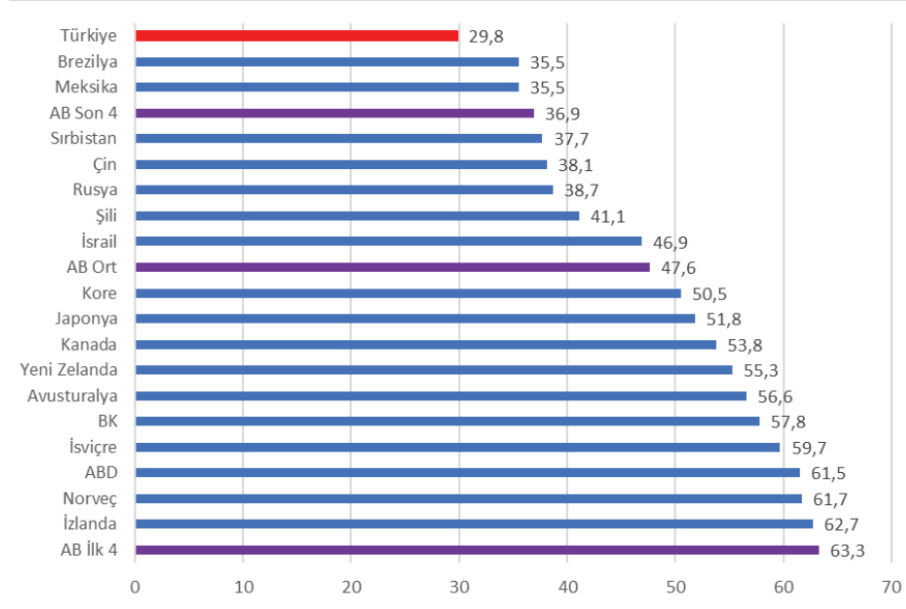
Güney Kore'de akıllı tarım çözümlerine yönelik kavramlar oldukça bütüncüdür. Sistem, hükümetin teknolojik yetenekleri teşvik etmek için işbirliğine dayalı araştırma ve geliştirmeye öncülük etme rolünü vurgulamaktadır [25] ve başlıca amacı kırsal ekonomik kalkınma olan tarım sektöründe uygulanmaktadır [26]. Kore hükümeti ayrıca akıllı tarımı, Yeni Anlaşmanın ana fikri olarak kırsal alanları yenilemeye devam etmenin bir aracı olarak görmektedir. Bu çabaların bir parçası olarak, Tarım, Gıda ve Köyişleri Bakanlığı tarımı geliştirmek, çiftçilerin yaşlanmasına yanıt vermek ve genç çiftçileri yetiştirmek amacıyla akıllı tarımı teşvik etmektedir. Bakanlık 2022 yılına kadar bir genişleme hedefi belirlemiştir ve Kore akıllı çiftlik modellerinin geliştirilmesini ve Ar-Ge destek projelerini teşvik etmiştir [27]. Hedef ilk aşamada sırasıyla 7.000 hektar çiftlik ve meyve bahçesinin ve 5.750 ahırın akıllı çiftlik ve akıllı işletme olarak faaliyet göstermesini sağlamaktır. Kore akıllı çiftlik projesi, yabancı ileri teknolojiyi ithal etmeden, uygulamadan veya basitçe taklit etmeden tarımsal çevre ve tarla koşullarına uygun teknoloji geliştirerek gelişmiş tarım ülkeleriyle rekabet edebilecek bağımsız tarımsal üretim teknolojisini güvence altına almak için uzun vadeli bir projedir.

Güney Kore, dünyada ülke çapında bir 5G ağı kuran ve 5G hizmetlerini ticarileştiren ilk ülke olmuştur. Kore hükümeti 5G'nin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamış ve Güney Kore'nin 5G'de ön saflarda yer almasını sağlayan özel bir kurumsal düzenleme oluşturmuştur. Özellikle hükümet, 5G'nin yaygınlaştırılması ve ticarileştirilmesi konusunda nasıl bir yol izleneceğine dair ayrıntılı bir zaman planı oluşturmuştur. Hükümet ayrıca şirketler, araştırma enstitüleri ve akademi arasındaki ortak çalışmalarını kolaylaştırmış ve 5G ekipmanlarının, cihazlarının ve uygulamalarının geliştirilmesi için Ar-Ge çalışmalarını güçlü bir şekilde teşvik etmiş, mali ve idari destek, saha denemeleri için fırsatlar ve şirketlere vergi avantajları da dâhil olmak üzere çeşitli teşvik biçimleri sağlamıştır.

2.2. Türkiye'de Genel Durum

AB ülkelerinin dijitalleşme sürecinde rekabet gücünü ölçmek ve AB'de olmayan ülkelerle karşılaştırmak amacıyla I-DESI (Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi) boyutları ve göstergeleri kullanılmaktadır. Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan I-DESI, bağlantı, insan sermayesi, internet hizmetlerinin kullanımı, dijital teknolojilerin entegrasyonu ve dijital kamu hizmetlerinden oluşan 5 boyut ve bu boyutları meydana getiren 24 göstergeden oluşmaktadır [28].

Türkiye'nin Dijital Dönüşüm Endeksi 2019, 2020 ve 2021 yılları için beş üzerinden sırasıyla 2,94, 3,03 ve 3,24 olarak hesaplanmıştır [29].



Şekil 2. I-DESI Normalleştirilmiş Performans Değerleri

Şekil 2, AB dışı 18 ülkenin 2020 yılı I-DESI performans değerlerini göstermektedir. 2020 yılı I-DESI performans değeri ölçümünde Türkiye'yi 18 AB dışı ülke arasında son sıraya yerleştiren; özellikle işletmeler arasında KOBİ oranının %99,8 gibi yüksek bir yüzde olması, KOBİ'lerin dijitalleşme ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli sermayeye sahip olmaması ve insan sermayesinin dijitalleşme becerilerine yeterince sahip olmamasından kaynaklanabilmektedir [28].

Endekste dijitalleşmede en yüksek beşerî sermaye değerine sahip ülkeler arasında ilk sırada ABD bulunurken, AB'deki son 4 ülkenin ortalaması, Türkiye, Şili, Meksika ve Brezilya ise beşerî sermaye değeri en düşük 5 ülke arasında yer almaktadır. Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında Türkiye'nin beşerî sermaye değerinin düşük olması, ülkedeki işletmelerin büyük çoğunluğunu oluşturan KOBİ'lerin dijitalleşme sürecinde geride kalmaları ve buna bağlı olarak dijitalleşme yeteneklerine sahip elemanlara çok ihtiyaç duymamalarına bağlanabilir. Bunun başka bir sonucu da diğer OECD ve AB ülkelerinde BİT becerileri kazanmış iş gücü açığı bulunurken Türkiye'de bu alanda iş gücü fazlasının bulunmasıdır. Türkiye'de dijital ileri teknolojilere sahip büyük işletme

sayısının azlığı, BİT alanlarında istihdam edilebilecek iş gücüne doğrudan negatif olarak yansımaktadır [28].

Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği'nin (TÜBİSAD) 2022 yılında yayınladığı "Türkiye'nin Dijital Dönüşüm Endeksi" raporuna göre 2021 yılı için Türkiye'de her bir milyon kişi başına düşen patent başvurusu sayısı 21,5'tir [29]. Türkiye'nin bir milyon kişi başına BİT alanındaki patent başvurusu sayısı ise 2,75'tir. Türkiye'nin patent başvurularının yaklaşık %13'ü BİT alanında yapılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2018-2020 yılları için gerçekleştirilen "Yenilik Çalışması"na [30] göre, çalışan sayısı 10 ve daha fazla olan girişimlerin %38,5'i, 2018-2020 yıllarını kapsayan üç yıllık dönemde yenilik faaliyetinde bulunmuştur. Yenilik faaliyetinde bulunan her dört girişimden biri patent başvurusunda bulunmuştur. Yenilik faaliyetleri ile elde edilen rekabetçi avantajı etkin koruma yöntemlerinin de sorgulandığı araştırmada, yenilik faaliyetinde bulunan girişimlerin %47,4'ünün ticari marka tescili yaptırdığı tespit edilmiştir. Bunu %25,3 ile patent başvurusu, %18,6 ile ticari sır kullanımı, %12,7 ile faydalı model başvurusu, %12,5 ile endüstriyel tasarım tescili ve %10,0 ile telif hakkı başvurusu izlemiştir. Bir milyon kişi başına patent başvuru sayısı en yüksek ülke olan Japonya'nın kişi başına patent başvuru sayısı (399,9) Türkiye'nin yaklaşık 18 katıyken, Polonya, Yunanistan, Brezilya kişi başına Türkiye'nin yarısından az patent başvurusu yapmıştır [29].

Mobil ağ kapsamı, abone olup olmadıklarına bakılmaksızın, herhangi bir mobil hücresel sinyal kapsamındaki sakinlerin yüzdesini ölçmek için kullanılan bir parametredir [29]. TÜBİSAD raporuna göre nüfusun %99,75'i bir mobil ağ kapsama alanında bulunmaktadır [29]. I-DESI 2020 raporunda geniş bant altyapısının konumunu ve kalitesini baz alan, sabit geniş bant kapsamı, sabit geniş bant alım, 4G kapsamı, mobil geniş bant alım, sabit geniş bant hızı, sabit geniş bant fiyatı göstergeleri dikkate alarak hesaplanan Bağlantı Boyutu değeri en yüksek ülke Japonya olmuştur. Bu değer en düşük olduğu ülkeler arasında ise Türkiye, Meksika, Rusya, Brezilya ve Sırbistan yer almaktadır [29]. Türkiye bu boyutta son sırada yer almasına rağmen internet kullanımı ülke genelinde yaygındır. TÜİK tarafından yapılan "Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması"nda 16-74 yaş grubunda internet kullanan bireylerin oranı 2014'te %54, 2019'da %75, 2020'de %79, 2022'de %85 olarak ölçülmüştür [31]. İnternette sipariş verme ve ürün satın alma oranı 2014 yılında %16,6 ve 2019 yılında %34,1 iken, 2020 yılında %36,5'e, 2022 yılında

%46,2'ye yükselmiştir [31]. TÜİK'in "Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması" sonuçlarına göre 2021 yılında 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin internete erişim oranı %95,3 iken bu oran 2022 yılında %96 olmuştur [32]. YZ teknolojilerinden herhangi birini kullandığını belirten girişimlerin oranı, 2021 yılında %2,7 iken 2022 yılında %3,5 olmuştur. Çalışan sayısı büyüklük grubuna göre YZ kullanan girişimlerin oranı incelendiğinde; 10-49 çalışanı olan girişimlerin %2,8'inin, 50-249 çalışanı olan girişimlerin %5,5'inin ve 250 ve üzeri çalışanı olan girişimlerin %17,5'inin YZ kullandığı görülmüştür. Bu oranlar 2021 yılında sırasıyla %2,3, %3,6 ve %9,6 olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin dijital dönüşümünün önündeki önemli engellerden bir tanesi de başlangıç ve yatırım maliyetlerinin yüksekliğidir. Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği'nin (TÜSİAD) raporuna göre dijitalleşme alanında yapılacak yatırımların ortalama geri dönüş süresi 2 yıldır, bu da dijital dönüşüm yatırımlarının önünde büyük bir engeldir [33]. Özellikle Endüstri 4.0 kapsamında gerçekleşmesi gereken dijital dönüşüm yatırımları çok daha uzun vadede geri dönüş verecektir [34].

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Dünya Bankası gibi kurumların yaptığı çalışmalar Türkiye'nin dijital teknoloji olgunluğunun istenen seviyede olmadığını göstermektedir. Örneğin; Türkiye'de yüksek teknoloji ürünleri ihracatının milli gelire oranı %2 iken, bu oran Güney Kore'de %27'ye ulaşmıştır. TÜBİTAK'ın analizlerinde benzer şekilde, Endüstri 4.0 olgunluk seviyesinde alt sıralarda yer aldığımız belirtilmektedir [35].

Türkiye dijital teknolojiler alanındaki istihdamda nüfusun yarısını oluşturan kadınların iş gücünden yeterince faydalanamamaktadır, bu da kadınların teknoloji sektöründe yetersiz temsiline yol açmaktadır. Bu konuda dünyada da benzer sıkıntılar mevcuttur. Dünya Ekonomik Forumu Küresel Cinsiyet Uçurumu [36] raporuna göre bilgi teknolojileri alt sektörü kadın istihdamı konusunda eşitsizliğin en yüksek olduğu sektörler arasında yer almaktadır. Deloitte firmasının yaptığı araştırmaya katılan kadınların %43'ü, şirket içinde liderlik seviyesinde yetersiz temsil edildiğini düşünmekte iken, teknoloji sektöründe liderlik seviyesinde yetersiz temsil edildiğini düşünen kadınların oranı %67'dir [37].

Yukarıda belirtilen olumsuz göstergelere rağmen ülkemizde gerek devletteki e-devlet çalışmaları gerekse özel sektördeki dijital dönüşüm çalışmaları 2000'lerle birlikte, tıpkı dünyada

olduğu gibi, ivme kazanmıştır. Bilhassa lkemizin küresel rekabette etkin bir şekilde söz sahibi olabilmesinin yolu, kamuda ve zelda dijital dnşmnden geçtiği bugün için kabul edilmiş bir gerçekliktir. TÜİK verilerine göre 2021-2022 yılları arasında özel amaçla resmi makamların web sitelerini ve uygulamalarını kullanan ve internet üzerinden kamu hizmetlerinden yararlanan bireylerin oranı %68,7 olmuştur. E-devlet hizmetlerini kullanım amaçları arasında, %64,4 ile resmi makamlar veya kamu hizmetleri tarafından kendisi hakkında saklanan kişisel bilgilere erişme ilk sırayı almıştır. Söz konusu amaı %48,5 ile kamu kurumlarından veya kamu hizmetlerinden bir randevu alma veya rezervasyon yaptırma ve %44,1 ile kamu kuruluşlarına ait web sitelerinden bilgi edinme takip etmiştir [31].

Türkiye'nin dijital dönüşüm altyapısını hazırlamak için yapılan önemli çalışmalardan biri 5G ağ teknolojilerinin kurulması ve yaygınlaştırılması alanında ULAK'ın liderliğinde yapılan çalışmalardır. ULAK'ın 5G baz istasyonu geliştirme çalışmalarında 4.5G rnleşme deneyimi; sahalardaki tecrübe ve teknolojiler arası benzerliklerden doğan avantajlardan istifade edilmesi ile 5G ve ötesi teknoloji çalışmalarında Ar-Ge süreçleri için de teknolojik kazanım elde edilmiştir.⁴ STEK, ASELSAN ve HAVELSAN ortaklığında ilerleyen ve “5G ve ötesi için Türkiye'nin İletişim Gücü” sloganı ile kurulan ULAK Haberleşme, geniş bant iletişiminde uçtan uca çözüm sağlamaktadır. İletişim altyapısı konusunda ULAK, bugün 1350 baz istasyonu ile Türkiye iletişim altyapısına hizmet vermektedir [38]. ULAK, 5G'nin kullanılacağı bir diğer önemli alan olan dijital fabrikalar ve endüstri alanında da teknoloji üretmeye devam etmektedir.

2.2.1. Mevzuat

Türkiye'de dijitalleşme konusunda yürürlükte olan mevzuat aşağıda yer almaktadır.

- 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu
- 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu
- 6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun
- 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu
- 5746 sayılı Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun

⁴ <https://www.ulakhaberlesme.com.tr/tr/kurumsal/hakkimizda>

- 6493 sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun
- 5449 sayılı Kalkınma Ajanslarının Hizmetlerine İlişkin Kanun
- 6475 sayılı Posta Hizmetleri Kanunu
- 5651 sayılı İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun
- 5411 sayılı Bankacılık Kanunu
- 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu
- 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu
- 2813 sayılı Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun Kuruluşuna İlişkin Kanun
- 5369 sayılı Evrensel Hizmet Fonu Kanunu
- 406 sayılı Telgraf ve Telefon Kanunu
- 213 sayılı Vergi Usul Kanunu
- 163 sayılı Gelir Vergisi Kanunu
- 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu
- 3565 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu
- 6802 sayılı Gider Vergileri Kanunu
- 7194 sayılı Dijital Hizmet Vergisi ile Bazı Kanunlarda ve 375 sayılı KHK’de Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun
- 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu
- 4857 sayılı İş Kanunu
- 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği

2.2.2. Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar

Dijitalleşmeden sorumlu kurum ve kuruluşlar aşağıda yer almaktadır.

- Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
- Hazine ve Maliye Bakanlığı
- Ticaret Bakanlığı

- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
- Gelir İdaresi Başkanlığı
- Sermaye Piyasası Kurulu
- Yükseköğretim Kurulu
- Teknoloji Geliştirme Bölgeleri
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği

2.2.3. Ulusal Politikalar

Ülkemizde dijitalleşme alanında başta Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca 2018 yılında yayınlanan “Türkiye’nin Sanayi Devrimi: Dijital Türkiye Yol Haritası” olmak üzere ulusal politikaları belirleyen pek çok politika belgesi, strateji dokümanı ve eylem planı yayımlanmıştır.

Bu kapsamda Dijital Dönüşüm Yol Haritası altı bileşenden oluşturulmuştur:

- **İnsan:** “Eğitim Altyapısının Geliştirilmesi ve Nitelikli İşgücünün Yetiştirilmesi”
- **Teknoloji:** “Teknoloji ve Yenilik Kapasitesinin Geliştirilmesi”
- **Altyapı:** “Veri İletişim Altyapısının Geliştirilmesi”
- **Tedarikçiler:** “Ulusal Teknoloji Tedarikçilerinin Desteklenmesi”
- **Kullanıcılar:** “Kullanıcıların Dijital Dönüşümünün Desteklenmesi”
- **Yönetişim:** “Kurumsal Yönetişimin Güçlendirilmesi”

Esas itibarıyla yapılmakta olan dijital dönüşüm çalışmalarının merkeze aldığı temel yapıları bu altı bileşenle ilişkilendirmek gerekmektedir. Zira temel yapıyı oluşturan bu bileşenler dijital dönüşümde başarı sağlanması için yol gösterici mahiyettedir.

Kamu tarafından yayınlanan diğer politika ve strateji dokümanlarını da şöyle sıralamak mümkündür:

- Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017-2020)
- TÜBİTAK “Yeni Sanayi Devrimi: Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası” (2016)
- Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) (2021-2025)
- Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi ve Eylem Planı (2020-2023)

Yerli YZ teknolojileriyle yenilikçiliğe ve veriden değer üretmeye dayalı bir ekonomik düzen yapılandırılarak YZ'nin sosyoekonomik yaşamın her alanında uygulanması Dijital Türkiye vizyonunun ve Millî Teknoloji Hamlesinin ortak hedefleri arasında yer almaktadır. Bu hedef bağlamında hazırlanmış olan UYZS'nin stratejik önceliklerinden birisi sosyoekonomik uyumu hızlandıracak düzenlemeleri yapmak olarak belirlenmiştir. Bu stratejik öncelik kapsamında; mevcut idari ve hukuki düzenlemelerin sosyoekonomik dönüşüme uyumlu hale getirilmesi, dönüşümün sonuçlarına ilişkin değerlendirmelerin yapılması, YZ uygulamalarının etik ve hukuki boyutlarının ele alınması hedeflenmiştir. Nisan 2022'de UYZS Eylem Planının onaylanmasıyla, söz konusu stratejik öncelik kapsamında sorumlu ve ilgili kuruluşların çalışmalarının yanı sıra, UYZS Yönetişim mekanizması kapsamında hayata geçirilen Güvenilir ve Sorumlu YZ ile YZ Hukuku ve Etik Çalışma Gruplarının çıktıları bu tedbirleri destekleyecek şekilde çalışmalarına başlamıştır.

Yürütülmekte olan çalışmalarla; güvenilir yapay zekâyı değerlendirmek için gerekli araçların geliştirilmesi ve adalet, veri mahremiyeti, etik değerlerin denetimi ve algoritmik hesap verebilirliği kolaylaştıracak bir yönetim mekanizması oluşturulacaktır. Bu minvalde; uluslararası kabul görmüş çalışmalara paralel bir risk değerlendirme çerçevesi geliştirilmektedir. UYZS'nin bir parçası olan YZ Ulusal Risk Çerçevesi, güvenilir bir YZ Denetim Mekanizması geliştirmek için temel oluşturacaktır. Bu amaç aynı zamanda YZ Ulusal Risk Yönetimi Çerçevesinin oluşturulmasının da öncülü olurken, YZ ile ilişkili riskleri azaltacak yöntemler önermek ve geliştirme sürecini normatif kriterlerle uyumlu hale getirmeyi mümkün kılacaktır. Bu noktada oluşturulacak olan düzenleme deney alanı mekanizması, test ve ticarileştirme süreçlerinde girişimlere kolaylık sağlayacaktır.

2.2.4. On Birinci Kalkınma Planı Döneminin Değerlendirilmesi

On Birinci Kalkınma Planında dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkileri doğrudan bir hedef olarak belirtilmemiş olsa da ilgili olabilecek hedefler ve gerçekleştirilerek hayata geçirilen sonuçları aşağıda özetlenmektedir.

Madde 47. Dijital teknolojilerdeki gelişmelerle yeni meslek ve iş yapış biçimleri ortaya çıkmakta, ülkeler iş mevzuatlarını farklı esnek çalışma biçimlerini içerecek şekilde değiştirmektedir.

Yeni mesleklerin ortaya çıkması ve yeni iş yapış biçimlerinin benimsenmesi iş hayatında ve günlük yaşamda yeni ekonomik modelin çıkmasına neden olmuştur. Bu süreçte Türkiye’de KOBİ’ler başta olmak üzere yeni iş modeli anlatılmaya çalışılsa ve ilgili kanunlarda düzenlemeler yapılmış olsa da, işveren ve çalışanlar yeni düzene geçişte Avrupa ülkelerindeki seviyede uyum sağlayamamıştır.

Madde 117. Küresel kriz sonrası dönemde alınan önlemlerin etkisiyle işsizlik oranlarında belirli bir iyileşme kaydedilmesine rağmen, son on yılda birçok ülkede iş gücü verimliliği yavaşlamıştır. Zayıf verimlilik artışları bir yandan düşük reel ücret artışlarına neden olurken, diğer yandan sınırlı talep artışı ve sınırlı büyümeye yol açmaktadır. Önümüzdeki dönemde dijitalleşme başta olmak üzere yaygın teknolojik gelişimin verimliliğe olumlu katkı vermesi beklenmektedir.

Bu dönemde Covid-19 pandemisinin de etkisiyle küresel ortamda olduğu gibi ülkemizde de istihdam ve enflasyonda sorunlar yaşanmış⁵ ve bu da sonuç olarak birey ve ülke ekonomisini olumsuz yönde etkilemiştir.

Tedbir 234.1. İhracatçıların küresel ticari verileri yakından takip edebilmelerini, devlet destekleri, potansiyel ürün ve pazarlar ile alıcı ülke uygulamaları hakkında bilgi edinmelerini sağlayacak, kapsamlı ve güncel verileri içeren dijital “Kolay İhracat Platformu” kurulacaktır.

Ülkemiz ekonomisinin düzelmesinin önemli adımlarından biri yerli ve katma değerli ürün üretmek ve bu ürünlerin ihracatını sağlamak olmalıdır. 2018-2023 döneminde özellikle katma değerli ürünlerin ihracatı önemli bir biçimde teşvik edilmiştir. Ancak büyük ölçüde pandemiden kaynaklanan sorunlar nedeniyle ekonomiye katkısı sınırlı kalmıştır.

Tedbir 249.5. Blokzincir tabanlı dijital merkez bankası parası uygulamaya konulacaktır.

⁵ TÜİK verilerine göre Ağustos 2023 çekirdek enflasyon yıllık artış oranı yüzde 64,85 olarak gerçekleşmiştir.

Blokzincir tabanlı dijital merkez parası üzerinde çalışmalar yapılmış ancak henüz uygulamaya alınamamıştır. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasının dijital Türk lirası alanındaki çalışmaları test aşamasındadır.

Politika 329. İmalat sanayiindeki yaşanan dijital dönüşümün gerektirdiği becerilerin iş gücüne kazandırılması, mesleki eğitimin ve yüksek öğretimin iş dünyası ile entegre edilmesi, nitelikli insan kaynağı için istihdam teşviklerinin basitleştirilmesi ve bu teşviklerde öncelikli sektörler ağırlık verilmesi temel amaçtır.

Bu konuda imalat sanayiinde ve firmalarda çalışan iş gücünün dijital becerileri geliştirilmesi hedeflenmiş olsa da pandeminin de etkisiyle sınırlı mesafe kaydedilmiştir.

Tedbir 428.1. Turizmde dijitalleşme oranları ve sektörün dijitalleşme konusuna yatkınlığı araştırması yapılacaktır.

Pandemi döneminde müşteri yoğunluklarının azalmasıyla maddi açıdan zor günler yaşayan turizm sektörü pandeminin yavaşlaması ile birlikte normale dönmüştür ve özellikle büyük firmaların dijitalleşme oranlarının artmasıyla birlikte turizmde dijitalleşmenin de artmaya devam edeceği öngörülebilmektedir.

Tedbir 430.5. Kamu yatırımlarında, Kalkınma Planının öncelikli imalat sanayii sektörlerine ve bu sektörler için beşeri ve fiziki altyapıyı güçlendirecek Ar-Ge, dijitalleşme, insan kaynakları, lojistik ve enerji gibi yatay alanlar ile tarım, turizm ve savunma sanayii alanlarına öncelik verilecektir.

Kamu yatırımlarında öncelikli sektörlerle ilgili yatırımlar artsa da, Avrupa ve dünyada bu alanlarda ön safhalarda yer alan ülkelerin seviyesine henüz ulaşamamıştır. Özellikle yenilenebilir enerji, akıllı tarım gibi alanlarda daha çok yatırım yapılmasına ihtiyaç vardır.

Politika 478. Sınır aşan veri transferlerine ilişkin temel yaklaşım ve kuralları ortaya koyan düzenleme yapılacak, dijital ortamdaki verinin daha yüksek katma değer yaratacak şekilde kullanılmasına yönelik yöntemler araştırılacaktır.

Tedbir 478.2. Ekonomik aktörlerin elindeki dijital verilerin, ticari sır ve mahremiyet ilkeleri çerçevesinde, mümkün olan en geniş ölçekte paylaşılabilişine yönelik yöntem ve mekanizmalar incelenerek buna ilişkin öneriler geliştirilecektir.

Politika 483. Kamu, özel sektör, üniversiteler ve STK'lar arasındaki iş birliği geliştirilerek dijital dönüşüm ekosistemi oluşturulacaktır.

Dijitalleşmenin tüm yatay sektörler yaygınlaşmasının sağlanması için BİT sektörü çalışanlarının Ar-Ge kültürüne sahip bireyler olabilecek, çağdaş teknolojileri kullanabilecek şekilde eğitilmesi, istihdam edilebilmesi ve diğer yatay sektörlerin dijitalleşmesinde etkin rol alabilmesi sağlanmalıdır.

2.2.5. Hedeflere Ulaşılmasının Önündeki Başlıca Sorunlar

a) Kurumsal Yapılanmadan Kaynaklanan Sorunlar

Kurumlar arasında koordinasyon, sorumluluk tanımı ve işbirliği sorunları:

- Örneğin BİT sektöründen doğrudan sorumlu bir kurumun olmaması, ancak birçok kurumun görev tanımı gereği bu sektörden sorumlu bulunması. T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (DDO), Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK), Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı arasında olan koordinasyon eksikliği nedeniyle sorunlar yaşanmaktadır.
- STK, kamu, özel sektör ve üniversitelerin bir araya gelerek politika ve stratejiler geliştirmeleri çok yaygın görülmemektedir.
- 2002 yılında uygulanan e-dönüşüm icra kurulu ve e-dönüşüm danışma kurulu çok başarılı stratejiler belirlemiştir. Bu örnekten yararlanılmalıdır.

b) İnsan Kaynaklarından Kaynaklanan Sorunlar

Yetişmiş uzman probleminin çözülmesi gerekmektedir:

- a. Eğitim sisteminde köklü değişimler olmalıdır.
- b. İlköğretimden üniversiteye kadar birbirinin devamı niteliğinde ders müfredatları oluşturulmalı, sanayinin ihtiyacı tam olarak karşılanmalıdır.
- c. Hayat boyu öğrenme, mezunların özellikle yeni mesleklere uyumunu kolaylaştıracak şekilde yaygınlaştırılmalıdır.

- d. Beyin göçü problemi önemszenmeli, nedenleri araştırılmalı ve özellikle ülke güvenliğini ilgilendiren konularda yetişmiş uzmanlarımızın yurt dışına gitmelerini önleyecek teşvikler uygulanmalıdır.
- e. Yurt dışında çalışmaya giden uzmanlarımızın belli bir deneyim kazandıktan sonra ülkemize dönmeleri teşvik edilmelidir.

c) Mevzuattan Kaynaklanan Sorunlar

Dijital Dönüşüm Yol Haritasında belirtildiği üzere; devletin en temel rollerinden birisi de dijitalleşmeyle birlikte ortaya çıkan mevzuat ihtiyaçlarını karşılamaktır. Bu kapsamda, elektronik işlemlerin kolaylaştırılması (örneğin, makineler arası sözleşmeler, elektronik ödemeler vb.), kişisel bilgilerin ve fikri mülkiyet haklarının korunması gibi konularda gerekli mevzuat düzenlemelerini yapılması ve ekosistemin elverişli bir düzenleyici çerçevede faaliyet göstermesi sağlanmalıdır.

Dijital dönüşümde mevzuattan kaynaklanan sorunları iki temel başlıkta toplamak mümkündür:

- 1- Teşvik mevzuatından kaynaklanan sorunlar
- 2- Vergi ve sosyal güvenlik mevzuatından kaynaklanan sorunlar

Yapılan pek çok araştırmada görülmüştür ki dijital dönüşüm kapsamındaki işletmelerin devletten beklentilerinin başında “dijital dönüşüm yolundaki yatırımların desteklemesi” gelmektedir.

Günümüzde pek çok alanda destekler söz konusudur. Ancak bunların fazlalığından doğan karmaşıklık nedeniyle, desteklerin yatırımcılar tarafından yeterince bilinmemesi ve yararlanılamaması sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca destek sonuçlarının yeterince takip edilmemesi, desteklerin çıktığı odaklı sonuçlar doğurmasına neden olmaktadır. Bu nedenle de desteklerde bir sadeleştirmeye ve kolaylaştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Öte yandan özellikle kamu alımlarında yerli yazılımlara ve uygulamalara ağırlık verilmesi, devletin bizzat talep oluşturması da oldukça önemli olup ve gerçekçi bir destek/teşvik unsuru olacaktır.

İkinci önemli konu da özellikle vergi mevzuatındaki düzenlemelerin sanayi devrimi dönemine ait unsurları ve düzenlemeleri içermesinden dolayı, 3. Sanayi Devrimi olan

dijitalleşmeyi, bir başka ifadeyle de yeni ekonomiyi tam anlamıyla kavrayamamasından kaynaklanan sorunlardır.

Bu sorunların bir kısmı fiziki ekonomiye göre tasarlanan vergi hukukundan kaynaklanmakta, tamamen dijital ve sanal ortamda gerçekleşen işlemlerde uyulması oldukça zor şekilsel kuralları ortaya çıkarabilmektedir.

Bunun yanı sıra dijital dünyada elde edilen gelirin vergilendirilmesinde vergi adaletini zedeleyecek şekilde uygulamalar da söz konusu olmaktadır. Mevzuatın düzenlemediği ya da kavrayamadığı işlemler özalgelerle veya vergi incelemelerinde birtakım yorumlarla girişimciler aleyhine doldurulabilmekte; bu da vergi adaletinde sorunlara yol açabilmektedir. Örneğin aynı tutardaki bir dijital gelir vergiye tabi tutulurken bir diğerinden ise hiç vergi alınmamaktadır.

Sosyal güvenlik primlerinin yüksekliği ve bu konuda sağlanan desteklerden sadece Teknoloji Geliştirme Bölgelerindeki işletmelerin ya da Ar-Ge ve tasarım merkezi olarak onaylanan işletmelerin yararlanması bu kapsama girmeyen ancak dijital dönüşüm alanında faaliyette olan işletmelerin SGK prim desteklerinden yararlanmaması da haksız rekabet sonucunu doğurmaktadır.

Tüm bu nedenlerle hem vergi hem de sosyal güvenlik mevzuatında gerekli değişikliklerin yapılması gerekmektedir.

2.2.6. Türkiye’deki Dinamikler ve Dünyadaki Eğilimlerin Muhtemel Yansımaları

Dünyada veya bölgemizdeki siyasi, sosyal, ekonomik veya teknolojik gelişmeler diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kendi dinamiklerimize ve önceliklerimize göre yansımakta ve karşılık bulmaktadır.

On Birinci Kalkınma Planı BİT ÖİK Raporunda, teknolojinin özellikle de dijital teknolojinin gelişiminin “2000’li yıllara değin petrol ve otomotiv sektörlerinin dünya ekonomisini şekillendirme ve yönlendirme gücünün 2000’li yıllardan sonra teknoloji şirketlerinin eline geçmeye başladığı” vurgulanarak, “21. yüzyıla girerken bilişim ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, o güne kadar olan gelişmelerden 2 temel konuda farklılık gösterdiği” belirtilmektedir;⁶

1) “Sanayi” kavramını değiştirmiştir. (Yazılım, Siber Güvenlik, IoT, Akıllı Arabalar vb.)

⁶ On Birinci Kalkınma Planı BİT Özel İhtisas Komisyonu Raporu s.xi

2) “Sınır” kavramını ortadan kaldırmıştır. (ticaret, gümrük, denetim, düzenleme, vergi, lisans, güvenlik vb.)

Dijitalleşmedeki bu çarpıcı ve hızlı gelişmeler ülkemizde de karşılık bulmuş gerek devletin bu konudaki örgütlenmesi gerekse de geleceğe yönelik politika ve stratejileri yeniden şekillendirilmiştir. Bu sürecin ilk adımı Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisinin (DDO) kurulması olmuştur. DDO’nun, bu konudaki konum ve yaklaşımları aşağıdaki gibi özetlenmiştir:⁷

Bu bağlamda, bilgi toplumu ve Dijital Türkiye (e-Devlet) politikaları zaman içerisinde, küresel ölçekli dijital dönüşüm reform çalışmalarına dönüşerek;

- *Yenilikçi teknolojiler ile yeni meslek ve iş alanlarını ortaya çıkarmakta,*
- *Veri ekonomisi ile dünya ekonomisine yön vermekte,*
- *İnsan merkezli yapay zekâ ile hayatı kolaylaştırmakta,*
- *Siber güvenlik ile savunma alanlarına yeni bir boyut katmakta,*
- *Daha şeffaf, hesap verebilir ve katılımcı bir yönetim yapısını hayata geçirmektedir.*

Yeni bir ekonomik model ve yaşam şeklini de beraberinde getiren bu dönüşümün merkezinde veri yer almaktadır. Veriye dayalı dijital bir ekonomiden bahsedebilmek için, öncelikle altyapının çağın gereklerine uygun bir şekilde yapılandırılmasına ve teknolojiye erişim imkânlarının toplum geneline yaygınlaştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu kapsamda;

- *Yerli ve millî yenilikçi teknolojileri üretmek kadar, bu teknolojilerin kullanımına imkân tanıyacak alt yapıların oluşturulmasına,*
- *Bu alt yapı üzerinden iletilen verinin kendi sınırlarımız içinde kalarak yorumlanmasına,*
- *Yapay zekâ ile yorumlanan büyük veriden değer ekonomisine geçiş için ihtiyaç duyulan iş süreçlerinin planlanmasına,*
- *Siber hâkimiyet alanımız içerisinde güvenliğimizin sağlanmasına kadar birçok alanda faaliyetler yürütmekteyiz.*

Ülkemizin gelişmişlik düzeyinde büyük sıçramalara vesile olabilecek fırsatları da beraberinde getiren dijital dönüşüm sürecinin, bize özgü değerlerle harmanlanması ve sadece

⁷ <https://cbddo.gov.tr/dijital-donusum/>

ülkemiz insanına değil tüm insanlığa faydalı olacak yenilikçi teknolojiler ile hayat bulması yolunda çalışmalar yapmaktayız.

3. PLAN DÖNEMİ PERSPEKTİFİ

3.1. Uzun Vadeli Hedefler

Dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkilerini ülkemiz açısından mümkün olan en etkin seviyeye getirebilmek için uzun vade hedeflerimiz aşağıdaki gibi özetlenebilir. Bu hedefler aynı zamanda Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle⁸ (Sustainable Development Goal - SDG) yakından ilişkilidir⁹.

- Türkiye dijital teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılması alanında dünyanın ilk 20 ülkesi içinde yer almalıdır. (SDG-9)
- Dijital teknolojilere erişimdeki fırsat eşitsizliği ortadan kaldırılmalı, kent ve kırsal alanda dijitalleşme, kadın-erkek dijital teknolojilere erişim oranı eşit olmalıdır. (SDG-5, SDG-10)
- Ülkenin her köşesinde yüksek hızlı internet erişimi ve dijital vatandaşlık eğitimi fırsat eşitsizliklerini bertaraf edecek şekilde sağlanmalıdır. (SDG-4, SDG-9)
- Geleceğin mesleklerini içeren ve kendini bu yönde sürekli güncelleyen bir istihdam piyasası üniversite-sanayi-kamu iş birliğini içerecek şekilde kurgulanmalı, bununla birlikte işsizlik rakamları sıfıra yaklaştırılmalıdır. (SDG-8)
- Ülkedeki bütün üretim kuruluşlarında yeşil ekonomi düzenine geçilmelidir. (SDG-11, SDG-12, SDG-13)
- Dijitalleşmenin beraberinde getirdiği siber güvenlik sorunlarını ve bunların olumsuz sosyoekonomik etkilerini en aza indirgeyecek bir farkındalığı oluşturmak için gerekli altyapı kendini yeni tehditlere karşı sürekli güncel tutacak şekilde kurulmalıdır. (SDG-9)
- Dijital teknolojiler alanındaki istihdam fırsatları artırılmalı, bu alanda verdiğimiz beyin göçü tersine çevrilmelidir. (SDG-8)

⁸ <https://sdgs.un.org/goals>

⁹ Her bir hedefin ilişkili olduğu SDG numarası parantez içinde belirtilmiştir.

3.2. On İkinci Plan (2028 Yılı) Hedefleri

Yukarıda belirtilen uzun vadeli hedeflere ulaşmak için bu plan döneminde öncelikli olarak odaklanılması gereken hedefler şu şekilde özetlenebilir:

- Yeni mesleklerin ortaya çıkması ve yeni iş yapış biçimlerinin benimsenmesi iş hayatında ve günlük yaşamda yeni ekonomik modelin çıkmasına neden olmuştur. Türkiye’de KOBİ’ler başta olmak üzere bu yeni iş modellerine geçiş sağlanmalıdır.
- Yerli üretimin artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi ile istihdam ve para politikalarının düzene girmesiyle sosyoekonomik göstergelerde iyileşme hedeflenmelidir.
- Ülkemiz ekonomisinde iyileşmenin önemli adımlarından biri yerli ve katma değerli yüksek teknoloji ürünleri üretmek ve bu ürünlerin ihracatını sağlamak olmalıdır.
- Tarım sektöründe özellikle küçük ve orta ölçekli üreticilerin dijitalleşmesi gerçekleştirilmelidir.
- Turizm ve sağlık sektörlerinde dijitalleşme en üst seviyeye taşınmalıdır.
- BİT sektörü 2023-2028 döneminde öncelikli sektör olarak belirlenmelidir. Bu sektörlerde beşeri sermayenin eğitilmesi ve istihdam edilmesi sağlanmalıdır.
- Dijitalleşmenin tüm yatay sektörlerle yaygınlaşmasının sağlanması için BİT sektörü çalışanlarının Ar-Ge kültürüne sahip bireyler olabilecek ve çağdaş teknolojileri kullanabilecek şekilde eğitilmesi, istihdam edilebilmesi ve diğer yatay sektörlerin dijitalleşmesinde etkin rol alabilmesi sağlanmalıdır.
- Dijital teknolojilere erişim konusunda fırsat eşitsizliğine yol açan faktörler ortadan kaldırılmalı, üretimde, eğitimde, sağlıkta ve kamu hizmetlerinde gelişen teknolojileri destekleyecek yüksek hızlı internet erişim altyapısı kurulmalıdır.

3.3. Hedeflere Dönük Temel Amaç ve Politikalar

Yukarıda özetlenen uzun ve kısa vadeli hedeflere ulaşılması için belirlenen temel amaç ve politikalar, bu politikaların uygulanması için izlenmesi gereken stratejiler ve bunların sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle ilişkisi aşağıda (a) bireyin güncel alışkanlıkları, (b) üretim

faaliyetleri, (c) işletmeler, (d) birey-toplum ve devlet ilişkileri, (e) yatırımlar, (f) istihdam ve çalışma hayatı, (g) kamu hizmet sunumu, (h) siber güvenlik başlıkları altında detaylandırılmıştır.

3.3.1. Bireyin Güncel Alışkanlıkları

Türkiye'nin mevcut durumunda, dijital beceri seviyesi temel düzey ve üzerindeki kişilerin sayısı nüfusun yaklaşık %33'üne denk gelmektedir. Bununla beraber, iş gücünde dijital becerilere sahip kişilerin oranı %50'den düşüktür [35].

2021 rakamlarına göre Türkiye'de hane halkının %88'i internete erişim sağlayabilmektedir. Ancak, Ookla istatistiklerine göre ülkemiz ortalama internet hızında 177 ülke arasında 98'inci sıradadır [35].

Özellikle toplumda pandemi sürecinde dijital teknolojilere erişimdeki fırsat eşitsizliği daha da yakından görülmüştür. Bazı eğitim kurumlarımızda öğrenim gören önemli sayıda¹⁰ öğrenci internete bağlantıda sorun yaşamış, derslerini takipte zorlanmıştır [47]. Dijital teknolojilere erişimdeki bu fırsat eşitsizliğini ortadan kaldırmak için yapılması gerekenlerin başında sosyoekonomik açıdan kısıtlı imkanlara sahip ailelerden başlamak üzere öğrencilerin bulunduğu hanelerde ve işletmelerde devletin doğrudan dijital erişim teşvikleri vermesidir. Bu anlamda kırsal ve kentsel gelişmede eşit dijital erişim sağlanmak zorundadır. Bu konuda ön planda olan Singapur, Güney Kore ve diğer Uzak Doğu ülkeleri politikalar geliştirilirken örnek alınacak ülkeler arasında yer almaktadır. Son yıllarda ülkemizde teknik liselerin başarılı bir şekilde tekrar gündeme geldiği görülmektedir. Bu kapsamdaki politikaları devam ettirerek, ezbere dayalı olmayan, düşünebilen, tartışabilen öğrencilerin yetiştirildiği bir eğitim düzeni ve de buna yol gösterebilecek öğretmenlerin yetiştiği bir eğitim düzenine geçiş sağlanmalıdır. Öğrenme ve yenilikçilik becerileri, kritik düşünme, problem çözme, dijital beceriler, kariyer becerileri, sosyokültürel etkileşim becerileri müfredatta yer alması gereken becerilerdir.

Bu kapsamda özellikle Türkçe ve yüksek kaliteli eğitim içeriklerinin oluşturulması önemlidir. Bu eğitim içeriklerinin oluşturulmasının devlet tarafından özellikle teşvik edilmesi ve fonlanması gerekmektedir. Millî Eğitim Bakanlığındaki Eğitim Bilişim Ağı (EBA) çalışmaları bu kapsamda yol gösterici olabilecektir.

¹⁰ Batman Üniversitesi'nde yapılan ankete göre pandemide öğrencilerin %53'ü internet bağlantısı sorunu yaşamıştır.

Türkiye’deki bireylerin dijital beceri seviyesini artırmak için uygulanabilecek stratejiler arasında şunlar yer almaktadır [35]:

- IoT ve iletişim teknolojileriyle ilişkili dijital becerilerin belirlenmesi
- Kamu, özel sektör ve eğitim kurumları iş birliğiyle, bireylerin günlük yaşamında ve iş gücünde ihtiyaç duyacağı dijital yetkinlikleri artırmak için aksiyon ve eğitim planlarının geliştirilmesi
- Eğitim müfredatlarının çocuklara genç yaşta dijital yetkinlikler kazandıracak şekilde güncellenmesi ve yeni dijital teknolojilerle uyumlaştırılarak güncel tutulması
- Eğitim müfredatlarına yazılım geliştirme ve kullanma yetkinlikleri kazandıracak derslerin entegre edilmesi
- Öğretmenlerin dijital becerilerinin geliştirilmesi
- Dijital becerileri geliştirecek derslerin tüm eğitim seviyelerini kapsayacak şekilde yaygınlaştırılması
- Özel sektör ve kamu sektöründeki kuruluşların teknoloji ile yüksek entegrasyona sahip hizmetler sunması.

Dijital teknolojilerdeki gelişmelerin aile üzerinde de önemli etkileri vardır. Artık karşımızda bir internet nesli bulunmaktadır. Çekirdek aileye internet adeta ailenin yeni bir üyesi olarak çok sessiz ve hızlı bir şekilde girmiştir. Özellikle son yıllarda son nesil teknolojiler bütün kesimlerin gündelik hayatının neredeyse vazgeçilmezi olmuş hatta yeni neslin adeta ebeveyni, öğretmeni, arkadaşı, dostu, kılavuzu, yoldaşı kısacası olmazsa olmazı haline gelmiştir.

Ancak, özellikle *çocukların ve gençlerin bu dijitalleşme karşısında oldukça savunmasız olduğu ve bu konuda ebeveynlerin yeterince bilinçli olmadıkları görüşü* dile getirilmektedir. Bu teknolojilere oldukça hazırlıksız yakalandığı ve kazanılan deneyimlerin, bilgilenmelerin karşısında ebeveynlerin kendilerini yetersiz ve çaresiz gördükleri konusu sıklıkla gündeme gelmektedir.

Yaşanılan bu süreçte özellikle çocuklara, gençlere ve ebeveyne dijital vatandaşlık eğitimi verilirken, internetin öğrenme sürecinde gerekli bir araç olduğu bilinci verilmelidir. Öyle ki teknoloji doğru, yerinde ve bilinçli kullanıldığında ya da dijital okuryazarlık birikim ve deneyimleri gündelik hayatımızın eylem haritası olduğunda, ona olan bağımlılık azalacağı gibi teknoloji bir

sorun alanı olmaktan çok çözüm adresi olacaktır. O zaman da teknolojinin bağımlılığının olumsuz etkilerinin (aile, arkadaş ve çevre ilişkilerinin ve yapısının bozulması, fiziksel ve ruhsal sorunlar, akademik ya da mesleki başarının düşmesi, sosyal yaşamdan ve gerçek etkinliklerden uzaklaşma vb.) azaltılması mümkün olabileceği gibi onun bilinçsiz ve olumsuz kullanımlarının olumluya çevrilmesi daha da kolaylaşacaktır.

Ülkemizde bireylerin dijital okuryazarlık kazanmasının önündeki en büyük sorunlardan bir tanesi de dijital altyapıyı ve araçları edinmede karşılaşılan zorluklardır. Özellikle toplumun kısıtlı imkanlara sahip kesimlerinden başlamak üzere dijital araçların ve teknolojilerin üzerindeki vergi yükünün kaldırılması gerekmektedir. Bunun yanında, dijital bölünmenin vardığı nokta ülke içinde detaylı olarak tespit edilmeli ve teknolojinin ülkelerarası, küresel ve bölgesel olmak üzere ne tür eşitsizliklere yol açtığı ve bunlarla ilgili hangi önlemlerin alınması gerektiği belirlenmelidir.

3.3.2. Üretim Faaliyetleri

Yakın gelecekte akıllı fabrikalar kapsamında gerçekleşecek akıllı üretim birçok sosyoekonomik gelişmeyi de tetikleyecek boyutta görünmektedir. Fiziksel nesnelerin sanal modellerini oluşturan dijital ikizlerin oyun değiştirici teknolojik bir unsur olarak akıllı üretimde kullanılması ve sağladığı maliyet optimizasyonu, süreçlerin dijital ikizlerinin oluşturulması, üretim süreçlerinde ve öz süreçlerde maliyet optimizasyonu, kestirimci bakım gibi çeşitli analitiklerin yapılması üretimdeki verimliliği çok artıran, yüksek ekonomik katma değer sağlayabileceği öngörülen ve üzerine aktif çalışılması gereken konulardır. Bu teknolojiler ilk başta bir miktar istihdam kaybına yol açacakmış gibi görünse de rekabet avantajıyla sanayinin belli çarklarının dönmesinden sonra diğer ülkelere karşı öne geçme ve yarıştan kopmama şeklinde çıktıkları olacaktır ve orta-uzun vade etkileri çok kritiktir. Üretimde dijital ikizler ve veri biliminin uygulanması, bunları kolaylaştırıcı ve teşvik edici mevzuatın düzenlenmesi gerekmektedir.

Yüksek teknoloji üretiminin küresel rekabet için büyük önem taşıdığı göz önünde bulundurulduğunda, ülkemizin bu alanda üretimini artırması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bunu başarabilmek için yüksek teknoloji alanında Ar-Ge harcamalarının ve yatırımlarının artırılması elzemdir [39].

Günümüzde üretim faaliyetleri kapsamında Türkiye'deki en büyük üretim alanları Organize Sanayi Bölgeleridir (OSB). OSB'lerde bir dijitalleşme hareketinin başlaması gerekmektedir. Öncelikle fabrikaların dijitalleşmesi, envanter tutmaları ve üretim faaliyetlerini dijital ortama aktarmaları için özellikle Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından oluşturulacak bir destek mekanizması önemli olacaktır. Bu fabrikaların her birinin kendi dijital atölyeleri olmadığı için ortak kullanım alanları bulunmaktadır. Örneğin herhangi bir OSB ile kurulacak bir alanda o bölgede çalışanlar eğitim alabilir ya da oradaki simülasyon yöntemlerini öğrenebilirler. OSB'ler için dijital dönüşümün gerçekleşebilmesi için ortak kullanılacak bir bulut altyapısının da tasarlanması gerekmektedir. Bu bulut üzerinde kurulacak olan servislerden de faydalanmaları verimliliği çok artıracaktır.

Üretim faaliyetlerinde ilk olarak yapılması gerekenlerden biri de dijital dönüşümün desteklenerek hibrit çalışma modellerinin işletmelerde üretim faaliyetlerinde yer almasının kolaylaştırılmasıdır. Orta teknoloji bandından yüksek teknoloji bandına geçerken ürünlerin yurt dışına pazarlanması konusunda da devletin denetim desteği vermesi gerekmektedir. Bununla beraber üretim faaliyetlerinde sektörlerin iş yetkinliklerinin oluşturulması için yatırım fonları da ortaya konulmalıdır. Türkiye'de KOBİ'lerin verimliliğini artırmak ve dijital dönüşüm süreçlerini hızlandırmak üzere eğitim ve danışmanlık hizmetleri sunmak için Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından Ankara, Konya, Kayseri, Bursa, Gaziantep, Mersin, Adana ve İzmir'de kurulan 8 model fabrika bulunmaktadır [40]. Model fabrikaların yaygınlaştırılması KOBİ'lerin dijital dönüşümünde önemli rol oynayacaktır.

Üretimde dijital dönüşümü gerçekleştirirken, sürdürülebilir yeşil dönüşümle birlikte yapılması gerekmektedir. Ticaret Bakanlığı, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının yakın gelecekte tüm üretimlerin yeşil üretim olmak zorunda olduğuna dair farkındalık yaratılarak strateji geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ulusal üretim stratejisi gerekmektedir. İlgili stratejide KOBİ'lerin üretiminin ne şekilde koordine edileceği ve nasıl dijital dönüşüme hazır hale getirebileceği belirlenmelidir. Enerji ve su alanında da yeşil dönüşüm stratejileri geliştirilmelidir. Dijitalleşme yalnızca fabrikalardaki üretimde değil, tarım gibi alanlarda da büyük önem taşımaktadır. IoT tarımda verimliliği ve güvenilirliği artırmak için önemli potansiyel taşımaktadır [35].

3.3.3. İşletmeler

Türkiye'deki işletmelerde KOBİ'lerin büyük bir yoğunluğu vardır. Günümüzde dijitalleşme sonucu emek yoğun üretimden ileri teknoloji sermaye yoğun sektörlere doğru bir geçiş olduğu için gerekli maddi ve beşerî sermaye maliyetinin karşılanmasında KOBİ'ler zorlanmaktadır. Bu da devletin bu tip işletmeler için önlem almasını gerektirmektedir. Bu bağlamda aşağıdaki önlemlerin alınması uygun olacaktır [28]:

1. Dijitalleşmede kullanılan yeni araçların KOBİ'lere destek programları kapsamında verilmesi.
2. KOBİ'lerin fikri mülkiyetten yararlanması ve korunması adına önlerindeki engelleri kaldıracak tedbirler alınması.
3. KOBİ'lerin dijitalleşmeye uyumunu hızlandıracak şekilde bazı muafiyet hakları verilmesi.
4. KOBİ'lerin ölçeklerini büyütmeleri için caydırıcı unsurları içeren politikaları ortadan kaldırılması.
5. Farklı politika alanlarında uygulanan önlemler arasındaki uyumu sağlamak için ulusal bir dijital strateji politikası oluşturulması.

Dijital dönüşüm alanında KOBİ'lerin bilgilendirilmesi ve teşviklerin uygulanması, mevcut iş gücünü yeni teknolojiler ile buluşturacak eğitimlerin ve faaliyetlerin oluşturulması, üniversitelerde dijital dönüşüme yönelik bölümlerin açılarak yenilikçi bireylerin yetiştirilmesi ve istihdam edilmesi gerekmektedir [39].

KOBİ'lerin gelişimi için AB'nin önemli projeleri ve programları bulunmaktadır. Bu projeler kapsamında Türkiye'deki KOBİ'ler diğer AB ülkelerindeki KOBİ'lerle iş birliği ve teknoloji bilgi alışverişi yapabilmektedir. Bu sayede KOBİ'lerin verimli bir şekilde ilerlemesi sağlanmaktadır. Bu kapsamda KOBİ'ler uluslararası iş birliği yapıp özellikle ticaretle ilerleyebilmektedir. KOBİ'leri İPA gibi AB fonlarından yararlanmaya teşvik edici stratejiler geliştirilmelidir. Bu noktada teşvikin yalnızca işletmeyi iyileştirmek için değil, işletmenin çıktılarını topluma yönelik iyileştirmek için de kullanılması önemlidir.

Günümüzde Türkiye’de birçok inovasyon merkezi kurulmuş durumdadır. Bunların KOBİ’lerin daha rahat kullanabilecekleri bir yapıya dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu konuda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının kurduğu yapının geliştirilmesi ve Hazine ve Maliye Bakanlığının katkı sunması gerekmektedir. STK’lar, üniversite, sanayi ve şirketlerin düzenli olarak yan yana gelip ilerideki stratejik ürünlerin neler olacağını, hangi ürünlerin desteklenmesi gerektiğini belirleyen bir mekanizma kurmaları faydalı olacaktır. Bunu belirlerken de sanayinin ihtiyacı ön planda tutulmalıdır.

Yalnızca imalat sanayinin dijitalleşmesinden hizmetler sektörünün dijitalleşmesi daha yüksek katma değere sahip olacaktır. BİT alanında hizmet ihracatına destek verilmesi önemlidir. Bununla ilgili yasal düzenlemelerin tamamlanması gerekmektedir. Özellikle dijital piyasalarda rekabet kanunu, kripto varlık kanunu, sosyal medya e-ticaret kanunu ve sosyal medyada düzenlemelerinin dijital tekelleşmenin ortaya çıkmaması açısından tamamlanması elzemdir.

3.3.4. Birey-Toplum ve Devlet İlişkileri

Dijitalleşme kapsamında birey-toplum ve devlet ilişkisinde şu anda en büyük eksik bilinçlendirme çalışmalarıdır. Bu eksikliği kapatmanın yolu KOBİ’leri bilinçlendirmenin yanı sıra, kırsal-kentsel kesimler arasındaki eşitsizliği de en aza indirmekten geçmektedir. Kırsal alandaki vatandaşların dijitalleşmeye uyum sağlayabilmeleri için bunu bir ihtiyaç olarak hissetmeleri gerekmektedir ve bu ancak bir kısmını devletin yükleneceği yoğun bilinçlendirme çalışmalarıyla sağlanabilecektir. Aynı şekilde STK’lar ve özel şirketlerin de bu konuda katkıları olmalıdır.

Bu noktada devletin hizmet sunumu yaşamsal hizmetlerin dijital kaynakları ve ilgili altyapıyı da içereceği şekilde planlanmalıdır. Dijital dönüşümden etkilenen tüm kurum ve aktörlerin kapasiteleri belirlenmeli, dijital dönüşüm envanteri oluşturulmalıdır. Bu envanter ve altyapı oluşturulurken mahremiyet ve güven, planlama politikaları, strateji çalışmalarıyla uyumlanma ve koordinasyon çok önemli olacaktır. Aynı konu üzerinde çalışan devlet kurumlarındaki sorumluluklar çakışabilmektedir. En çok önem verilmesi gereken konulardan bir tanesi dijitalleşme alanında devlet kurumları arasındaki koordinasyonun sağlanmasıdır.

3.3.5. Yatırımlar

Dijital teknolojiler alanında yapılması gereken yatırımların başında Ar-Ge yatırımları gelmektedir. Küresel rekabetin oldukça yoğun olduğu bu ortamda yerli üretim çok önemlidir ve yerli üretimi teşvik edecek yatırımların yapılması gerekmektedir. Bunun için de inovasyon merkezlerinin sayısı artırılmalıdır. Her belediyede, şehirde ya da bölgede örnek fabrikalar, inovasyon merkezleri, şirketlerin ve üretim yapan kurumların deney yapabilecekleri, Ar-Ge yapabilecekleri, sonuç üretebilecekleri ve sonradan bunu üretime yansıtabilecekleri ortamların yaratılması gerekmektedir.

Dijitalleşmenin gittikçe arttığı bir ortama uyum sağlayabilmek için internet altyapısının da kuvvetli olması gereklidir. Şu anda fiber internet altyapısı mevcut hizmetleri dâhi karşılamaktan uzaktır; yeni teknolojiler geliştiği zaman onların gereksinimlerini karşılama şansı olmayacağı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla öncelikle fiber internet altyapısının sağlanması ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Özellikle 5G ve ötesi teknolojiler için fiberin vazgeçilmez bir altyapı unsuru olduğu açıktır. En yüksek teknik özelliklere sahip baz istasyonlarının bir araya getirilmesi ve en ileri kablosuz teknolojilerin geliştirilmesi durumunda dahi, bu istasyonların merkeze fiber internetle bağlanmak zorunluluğu olacaktır. Bu altyapıların oluşturulması özellikle Avrupa'da kamu tarafından desteklenmeye başlamıştır ve ülkemizde de benzer bir yol izlenmesi en hızlı sonucu almayı sağlayacaktır.

Dijital dönüşüm açısından en kritik konulardan bir tanesi insan kaynaklarının yetkinliğinin geliştirilmesi ve mesleki eğitim ve liyakat kriterlerinin artırılmasıdır. Dijital teknolojilerin eğitimi üzerine birtakım sertifika programlarının oluşturulması için gerekli yatırımlar yapılmalıdır. Bu sertifika programlarıyla OSB'lerin içinde 3-5 aylık özel programlarla meslek eğitimlerinin verilmesi mümkün olacaktır.

Sektör olarak özellikle tarım, enerji, sağlık, otomotiv, savunma sanayi, ulaştırma, lojistik, ve eğitim alanlarında yatırımlar yoğunlaşmalıdır. Örneğin, çiftçiler için bitki sağlığı, zararlılar tespiti, sulama ihtiyacı takibi gibi konularda sensör, kamera, YZ gibi veriye bağlı teknolojilerin yatırımlarının desteklenmesi gerekmektedir. Enerji sektöründe akıllı tüketim, üretim ve dağıtımını sağlayacak, çevre dostu kaynakların kullanımı üzerine yatırımlar desteklenmelidir. Sağlıkta özellikle uzaktan sağlık hizmeti sunumu, Metaverse gibi uygulamalar araştırılıp, ülkenin

koşullarına uygun hâle getirilen yatırımlar ve yerli tıbbi cihaz üretimi doğrultusunda yatırımlar mutlaka desteklenmelidir. Otomotivde yeni nesil ürünlerin geliştirilmesi için yatırım yapılmalıdır.

3.3.6. İstihdam ve Çalışma Hayatı

2020-2030 yılları arasında otomasyon, YZ ve dijital teknolojilerin yaratacağı ekonomik faydalar ve toplumsal değişimlerle 3,1 milyon istihdam yaratma potansiyeli olduğu tahmin edilmektedir. Otomasyon ve dijitalleşmeyle 2030 yılına kadar 8,9 milyon yeni iş oluşabilecek, bunlar kaybolacak 7,6 milyon işin yerini alacaktır. Ayrıca, özellikle teknolojiyle ilgili alanlarda tamamen yeni 1,8 milyon iş ortaya çıkabilecektir [42]. Bu değişime uyum sağlayabilmek için Türkiye’de iş gücündeki 21,1 milyon kişinin mesleklerine devam ederken bir taraftan da dijital becerilerini geliştirmesi gerekecektir. Dijitalleşmenin etkisi özellikle kaybolacak 7,6 milyon işte çalışan kişiler üzerinde daha fazla hissedilecektir. İşgücüne yeni katılacak kişilerin de geleceğin mesleklerinin gerektirdiği dijital yetkinliklere sahip olması gerekmektedir [41]. Bu grupta 5,6 milyon kişi farklı beceriler geliştirerek rolünü değiştirecek, 2 milyon kişi de farklı sektörlerde çalışmak veya yeni bir meslek edinmek adına o mesleğin gerektirdiği yetkinlikleri kazanmak durumunda kalacaktır. İlgili bir çalışmada lise altı eğitim görmüş çalışanların %55’i otomasyonla ikame edilecekken, lisans ve lisansüstü eğitilmiş çalışanların otomasyonla ikamesinin %22’de kalacağı değerlendirilmektedir [42]. Bununla birlikte yakın zamanda ChatGPT gibi teknolojilerin çıkışıyla birlikte otomasyonun lisans ve lisansüstü eğitilmiş çalışanları ikamesinin de daha yüksek oranlara ulaşması muhtemeldir¹¹.

Sektör bazında değerlendirme yapıldığında, iş artışlarının özellikle perakende satış ve servis, sağlık/bakım hizmetleri ile yeme-içme ve konaklama gibi hizmet sektörlerinde olacağı beklenmektedir. Perakende satış ve servis sektöründe yüzde 30’luk bir artış beklenirken, sağlık ve bakım hizmetlerinin yüzde 40, yeme-içme ve konaklama sektörünün ise yaklaşık yüzde 20 büyümesi öngörülmektedir [41].

Genç iş gücünün iş gücü piyasasında daha az üretken olduğunu savunanların, genç işçilerin deneyim eksikliğine dikkat çektiği düşünülürse, milli eğitim modelinin dijital ekonomi ile uyumlu

¹¹ <https://www.businessinsider.com/chatgpt-jobs-at-risk-replacement-artificial-intelligence-ai-labor-trends-2023-02#finance-jobs-financial-analysts-personal-financial-advisors-6>

hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla milli eğitim programlarını güncelleyerek, yalnız teorik eğitim yönteminin ötesine geçecek şekilde, teorinin %30 uygulamanın %70 olduğu, ya da en azından eşit oldukları bir modeli uygulamak bu soruna çözüm olabilecektir [28].

Literatürde işini kaybetme kaygısının toplumsal alışkanlıkları ve eğilimleri değiştirme gücü olduğu da ifade edilmektedir [43]. Kurumların gerekli altyapıyı sağlaması mümkün olursa bireyler işsiz kalma endişesi ile niteliklerini geliştirici önlemler alabilecektir. Bunun sonucunda hem çalışanların hem de istihdam piyasasına katılmak isteyenlerin dijital yetkinlikler kazanmalarına ortam sağlanmış olacaktır. Endüstri 4.0 sürecine uyumda devletin büyük sorumluluğu vardır [44].

Geleceğin meslekleri arasında şunlar yer almaktadır [45]: Endüstriyel veri bilimi uzmanı, robot koordinatörü, otonom araç filosu yöneticisi, bulut hesaplama uzmanı, endüstriyel kullanıcı arayüz tasarımcısı, nesnelerin interneti çözüm mimarı, endüstriyel bilgisayar mühendisi/yazılımcısı, üç boyutlu yazıcı mühendisi, giyilebilir teknoloji tasarımcısı, veri güvenliği uzmanı, şebeke geliştirme mühendisi, akıllı şehirler planlama uzmanı, sanal alışveriş danışmanlığı vs. Bunların yanı sıra yakın gelecekte daha önce adı duyulmayan başka birçok mesleğin ortaya çıkması beklenmektedir. Ortaya çıkacak yeni mesleklerle çalışma hayatı ve yasal/kurumsal mevzuatların da güncellenmesi gerekecektir [34].

Endüstri 4.0 devrimi ile mevcut iş gücünde bir dönüşüm olmalıdır. Şu anda otuz yaş üstünde çalışan insanlara sahip olmadıkları dijital etkinliklerin kazandırılması gerekmektedir ve bunlar için mevcut sertifika programlarının genişletilmesi gerekmektedir. Ülkemizde üniversitelerin sürekli eğitim merkezleri çeşitli sertifikalar vermektedir; ama bunlar merkezi bir şekilde yönetilmemektedir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının sertifika programlarını merkezileştirme çabaları önemlidir ve bu çabalar genişleyerek devam ettirilmelidir. Diplomaların belli bir noktadan sonra eskiyeceği bir sistemde, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin mezun olduklarında yepyeni teknolojilerle karşı karşıya kalacakları bir düzende, sürekli öğrenmenin öğretilmesi gerekmektedir. Bunun için yükseköğretim kurumlarının müfredatlarının güncel tutulması ve bununla beraber liselerde ve ilkokullarda dijital yetkinlikleri artıracak şekilde müfredatların güncellenmesi gerekmektedir. BİT istihdamını artırabilmek için aynı zamanda üniversitemizde bu alanda eğitim verecek akademisyenlerin yetiştirilmesi ve istihdamlarının sağlanması gerekmektedir [39].

Üniversite müfredatları ve sertifika programları planlanırken, kamu, özel şirketler, STK'lar ve üniversitelerin bir araya gelerek yeni teknolojilerde Türkiye'nin hangi aşamada, hangi değerde olduğunu tespit edip, bu teknolojilerin fayda analizini yapıp, bu doğrultuda eğitimi ve istihdamı planlaması gerekmektedir. Örneğın YZ'nin farklı alanlarıyla ilgili ihtiyaçlar için ilgili konuların üniversite eğitimine entegre edilmesi 4 yıl sonra çıktı verecekken, bu alanda geliştirilecek sertifika programları daha hızlı sonuç alınmasını sağlayabilecektir. Yetenek dönüşümü bu şekilde planlanmalıdır. Dijital okuryazarlık ön plana getirilmeli ve ülkenin en ücra köşelerine kadar yaygınlaştırılmalıdır. Dijitalleşme nezdinde insanların yükseköğrenime geçmesine gerek kalmadan nasıl istihdam edilebilecekleri planlanmalıdır.

Geleceğın meslekleriyle ilgili yükseköğretim programlarının oluşturulmasına da başlanmalıdır. Bu açıdan öncelikli alanlarla ilgili yükseköğretim programlarının çeşitlendirilmesi ve artırılması gerekmektedir. Basit problemleri çözmekten ziyade bunu otonom cihazların yapacağı, insanların daha karmaşık problemleri çözeceğı, proje bazlı çalışma yetkinliklerini artıracak programlar Millî Eğitim Bakanlığı ve YÖK desteğıyle tasarlanmalıdır.

İstihdamla beraber bu istihdama yönelik ödenen ücretlerin yükseltilmesi nihai hedefi olmalıdır. Eğitimin kalitesi düşmeye başladıkça nitelik düşmekte, daha önce üniversite eğitimi görmeyenlerin karşılaştığı tablo, bugün üniversite eğitimi gören kişiler için geçerli olmaya başlamaktadır. Dijital meslek liseleri kurularak, akıllı sistemlerle birlikte çalışabilecek insan gücü yetiştirilmelidir. Örneğın, yakın gelecekte siber fiziksel sistemlerle robotları koordine edecek, fabrikada çalışacak insanları istihdama ihtiyaç olacaktır. İş gücünün bu gibi yeni meslekler göz önünde bulundurularak yetiştirilmesi gerekmektedir. Robot mühendislik teknisyeni, 3D yazılımcı uzmanı mühendisi, giyilebilir teknoloji tasarımcısı, analiz uzmanı, dijital yol denetleyicisi, alternatif enerji mühendisi, yazılım geliştirici, dijital içerik uzmanı, bilgi verme analisti, biyometri mühendisi, dijital rehabilitasyon uzmanı, blokzincir geliştiricisi, akıllı bina uzmanı geleceğın mesleklerinden yalnızca birkaç tanesidir. Herkesin üniversite eğitimi görmesi gerekliliğı konusundaki algı meslek liselerine yapılacak yatırımlarla değıştirilmeli, böylece mezuniyet sonrası aynı iş kolunda çalışacak kişiler için üniversite eğitimine 4-5 yıllık bir yatırım yapılmasının önüne geçilmelidir. Bunun yanı sıra KOBİ'ler onlara yönelik verilen mesleki eğitimlerin faydasına ikna edilmeli, dijital teknolojiler alanındaki eğitimlere daha yoğun katılımları sağlanmalıdır.

Günümüzde yazılım üreten yazılımlar gelişmiştir. ChatGPT¹² gibi sistemlerin ortaya çıkmasıyla bu sistemlere en uygun komutları verebilecek insanlara doğan ihtiyaçla *Komut Mühendisliği* (Prompt Engineering) gibi meslek dallarının oluşması beklenmektedir. İnsan-bilgisayar etkileşimi önümüzdeki yıllarda daha da hızlı yükselecek ve her alana yayılacaktır. Bu nedenle her meslek dalındaki insanların o alandaki teknolojiyle nasıl etkileşim kurması gerektiğini öğreten ve en azından temel seviyede dijital okuryazarlık sahibi olmasını sağlayan programların geliştirilmesi önem arz etmektedir. Önümüzdeki yıllarda yalnızca yazılımcı yetiştirmeye odaklanmaktan öte, bu ileri teknolojileri kullanabilen çiftçiler, marangozlar, terziler, doktorlar, fabrika işçileri gibi farklı meslek gruplarının nasıl yetiştirileceğine odaklanılması gerekecektir.

Bugün dijital teknolojilerin geliştirilmesinde yetenekli gençler belli imkânsızlıklardan ve eğitim sisteminden kaynaklı olarak üniversitelere girişlerde sıkıntı yaşayabilmektedir. Onların önünü açmak adına üniversitelerin ilgili bölümlerinde onlara da bir kontenjan açılması imkânı düşünülebilir. Yetenekli gençlerimizin kabiliyetlerini ortaya koyarak üniversitelerde bilgisayar mühendisliği, YZ mühendisliği ve benzeri bölümlere girme olanaklarının artırılması ya da onların yeteneklerinden yararlanılmasını sağlayacak özel programlar oluşturulması teknoloji üretiminde önemli katkıya sahip olabilecektir.

Teknoloji alanında çalışan vatandaşların beyin göçü ülkemizin en önemli sorunlarından birisi haline gelmiştir. Beyin göçü bir gerçek olarak görülüp, bu konuda sıkı önlemler alınmalıdır. Bu konudaki en önemli sorunlardan birisi de gelecek nesilleri yetiştirecek akademik personelin göç etmeye başlamış olmasıdır. Özellikle beyin göçüne ilişkin araştırmaların ve takibin çok daha detaylı bir şekilde yapılması gerekmektedir. Dijitalleşme arttıkça bu alanda yetişmiş kişilere yatırım yapıp, bu kişiler uluslararası seviyeye getiriliyor olacaktır. Sonrasında bu kişileri yine ülkenin sınırları içerisinde tutacak ya da ülkenin sınırları içerisinde olmasalar bile ülkeyle bağlarını koparmayacak şekilde içeride tutacak politikalar geliştirilmesi gerekmektedir. Bu politikaların başında yetişmiş insan gücüne mesleklerini en üst düzeyde icra edebilecekleri altyapıyı, düzeni, güveni ve refahı yaratacak bir ortam sağlamak gelmektedir. Aynı şekilde iş gücü planlamasının dikkatli yapılması, belli alanlarda oluşacak yığılmayla yetişmiş kişilerin değerinin düşmemesi sağlanmalıdır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Dışişleri Bakanlığı aracılığıyla oluşturulacak bir

¹² <https://openai.com/blog/chatgpt>

kümeleneyle yurtdışında teknoloji alanında çalışan vatandaşlarla ne gibi projeler ve programlar üretilebileceği belirlenmeli, oradaki vatandaşların Türkiye'ye nasıl bir katkı sağlayabileceği noktasında çalışmalar yapılmalıdır.

Yurtdışına doğru oluşan beyin göçünü kısmen telafi etmek adına Türkiye'yi teknoloji alanında nitelikli yabancı kişiler için bir cazibe merkezi haline getirecek bir ekosistemi etkin fonlama mekanizmalarıyla kurmak da alternatif çözümler içindedir. Ülkemiz şu an ucuz iş gücünün yöneldiği bir cazibe merkezi halindedir; bölgesel avantajlarımızı da kullanarak yüksek nitelikli işlerin yapılabilirdiği bir merkezi inşa etmek mümkün olabilecektir.

Türkiye'ye özellikle İran'dan, Pakistan'dan ve Suriye'den çok ciddi bir nitelik göçü potansiyeli bulunmaktadır. Yurtdışından ülkemize göç politikalarında bu şekilde nitelikli kişileri önceleyen ve onların Türkiye'de çalışmalarını kolaylaştıran politikaların geliştirilmesi önemlidir. İlgili politikalar geliştirilirken kendi vatandaşlarımızın istihdamının da korunması sağlanmalıdır. Aynı zamanda pazarı kıymetli tutmak, ücret politikalarını pazarın değerini düşürmeyecek şekilde belirlemek gerekmektedir.

Günümüzde Avrupa'da ve Amerika'da birçok firma ülkemizdeki yazılımcılara uzaktan çalışma imkânı sağlamakta, Türkiye koşullarına göre oldukça yüksek ücretler vermektedirler. Aynı şekilde BİT sektöründe daha hızlı ilerleyebilmek için refah düzeyleri Türkiye'ye kıyasla düşük olan Hindistan, Pakistan ve benzeri ülkelerin yazılım konusunda üstün nitelikli vatandaşlarını iç göçe neden olmayacak şekilde dışarıdan iş gücüne dâhil edecek politikalar geliştirilebilir. Türkiye'nin yüksek nitelikli iş gücünü kendine çekebilecek mekanizmaları oluşturması gerekmektedir. Bunun için uluslararası programlar oluşturulup reklamlarının yapılması faydalı olabilecektir.

Endüstri 4.0 Türkiye ve kadınlar için önemli bir fırsat sunmaktadır. Eğitimde kadın-erkek eşitliğinin sağlanması ve kurumların insan kaynakları politikalarında kadınlara dijital dünyada daha çok yer verecek stratejilere yer vermesi bu fırsatı doğru değerlendirebilmek için büyük önem taşımaktadır. Bu alanda atılacak doğru adımlar ülkemizde kadın-erkek eşitliğini sağlayacak temelleri de güçlendirecektir [37].

Dijitalleşmede kadın-erkek ve kent-kırsal eşitliği mutlaka sağlanmalı, dijital beceriler artırılmalıdır. Önemli olan bir konuda kısıtlı imkanlara sahip vatandaşların dijitalleşmenin dışında bırakılmamasıdır. Örneğin engelliler, kadınlar, cezaevindeki vatandaşlar gibi kesimlere dijital yetenekler kazandırılıp istihdama kazandırılmaları önem arz etmektedir.

3.3.7. Kamu Hizmet Sunumu

Kamu hizmetleri dijital dönüşümde büyük bir öneme sahiptir. Etkin bir dijital dönüşüm için kamuda dijital hizmetlerden öncelikle beklenenler arasında hizmetlere kolay erişim, kullanım kolaylığı, şeffaflık, hesap verebilirlik ve yenilikçilik yer almaktadır. Kamudaki dijital süreçlerde, hizmetlerde ve altyapılarda yenilikçi yaklaşımlar uygulanmalıdır. Bütün bunları sağlamak için bilişim alanında faaliyet gösteren organizasyonların dernek statüsüne kavuşturulup çeşitli teşviklerden yararlanması önemlidir.

Kamu hizmetlerinin dijital dönüşüme sağlayabileceği en büyük faydalardan biri kamu verilerinin açık paylaşımıdır. Raporun ikinci bölümünde özetlendiği gibi, Danimarka, Singapur gibi ülkelerde kamu verilerinin paylaşımıyla çeşitli alanlarda dijital teknolojilerin geliştirilmesi konusunda önemli mesafe kaydedilmiştir. Gerçek veriye erişim özellikle yüksek performanslı YZ tabanlı sistemlerin geliştirilmesi için büyük öneme sahiptir. Bu nedenle hem devletin hem yerel yönetimlerin açabileceği kadar veriyi paylaşmasında fayda vardır. Bu ekonomiyi doğrudan ilgilendiren ve etkileyen bir konudur. Veri paylaşımını etkin bir şekilde gerçekleştirebilmek için veri mahremiyetini sağlayan algoritmaların ve teknolojilerin kullanılması gerekmektedir. Özellikle veri anonimleştirme modellerinin geliştirilmesi ve kullanımı önem arz etmektedir. 2019 yılında Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı tarafından başlatılan Ulusal Veri Sözlüğü¹³ projesi bu anlamda veri ihtiyacını büyük oranda karşılamayı amaçlamaktadır ve ilerletilmesi önemlidir. Kamu verilerinin paylaşımı için bir veri iletişimi regülasyonunun da geliştirilmesi gerekmektedir.

Veri paylaşımı ve geliştirilen dijital sistemlerin kullandığı verilerle ilgili bir başka önemli konu da etik ve hukuki düzenlemelerdir. Bu kapsamda düzenleme deney alanlarının oluşturulması ve bu sistemlerin güvenilir bir şekilde, algoritmalar içerisinde teknik süreçlerin yer aldığı hususları da içine alabilecek şekilde hesap verebilir konuma gelmesi için ne tür mekanizmaların kurulması

¹³ <https://cbddo.gov.tr/projeler/ulusalverisozlugu/>

gerektiği dikkate alınmalıdır. GÜNÜMÜZDE YZ sistemlerinde veri kaynaklı önyargı önemli bir sorun haline gelmiştir. Özellikle kamu sistemlerinde kullanılan YZ tabanlı sistemlerin açıklanabilir ve hesap verebilir olması bu nedenle önemlidir. Bu sistemlerin sosyoekonomik uyum çerçevesi Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından düzenli olarak ölçümlenmelidir.

Kamuda reform için öncelikli alanlar belirlemeli, bütüncül bir bakış açısı sağlayacak mekanizmalar oluşturulmalı ve öncelikli reform alanlarının uygulanması koordine edilmelidir. Bu bağlamda Türkiye çapındaki otomasyon girişimlerinin destekleneceği Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Millî Eğitim Bakanlığı ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı gibi bakanlıkların temsilcilerinin bulunduğu merkezi bir birim kurmak faydalı olacaktır [41].

Kamuda teknolojik becerilerin kazanılması için iş merkezleri kurmaya yönelik adımlar artırılmalıdır. Özellikle model fabrikalar ve bilişim vadisi gibi yerlerde dijital beceri geliştirme programlarına odaklanılmalıdır. İstihdam piyasasında otomasyon ve dijital dönüşümün yarattığı arz-talep dengesinin etkilerine karşı İŞKUR'un uygulayabileceği programlar gözden geçirilerek devreye alınabilir. Aynı zamanda teknolojinin istihdam piyasasını dönüştürücü etkileri kapsamında sosyal güvenlik sistemindeki aktif-pasif dengesi yakından takip edilip, dönüşüm hızının dengelenmesi için SGK prim sistemi içinde uygulanabilecek ve dijital dönüşümün düzeyi ile uyumlu prim modelleri değerlendirilebilir [41].

3.3.8. Siber Güvenlik

Dijital dönüşümün getirdiği bir diğer önemli konu ise ağ sistemiyle gerçekleştirilen işlemlerde gizlilik ve güvenliğin sağlanması gerekliliğidir. Devlet tarafından bu amaçla çalışmalar yapılması ve her türlü siber saldırıya karşı önlem alınması gerekmektedir. Teknolojik gelişmelerin getirdiği dönüşümle birlikte fırsatları iyi değerlendirmek ve tehlikeleri iyi yöneterek önlemek gerekmektedir [39]. Dijital dönüşümle birlikte özellikle siber dolandırıcılık faaliyetlerinde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir artış görülmüştür. Bu tip dolandırıcılık faaliyetleri özellikle siber güvenlik farkındalığı yüksek olmayan vatandaşlarımızı maddi kayıplara uğratabilmektedir. Siber dolandırıcılar insanlara çeşitli sosyal medya ve diğer iletişim kanallarıyla ulaşabilmekte, bunun yanı sıra siber saldırganların geliştirdiği zararlı yazılımlar mobil telefonlar ve bilgisayarlar aracılığıyla yayılarak aynı şekilde maddi zarara yol açabilmektedir.

Siber güvenlikte en gelişmiş savunma önlemlerinin alınması durumunda bile en zayıf halkanın insan olduğu unutulmamalıdır. Vatandaşları siber saldırılar ve dolandırıcılıktan korumak için ilk yapılması gereken bu konudaki farkındalıklarını artırmaktır. Örneğin İspanya’da özellikle yaşlı nüfusun cep telefonu kullanımıyla alakalı bir proje geliştirilmiştir. Bu proje kapsamında seminerler aracılığıyla bilgilendirmeler yapılmış, dijital teknolojilerin ve cep telefonlarının güvenli şekilde nasıl kullanılabileceğiyle ilgili eğitim verilmiştir. Bu sayede özellikle yaşlı kesimi hedefleyen dolandırıcılık gibi faaliyetlerin ve suçların azaldığı ve nüfusun bunlara karşı bilinçlendiği görülmüştür. Benzer projeleri ve politikaları ülkemizde de geliştirmek ve toplumun tüm kesimlerinin siber güvenlik farkındalığını artıracak faaliyetler düzenlemek dijital teknolojilerin kullanımının yol açtığı zararları en aza indirmeye faydalı olacaktır.

Bireylere yönelik siber saldırı sorunlarının yanı sıra günümüzde var olan ve gelecekteki dijital sistemlerde de var olmaya devam edecek güvenlik açıkları, büyük tehditler oluşturabilmektedir. Ülkemizdeki büyük firmaların dâhi veri tabanlarına sıklıkla siber saldırılar düzenlenip kullanıcı verilerinin sızması yeterli güvenlik önlemlerinin alınmadığını göstermektedir. Bu tip açıkların erken tespiti ve engellenmesi adına ülkemizde siber güvenlik alanında daha fazla uzmanın yetişmesine ihtiyaç vardır. Bunu sağlamak adına Siber Güvenlik Meslek Yüksekokullarının kurulması planı önemli bir adım olmuştur. Bunun yanında siber güvenlikle ilgili konuların lise seviyesinden itibaren eğitim müfredatlarına daha çok entegre edilmesi faydalı olacaktır. Ülkemizdeki yazılım firmalarının geliştirme süreçlerine siber güvenlik uzmanlarının da mutlaka dâhil olması gereklidir. Bu kapsamda KOBİ’lere verilecek zorunlu siber güvenlik eğitimleri önemli rol oynayabilecektir. Yine firmaların en azından temel siber güvenlik politikalarını izleyip izlemediklerinin devlet tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlarca denetimi önemli fayda sağlayacaktır.

YZ’nin kullandığımız sistemlerde daha çok rol almaya başlayacak olması da farklı güvenlik sorunlarını beraberinde getirmektedir. YZ modelleri günlük hayatta otonom araçlar veya akıllı fabrikalar gibi sistemlerde karşımıza çıktığında bunların güvenilirliğiyle ve açıklanabilir olmasıyla ilgili mevzuatların hazır olması gerekmektedir. İnsan-robot etkileşiminin çok yaygın olacağı yerlerde oradaki kuralların belirlenmesi, sorumlu YZ konusundaki kuralların belirlenmesi ve etik

YZ konusunda önümüzdeki dönemde karşımıza çıkacak gelişmeler için şimdiden tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Devletin vatandaşlarını siber güvenlik tehditlerinden korumak konusunda alabileceği önlemlerden bazıları şu şekilde özetlenebilir [46]:

- Zararlı oyunlara ve sitelere erişimin engellenmesi ve yasaklanması konusunda filtreleme programları haricinde daha kökten önlemler alınmalıdır.
- Çocukların ve gençlerin internetteki olumsuz yayınlardan korunabilmesi için hangi sitelerin uygun hangi sitelerin uygunsuz içeriğe sahip olduğunu gösteren kılavuz bir portal kurulmalı ve bu portalın varlığından ebeveynler ile kullanıcılar haberdar edilmelidir. Bu portal internette ve sosyal medyada kimlik koruma ile siber zorbalık, istismar ve tehdit durumlarında yapılması gerekenler gibi konularda tatmin edici bir rehberlik sunmalıdır.
- İnternette özellikle oyun reklamlarının yoğun yapıldığı sitelerde; akıllı işaretler ve derecelendirmeler ile ilgili bilgilendirmelerin, reklam ve sloganların ücretsiz yayınlanması yasal zorunluluk haline getirilmeli ve bu hususlar düzenli olarak denetlenmelidir.
- Erişim Sağlayıcıları Birliği, kuruluş görevlerinin yanında internet servis sağlayıcılarıyla birlikte farkındalık ve bilinçlendirme çalışmaları, çevrimiçi güvenli ortam oluşturmaya yönelik çalışmalar ile çevrimiçi pozitif içeriklerin artırılması konusunda da faaliyet göstermelidir. İnternet bağımlılığını önleme noktasında içerik sağlayıcıların ve internet servis sağlayıcıların çok önemli aktörler olduğu göz önüne alınarak bu aktörlerle işbirliği içinde tedbirler alınmalıdır.
- Kamu kurum ve kuruluşlarının internet sayfalarında teknoloji bağımlılığına ilişkin farkındalık çalışmaları için sosyal medya mecrası kullanılmalıdır. Bu mecra aynı zamanda sosyal medyada kamuyu aydınlatma platformu işlevi de görecektir. Böylece söz konusu kurumların sosyal medya platformlarında açtığı resmi hesaplarla kamuoyunu yanıltmak amaçlı haberlere doğru ve hızlı karşılıklar verilmesi sağlanmış olacaktır.

- İnternette ve sosyal medyada kimlik koruma, siber zorbalık ve tehdit durumlarında yönlendirilmenin sağlanması için portal mobil uygulama çalışmaları yapılmalıdır. Bu alanda karşılaşılabilecek yasadışı ve zararlı içeriklerden başta çocuklar ve gençlerin etkilenmemesi ve sorunlara çok daha hızlı geri dönüş sağlanabilmesi için bir yardım hattına ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu ihtiyaç BTK tarafından karşılanmalıdır.
- İnternet servis sağlayıcılarının ve mobil operatörlerin, abonelerine elektronik ortamda (e-mail veya SMS) bilgilendirme yazılı ve görsel içerikler gönderebilmesi yönünde teşvik edilmesi sağlanmalıdır (devletçe alınan payların azaltılması teşviki vb.).
- İnternette popüler sitelerde bilgilendirici reklamların yayımlanması teşvik edilmelidir.
- Ulusal ve uluslararası proje fonlarından faydalanarak internetin güvenli, bilinçli ve etkin kullanımı ile ilgili somut çıktıların üretilmesi sağlanmalıdır. Bu konuda kampanyalar ve yarışmalar düzenlenmelidir.

4. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME

Dijital teknolojilerin benimsenmesi gelecekteki ekonomik büyümenin en önemli faktörü olarak görülmektedir. Bu yeni teknoloji çağının temel belirleyeni küresel bir görünüm arz eden yeni iletişim teknolojileridir. Bu nedenle, küreselleşmenin kültürel tabanında, yeni teknolojilerin oluşturduğu ve biçimlendirdiği yeni bir medya düzeni yatmaktadır. Artık, küresel boyutta kimliklerimiz, bireysel ve toplumsal ilişki tarzlarımız zaman ve mekân bu boyutta yeniden inşa edilmektedir.

Hayatımızın neredeyse bütün alanlarında yer almaya başlayan teknolojiyi, artık sadece bir araç ya da maddi öğelerden ibaret bir yapı olarak görmemiz de mümkün değildir. Yeni iletişim teknolojileri, gündelik hayat, aile, sosyal ilişkiler ve bunları düzenleyen kültürel öğelerde de belirleyici bir konuma gelmiştir. Bundan dolayıdır ki, yeni hayatımızın haritası adeta bu araçlarla çizilmektedir.

Bu raporda dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkileri açısından Türkiye'deki ve dünyadaki mevcut durum değerlendirilmiş, alanda başarılı uygulamaların yer aldığı Danimarka, ABD, Singapur ve Güney Kore örnekleri incelenmiş, ülkemizin bu alandaki kısa ve uzun vadeli hedefleri özetlenmiş, hedeflere ulaşılması için bireyin güncel alışkanlıkları, üretim faaliyetleri, işletmeler, birey-toplum ve devlet ilişkileri, yatırımlar, istihdam ve çalışma hayatı, kamu hizmet sunumu ve siber güvenlik alanlarında uygulanması gereken politikalar detaylandırılmış ve dijital gelişmelerin sosyoekonomik etkilerinin ülkemiz açısından önemine değinilmiştir.

Dijital teknolojilerin ülkemizdeki kurumlar ve insanlar üzerindeki güncel etkilerini ve gelecekteki potansiyel etkilerini doğru değerlendirebilmek için ülkemizin bugünkü durumunu sağlıklı bir biçimde tespit edebilmek elzemdir. Genç ve artan nüfusa sahip ülkemizde dijital teknolojilerin kullanılması açısından özellikle AB ülkeleri ile aynı kaygılara sahip değildir. Zira AB, ABD ve benzeri gelişmiş ülkeler *“yaşlanmanın daha fazla (endüstriyel) otomasyona yol açtığını”* tartışmakta ve *“manuel üretim görevlerinde uzmanlaşmış orta yaşlı işçi eksikliği”* ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle *“daha hızlı yaşlanan ülkelerde daha fazla otomasyon yeniliği yaşanmaktadır.”* Bu ülkelerde teknolojik değişimin, *“otomasyon teknolojilerinin yaşlanmaya tepkisinin, daha çok orta yaşlı işçilere dayanan ve otomasyon için daha fazla fırsat sunan*

endüstrilerde daha belirgin olması gerektiğini ve endüstrilerde göreceli olarak verimliliğin artması ve iş gücü payının düşmesi gerektiğini” öngörülmektedir [17].

Yukarıdaki bölümlerde de belirtildiği gibi dijital teknolojilere dayalı gelişmeler altyapıya sıkı sıkıya bağlıdır. Örneğin fiber optik altyapıdaki sorunlar, genel olarak dijital hizmetleri etkilemekle kalmayıp (örneğin 5G yatırımları), altyapıya dayalı uzaktan eğitimi, uzaktan çalışma gibi iş yaşamında esneklik sağlayacak girişimleri de aksatmaktadır.

Dijital ve mobil teknolojilerin neden olduğu paradigma değişikliğinin ülkemiz üzerindeki etkileri, yaşanan finansal krizler ve salgının da etkisi ile beklenenin aksine daha olumsuz gibi görünmektedir. Dijital ve mobil teknolojilerin başka ülke veya şirketlere sağladıkları veya sağlayacakları avantajları genel değerler olarak benimsenmemesi, ülkemizin kendine özgün koşullarına uygun yaklaşım, politikalar ile uygulanabilir ve ölçülebilir stratejilerin belirlenmesi hayati öneme sahiptir. Bütün bu girişimlerin son hedefinin toplumda temel hak ve özgürlüklerin ile refahın artırılması için gerekli önlemler alınarak kalıcı altyapılar oluşturulmalıdır.

Dijitalleşme bir fırsata dönüştürülebilirse yaşlı iş gücü de, bedenle yapılmayan işlerde daha aktif olabilecek, böylece üretimde artış ve sosyal güvenlik sisteminin üstündeki yükün hafiflemesi sağlanabilecektir [3].

Otomasyon çok hızlı gelişmektedir ve özellikle niteliksiz iş istihdamını ortadan kaldıracaktır. Otomasyonun işsiz bırakacağı insanların tamamını yazılıma yönelterek istihdam etme ihtimali olmayacaktır. Bugünden olası risklerin değerlendirilip eğitimle ilgili tedbirlerin, istihdam ile ilgili tedbirlerin ve ekonomik tedbirleri alınması gerekmektedir. Bugünden karanlık fabrika denilen, insanların çalışmadığı fabrikaların planlamasının yapılması gerekmektedir. Bu yapılmadığı takdirde o fabrikalardan işten çıkarılacak kişilerin iş gücünü kaybetme ve onları başka türlü istihdam edememe tehlikesiyle karşı karşıya kalınması ihtimali oluşacaktır.

Türkiye'nin GSYİH'sini büyütmesi ve büyümeyi istikrarlı hale getirebilmesinde de dijitalleşme oldukça önemli bir role sahiptir. Büyümenin lokomotifini olan imalat sanayinde verimlilik, kalite, hız ve esnekliği dijital dönüşümle sağlamak mümkün olacaktır.

Öte yandan kamu sektöründe bürokrasiyi azaltmak, kaliteli, hızlı ve etkin kamu hizmetini sunmak da dijital dönüşümü gerektirmektedir. Hem vatandaşlara sunulan hizmetlerde hem de

ekonominin tüm aktörlerine sunulan hizmetlerdeki dijitalleşme ekonomiye önemli bir katkı sağlayacaktır.

Ülkemizin sanayi merkezleri olan OSB'lerin teknoloji altyapılarının geliştirilmesi sanayide dijital dönüşümün temelini oluşturmaktadır. Akabinde ise üretim süreçlerinin ve destek süreçlerinin dijitalleşmesi ile dönüşüm tamamlanacaktır.

Bugün için sayıları 96'ya ulaşan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri de dijital dönüşüm için planlanmış önemli yapılardır. Sayısal olarak önemli bir düzeye ulaşan Teknoloji Geliştirme Bölgelerinin sanayiye ve ekonomiye katkısının da artması da önemli hedefler arasındadır. Diğer taraftan sayıları 1.248'i bulan Ar-Ge merkezleri ve 316'yı bulan tasarım merkezleri de dijitalleşme açısından önemli potansiyele sahip bulunmaktadır.

Ülkemizin kapsamlı ve başarılı bir dijital dönüşüm gerçekleştirmesi, kır-kent arasındaki ekonomik ayrımları ortadan kaldırarak, bölgesel ve toplumsal eşitsizliklerin azaldığı bir toplum yapısı ortaya çıkmasına vesile olacaktır [48]. Bunun yanında dijital okuryazarlığın artması ve dijital teknolojilerin yaygınlaşması, beşerî sermayenin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Dijital teknolojilerin sağlık, eğlence, haberleşme, eğitim, girişimcilik, yatırım gibi alanlarda kullanılması bireylerin ekonomik özgürlüğünü artıracak nitelikte gelişmeleri beraberinde getirebilecek, çeşitli açılardan kısıtlı imkanlara sahip kesimlerin iş gücüne katılımını kolaylaştıracak, bu yolla toplumsal eşitsizlikleri azaltacaktır [49].

Üretim alanındaki en önemli belirleyiciler arasında ilk başta maliyetler gelmektedir. Dijital dönüşümle birlikte üretim maliyetleri ve malzeme maliyetlerinin önemli ölçüde düşmesi ve büyük bir verimlilik kazancı ortaya çıkması beklenmektedir [33]. Maliyetlerin azalmasıyla birlikte üreticiler açısından üretimi artırma; tüketiciler açısından ise daha ucuza tüketme olanağı sağlanacaktır.

Aralarında Raporun ikinci bölümünde incelenen ülkelerin de bulunduğu dijital toplum dönüşümünde başarılı ülkelerin uyguladığı politikalara bakıldığında, başarının temelini oluşturan bazı önemli ortak noktalar göze çarpmaktadır. Söz konusu ülkeler:

- Eğitim sistemlerine YZ gibi yeni nesil teknolojileri erken dönemde entegre etmiştir.

- BİT teknolojilerini toplumun çok büyük bir kısmına ulaştırabilecek bir iletişim altyapısı geliştirmiştir.
- BİT alanında yoğunluklu Ar-Ge çalışmalarına önemli seviyede yatırım yapmıştır.
- Üretimde yeşil dönüşüm çalışmalarına ağırlık vermiştir.
- YZ uygulamalarını sağlık, tarım, eğitim gibi birçok alanda kullanmaya başlamıştır.
- YZ etiği, hukuku, hesap verilebilirliği ve açıklanabilirliği konularında çalışmalara önem vermektedir.
- Akıllı ve sürdürülebilir şehir yatırımlarına önem vermektedir.
- Vatandaşlarının dijital okuryazarlık seviyelerini artırmak için çeşitli mekanizmalar tasarlamıştır.
- Birçok durumda kamu verilerini vatandaşların ve yazılım geliştiricilerin erişimine açmıştır.

Ülkemizin de benzer stratejiler geliştirerek dijital teknolojilerin sosyoekonomik etkilerini toplumun tamamını en olumlu yönde etkileyecek şekilde geliştirmesi mümkündür. Ülkemizin ekonomik gelişimi ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerini sağlaması için bahse konu tedbirlerin ivedilikle alınması birincil derecede önemlidir.

KAYNAKLAR

[1] Gartner, “What’s New in the 2022 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies,” Ağustos 2022. <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2022-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies>.

[2] The World Bank, “Digital Development”.
<https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment/overview>.

[3] G20, “G20 Digital Economy Development and Cooperation Initiative”.
<https://www.mofa.go.jp/files/000185874.pdf>.

[4] H. J. Seo, Y.S. Lee, J.H. Oh, “Does ICT Investment Widen the Growth Gap?,”
Telecommunications Policy Cilt: 33, sf. 422–431, 2009.

[5] IMD, “IMD World Digital Competitiveness Ranking 2021”.
https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2021/digital_2021.pdf.

[6] Statista, “Country-Level Digital Competitiveness Rankings Worldwide as of 2022”.
<https://www.statista.com/statistics/1042743/worldwide-digital-competitiveness-rankings-by-country/>.

[7] European Commission, “The Digital Economy and Society Index (DESI),” 2022.
<https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/88764>.

[8] V. Mokaya, “Future of Precision Agriculture in India using Machine learning and Artificial Intelligence,” *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, Cilt: 7 Sayı: 2, sf. 1020-1023, 2019.

- [9] S. Kalyanakrishnan, R. A. Panicker, S. Natarajan ve S. Rao, “Opportunities and Challenges for Artificial Intelligence in India,” *AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, sf. 164-170, New Orleans, LA, ABD, 2018.
- [10] European Commission, “Denmark’s Recovery and Resilience Plan”.
https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility/denmarks-recovery-and-resilience-plan_en.
- [11] European Commission, “Denmark : Digital Economy and Society Index (DESI) 2022”.
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-denmark>.
- [12] T. Highfill ve C. Surfield, “New and Revised Statistics of the U.S. Digital Economy,” 2022.
<https://www.bea.gov/system/files/2022-11/new-and-revised-statistics-of-the-us-digital-economy-2005-2021.pdf>.
- [13] OECD.AI, “AI in the United States”. <https://oecd.ai/en/dashboards/countries/UnitedStates>.
- [14] National Artificial Intelligence Initiative Office, “Advancing Trustworthy AI”.
https://www.ai.gov/strategic-pillars/advancing-trustworthy-ai/#Use_of_AI_in_the_Private_Sector.
- [15] Roland Berger, “Bridging The Digital Divide: Improving Digital Inclusion in Southeast Asia”.
https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_sea_digital_inclusion.pdf.
- [16] UNDP, “Why Singapore is Building Digital Public Goods,” 2022.
<https://www.undp.org/blog/why-singapore-building-digital-public-goods>.

[17] GOVTECH Singapore, “Smart City Technology”. <https://www.tech.gov.sg/capability-centre-sctd>.

[18] UNDP, “The innovation imperative for small states,” 2022.
<https://www.undp.org/blog/innovation-imperative-small-states>.

[19] TOT Academy, “ASEAN ICT Skills Upgrading and Development Final Report,” 2015.

[20] M. I. Bashar ve H. Khan, “E-Learning in Singapore: A Brief Assessment,” *SSRN Electron. J.*, Sayı: 003, sf. 1–22, 2012.

[21] S. S. Lim ve E. Nekmat, “Media Education in Singapore-New Media, New Literacies?” in Cheung CK., eds. *Media Education in Asia*. Dordrecht: Springer Nature Singapore Pte Ltd, sf. 185–197, 2009.

[22] C. P. Lim, vd., *ICT in Primary Education*. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2012.

[23] The World Bank, “KoDi: Korea Digital Development Program,” 2021.
<https://www.worldbank.org/en/programs/kodi/overview>.

[24] W.media, “South Korea Opens Massive Computing Data Center for AI Research”.
<https://w.media/south-korea-opens-massive-computing-data-center-for-ai-research/>.

[25] S. J. Bae ve H. Lee, “The Role of Government in Fostering Collaborative R&D Projects: Empirical Evidence from South Korea,” *Technol. Forecast. Soc. Change*, Cilt: 151, sf. 119826, 2020.

[26] C. Yoon, D. Lim ve C. Park, “Factors Affecting Adoption of Smart Farms: The Case of Korea,” *Comput. Human Behavior*, Cilt: 108, sf. 106309, 2020.

[27] Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. <https://www.mafra.go.kr/english/index.do>.

[28] Y. YILMAZ, “Dijital Ekonomiye Geçiş Süreci, Ölçümü ve Dijitalleşme Verimlilik İlişkisi,” *İstanbul İktisat Derg.*, Cilt: 71 Sayı: 1, sf. 1–34, 2021.

[29] TÜBİSAD, “Türkiye’nin Dijital Dönüşüm Endeksi 2022”.
<https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/DDE-2022-Raporu-Final.pdf>

[30] TÜİK, “Yenilik Araştırması, 2020,” <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Yenilik-Arastirmasi-2020-37457>.

[31] TÜİK, “Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2022,” Eylül 2022.
[https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2022-45587](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2022-45587).

[32] TÜİK, “Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2022,” Eylül 2022.
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2022-45585>.

[33] TÜSİAD, “Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Gerekliklik Olarak Sanayi 4.0,” 2016.
<https://tusiad.org.tr/yayinlar/raporlar/item/8671-turkiyenin-sanayi-40-donusumu>.

[34] A. S. Kurt, “Dijital Dönüşümün Ekonomiye Etkileri: Türkiye Ekonomisi’ne Yansımaları,” *Uluslararası Toplum Araştırmaları Derg.*, Cilt: 16 Sayı: 30, doi: 10.26466/opus.714393, Ekim 2020.

[35] KPMG Türkiye, “Dijitalleşme Yolunda Türkiye 2021”, 2021.
<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2021/04/dijitallesme-yolunda-turkiye-raporu-2021.pdf>.

[36] World Economic Forum, “The Global Gender Gap Report 2017”, 2017.

<https://www.weforum.org/reports/the-global-gender-gap-report-2017/>.

[37] Deloitte, “Teknoloji Sektöründe Kadın: Türkiye’de kadınları teknoloji sektörüne çekmek ve kariyer yolunda desteklemek,” Eylül 2018.

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/technology-media-telecommunications/teknoloji-sektorunde-kadin.pdf>

[38] Target Dergisi, “4.5G’DE BİZE VERİLEN BAYRAĞI 5G’DE ZİRVEYE TAŞIYACAĞIZ,” Sayı: 9, sf. 46–47.

[39] D. Yılmaz ve E. Özen, “Dijital Dönüşümün Makro Ekonomik Faktörler Üzerindeki Etkileri: Türkiye Ekonomisi Örneği*,” *Ekon. Maliye İşletme Derg.*, Cilt: 4 Sayı: 2, 2021, doi: 10.46737/emid.1020245.

[40] UNDP, “Türkiye’nin 8 İlindeki Model Fabrikalar Sektörde İyileştirme Çalışmaları ve İş Birliklerini Güçlendirmek İçin Bir Araya Geldi,” Aralık 2021.

<https://www.undp.org/tr/turkiye/news/turkiyenin-8-ilindeki-model-fabrikalar-sektorde-iyilestirme-calismalari-ve-birliklerini-guclendirmek-icin-bir-araya-geldi>.

[41] McKinsey, “İşimizin Geleceği : Dijital Çağda Türkiye’nin Yetenek Dönüşümü,” Ocak 2020.

<https://www.mckinsey.com/tr/our-insights/future-of-work-turkey>.

[42] MGI, “Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation,” 2017.

https://www.mckinsey.com/~/_media/BAB489A30B724BECB5DEDC41E9BB9FAC.ashx

[43] E. Öztemel, S. Özel ve S. Gürsev, “Endüstriyel Dönüşüm Sürecinde AHP Yöntemi ile Performans Kriterlerinin Belirlenmesi,” *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 8, Sayı: 16, sf. 105-117, 2019.

[44] A. Ö. Özer ve M. Turhan, “4. Sanayi ve Enformasyon Toplumu Çerçevesinde Kamu Politikalarının Gelişimi,” *Yönetim ve Ekonomi*, Cilt: 26 Sayı: 2, sf. 361-375, 2019.

[45] E. Gökalp, M. O. Gökalp, S. Çoban ve P. E. Eren, “Dijital Dönüşümün Etkisinde Verimli İstihdam Yönetimi: Yol Haritası Önerisi,” *Verimlilik Dergisi*, Cilt: 3, sf. 201-222, 2019.

[46] Türkiye Büyük Millet Meclisi, “Bilişim Teknolojileri Bağımlılığının Etkilerinin İncelenerek Olası Zararlarının Bertaraf Edilmesi ve Bu Teknolojilerin Kontrollü Kullanımının Sağlanması İçin Yapılması Gerekenlerin Saptanması Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu,” Mayıs 2020. <https://www5.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem27/yil01/ss214.pdf>

[47] N. Şirin Pınarcıoğlu, A. Kanbak ve M. Şirin Önver, “Covid-19 Pandemisi Sürecinde Kırsal-Kentsel ve Sosyo-Ekonomik Farklılıkların Uzaktan Eğitime Etkisi,” *MSGSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 1 Sayı: 23, sf. 28-48, 2021.

[48] A. Orhan, ve S. Y. Genç, “Bilişim Teknolojisindeki Gelişmenin Sosyoekonomik Etkileri,” *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 16 (Özel Sayı), sf. 264-275, 2018.

[49] M. F. Gözüküçük, “Dijital Dönüşüm ve Ekonomik Büyüme (Yüksek Lisans Tezi),” *İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ*, 2020. <https://katalog.ticaret.edu.tr/e-kaynak/tez/82355.pdf>

www.sbb.gov.tr



TÜRKİYE CUMHURİYETİ CUMHURBAŞKANLIĞI
STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI

YÖNETİM HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BİLGİ VE BELGE YÖNETİMİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

Ankara 2023

Necatibey Cad. No: 110/A 06570 Yücetepe - ANKARA
Tel: +90 (312) 294 50 00 • Faks: +90 (312) 294 52 98

ISBN NO: 978-625-8356-36-6

STRATEJİ VE BÜTÇE BAŞKANLIĞI YAYINLARI BEDELSİZDİR, SATILMAZ.