

Dijital Türkiye 2030:

Ekonomik Etkiler ve Politika Çerçevesi

2023

Dijital Türkiye 2030:

Ekonomik Etkiler ve
Politika erevesi

2023

Mayıs 2023



Atıf-GayriTicari-Türetilemez

CC BY-NC-ND

Bu rapor Creative Commons "Atıf Şartlı - Gayri ticari - Türetilemez" lisansı altında yayımlanmıştır. Raporun paylaşılan linkte yer alan lisans koşulları çerçevesinde paylaşılması, kopyalanması, dağıtılması ve yayımlanması serbesttir:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.tr>

Bu çalışma Vodafone Türkiye destekleriyle Politika Analiz Laboratuvarı (PAL) tarafından yapılmıştır.

PAL, çalışmanın editoryal kontrolünü bağımsız olarak yürütmüştür. Bu durumu PAL ve Vodafone ayrı ayrı teyit eder. Çalışmanın rekabet analizi, piyasa değerlemesi ya da yatırım tavsiyesi olarak kullanılması hiçbir şekilde amaçlanmamış olup çalışmada bu doğrultuda bir çıkarım yapılmamıştır. Bu çalışmada yer alan TÜİK mikro verileri, 3695, 26232, 93567 ve 2384 nolu işbirliği protokolleri kapsamında kullanılmıştır.

Grafik Tasarım: kırmizitasarim.com

İçindekiler

Yönetici Özeti	2
Giriş	8
1. Toplum ve Dijital Dönüşüm	12
1.1. Bireylerin dijital beceri düzeyi	14
1.2. Dijital becerilerde kapsayıcılık: Dezavantajlı gruplar	21
2. Dijital Şirketler	28
2.1. Şirketlerin hızlı internete erişimi	30
2.2. Şirketlerin dijital ürün kullanımı	33
2.3. Dijital endüstrilerin gelişimi	37
3. E-Devletten Dijital Devlete Geçiş	44
3.1. E-Devlette yükselen performans	46
3.2. Dijital devlet politika çerçevesi	48
4. İnternet Altyapısının Gelişimi	54
4.1. Sabit ve mobil genişbant yayılımı	56
4.2. Sabit genişbantta nitelik gelişimi: Fiber altyapı yayılımı	62
4.3. Mobil genişbantta nitelik gelişimi: Yeni nesil mobil teknolojilere geçiş	67
Politika Önerileri	74
Yöntem Notu	82
Kaynakça	86

Şekiller Listesi

Şekil 1: Rapor çerçevesi.....	11
Şekil 2: AB ve Türkiye’de en az temel düzeyde dijital beceriye sahip nüfus, 2016 ve 2021.....	16
Şekil 3: AB ve Türkiye’de en az temel düzeyde dijital beceriye sahip nüfus, 2030 senaryoları.....	17
Şekil 4: AB ve Türkiye’de en az temel düzeyde dijital beceriye sahip nüfus, 2030 hedefi.....	17
Şekil 5: Alt beceri alanlarında temel düzeyde beceriye sahip olma oranı, 2021 Türkiye.....	18
Şekil 6: Alt beceri alanlarında temel düzeyde beceriye sahip olanların oranı, 2021 Türkiye.....	19
Şekil 7: Çevrimiçi aktivitelerin bireysel kullanımları, AB ülkeleri ve Türkiye, 2015 – 2022.....	20
Şekil 8: Farklı gelir grubundaki hanelerin en az temel düzeyde dijital beceriye sahiplik oranı, 2021.....	21
Şekil 9: Dijital beceriye sahip hanelerin geliri sahip olmayanlara kıyasla ne kadar fazla?.....	22
Şekil 10: Türkiye bölgelerinde ve Avrupa ülkelerinde dijital beceriye sahip olma oranı, 2021.....	23
Şekil 11: Cinsiyete göre temel ve üstü seviyede dijital beceriye sahiplik oranı, 2021.....	24
Şekil 12: Yaş grubuna göre basit ve üstü seviyede dijital beceriye sahiplik oranı, 2021.....	25
Şekil 13: İnternet indirme hızı en az 30 mbps olan firma oranı, AB ve Türkiye, 2015-2021.....	30
Şekil 14: Türkiye ve AB’de sabit internet ortanca indirme ve yükleme hızları.....	31
Şekil 15: Seçili dijital araçların kullanım oranları, AB ülkeleri ve Türkiye.....	33
Şekil 16: KOBİ ve büyük ölçekli şirketlerin endeks gruplarına dağılımı.....	35
Şekil 17: Dijitalleşme endeksinde bir puanlık artış firma verimliliğini ne kadar artırıyor?.....	36
Şekil 18: Dijital endüstrilerin ekonomik değer üretim kanalları.....	37
Şekil 19: BİT sektörünün GSYH içindeki payı, 2011-2021, Türkiye ve AB.....	38
Şekil 20: Ürün ve hizmet ihracatı, 2017-2022, Türkiye ve AB.....	39
Şekil 21: BİT istihdamının sektörlerin toplam istihdamına oranı, 2017-2021, Türkiye ve AB.....	40
Şekil 22: BİT uzmanı sayısının toplam içindeki payı, 2016-2020, Türkiye ve AB.....	40
Şekil 23: Türkiye BİT endüstrisinin AB büyüklüğüne ulaşması.....	41
Şekil 24: Birleşmiş Milletler E-Devlet Endeksi, 2010-2022.....	46
Şekil 25: DESI Endeksi Dijital Kamu Servisleri, 2022.....	47
Şekil 26: Analog devlet, e-devlet, dijital devlet.....	50
Şekil 27: Sabit ve Mobil Genişbant internet abone sayısı, 100 kişi başına.....	56
Şekil 28: Sabit ve mobil internet abone sayısı, milyon kişi.....	57
Şekil 29: Sabit ve mobil genişbant internet abone sayısı, 100 kişi başına.....	58
Şekil 30: Türkiye’nin sabit genişbant yayılımının OECD ortalamasını yakalaması.....	59
Şekil 31: Türkiye’nin mobil genişbant yayılımının OECD ortalamasını yakalaması.....	61
Şekil 32: Fiber internet abone sayısı, 100 kişi başına.....	63
Şekil 33: Bölge düzeyinde 100 kişi başına fiber abone sayısı, 2021.....	64
Şekil 34: Türkiye’ye sabit genişbant aboneliği içinde fiber payı (2021).....	65
Şekil 35: Türkiye fiber kablo yayılımının Güney Kore’yi yakalaması.....	66
Şekil 36: Bağlantı tipine göre mobil abone sayıları, 2009-2022.....	68
Şekil 37: Tüm nüfusun 5G ile kapsanması (5G erişimi olan hanehalkı oranı).....	70
Tablo 1: Dijital Becerinin Belirleyicileri.....	15
Tablo 2: Yaş grubuna ve cinsiyete göre dijital beceriye sahiplik oranı, 2021.....	26
Tablo 3: Dijitalleşme endeksi göstergeleri ve dijital gruplar.....	34
Kutu 1: EuroStat dijital beceri seviyesi ölçümü.....	15
Kutu 2: Türkiye ve Avrupa Birliği’nde fertlerin dijital araç kullanımı.....	20
Kutu 3: Dijital Devlet Endeksi ve Açık Veri Olgunluk Değerlendirmesi.....	51
Kutu 4: 5G’nin sektörlere göre yaratacağı dönüşümler.....	71

Dijital Türkiye 2030:

Ekonomik Etkiler ve
Politika erevesi

Yönetici Özeti



Dijitalleşme günümüzde ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişiminin temel itici güçleri arasında yer almaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde hızla gerçekleşen gelişim, ülkeleri kalkınma hedeflerine ulaşabilme konusunda destekleyecek, rekabetçi güç kazanmalarını sağlayacak bir dönüşümü vadetmektedir. Dijitalleşme üretim ve hizmet alanlarında süreçleri iyileştirmekte, yeni iş modelleri oluşturmakta ve sosyal hayatı dönüştürmektedir. Bu kapsamda ülkeler ve uluslararası kurumlar, dijital dönüşüme ilişkin hedefleri kalkınma vizyonu ve stratejilerinin odağına almaktadır.

Bu çalışma Türkiye'nin dijitalleşme yol haritasına ışık tutmak amacıyla hazırlanmıştır. Türkiye'nin dijital dönüşüm sürecinin en önemli üç unsuru olan toplum, şirketler ve devlet ele alınmış, bu eksenlerdeki hedeflerin ön koşulu durumundaki altyapı da dördüncü eksen olarak incelenmiştir. Raporla ele alınan dört eksen altında Türkiye'nin dijital dönüşümdeki durumu, potansiyel gelişim alanları ve olası ekonomik etkiler, gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı bir perspektifle değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmeler doğrultusunda raporun son kısmında başta On İkinci Kalkınma Planı olmak üzere strateji ve politikalara katkı sağlayacak öneriler sunulmaktadır.

Eksen 1: Toplum ve Dijital Dönüşüm

Ülkelerin dijital dönüşüm ile ortaya çıkabilecek kazanımları elde edebilmesi için ön koşullardan biri toplumun dönüşüme ayak uyduracak becerilere sahip olmasıdır. Toplumun dijital beceri sahipliğine ilişkin göstergelere bakıldığında Türkiye için önemli bir gelişim alanı olduğu görülmektedir. Öyle ki Türkiye’de bireylerin %30’u en az temel düzeyde dijital beceriye sahipken AB ülkelerinde bu oran %54 düzeyindedir. Öte yandan, Avrupa Birliği’nin resmi hedefi 2030’da bu oranı %80’e çıkarmaktır. Türkiye 2016-2021 dönemindeki artışını önümüzdeki dönemde sürdürse dahi 2030’da ancak %56 seviyesine ulaşabilecektir. Türkiye’nin 2030 Avrupa Birliği hedefi olan %80’e erişebilmesi için her yıl 3,7 milyon kişinin temel dijital becerileri edinmesini sağlayacak bir hamleye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda, dijital beceri kazanımına yönelik eğitim politikaları ile akıllı telefon, tablet ve bilgisayar gibi cihazlara erişimin kolaylaştırılması alanlarında atılacak adımlar kritik önemdedir.

Dijital beceriye sahip nüfus oranını AB’nin %80 hedefine ulaştırabilmek için önceliklerden biri de toplumun farklı kesimleri arasındaki uçurumu azaltmak ve dezavantajlı grupları desteklemek olmalıdır. Bulgular, dezavantajlı gruplardan ilkinin dar gelirlili haneler olduğunu göstermektedir. En yüksek gelir grubundaki hanelerin %72’sinde en az bir kişi temel veya üstü düzeyde dijital beceriye sahipken, en düşük gelir grubunda bu oran %19’a kadar gerilemektedir. İkinci dezavantajlı grup ise Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ikamet eden bireylerdir. Bu bölgelerde, dijital beceriye sahiplik oranı Türkiye ortalamasının çok altındadır. Üçüncü grup kadınlardır; erkeklerde %34 olan en az temel düzeyde beceriye sahiplik oranı kadınlarda %26’dır.

Politika Önerileri:

1. Dijital beceri kazanımının eğitim sistemine entegre edilmesi
2. Dijitalleşmeye yönelik mesleki ve beceri eğitimlerinin yaygınlaştırılması
3. Dijital becerilerin düşük olduğu bölgelere yönelik programlar geliştirilmesi
4. Dezavantajlı grupların becerilerini artıracak programlar geliştirilmesi
5. Dijital beceri kazanımının desteklenmesi için cihazlara erişim koşullarını iyileştirecek mali düzenlemelerin yapılması

Eksen 2: Dijital Şirketler

Türkiye’de şirketlerin dijitalleşmesi, başta verimlilik artışları olmak üzere, önemli ekonomik etkiler ortaya çıkarmaktadır. Bu sürecin hızlanması, ülkemizin ekonomik büyüme potansiyelinin artması üzerinde de etkilidir. Ancak söz konusu dönüşüm gerek yeni nesil altyapıların kullanımı gerekse firmalardaki dijitalleşme kapasitesi tarafından sınırlanabilmektedir. Türkiye’de internet kullanan şirketler içinde hızlı internete (30 mbps ve üzeri) erişenlerin oranı 2021 yılında %60 iken bu oran AB’de %86’dır. Firmaların hızlı internet kullanımının verimlilikleri üzerinde %2,6 düzeyinde etkili olduğu bulgusundan hareketle; şirketlerin hızlı internete erişimine önümüzdeki dönemde öncelik verilmesi gerekmektedir. Hızlı internet kullanan firma oranının %100’e çıkması ile yaşanacak verimlilik artışları Türkiye GSYH’sine %0,5 düzeyinde (4,2 milyar dolar) katkı sağlayabilecektir.

Hızlı internet kullanımının yanı sıra; Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) ile Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) yazılımlarının kullanımı, bulut bilişim kullanımı, çalışanların yarıdan fazlasının internete erişimi ve bilişim uzmanı istihdamı dahil 6 değişkenin belirlediği bir dijitalleşme endeksi oluşturulmuştur. Bu endekse göre Türkiye’deki KOBİ’lerin %15’i orta seviyede dijitalken sadece %4’ü yüksek seviyede dijitaldir. Büyük şirketlerde ise bu oranlar sırasıyla %39 ve %25 düzeyindedir. 10 üzerinden puanlanan dijitalleşme endeksindeki 1 puanlık artış, şirketlerin verimliliğinde %6 oranında artış sağlamaktadır. KOBİ’ler için bu oran %9, büyük şirketler için ise %3’tür. Türkiye’deki tüm şirketlerin ortalama endeks skorunun 1 puan yukarı çıkması, ülke genelinde %3’lük ilave GSYH artışını (26 milyar dolar) ortaya çıkarabilecektir.

Dijital ürün ve teknolojilerin şirketlerce kullanımının yaygınlaşmasıyla üretilen ve depolanan veri hacmi artmakta, veri merkezlerine olan talep güçlenmektedir. Bulut bilişimin giderek daha fazla benimsenmesi ve büyük veri, yapay zeka, nesnelerin interneti kullanımının yaygınlaşmasıyla dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de veri pazarının büyümeye devam etmesi beklenmektedir. Dijital dönüşüm yolunda yaşanacak gelişimler ve artan talebe yönelik veri kapasitesini artıracak adımlar ile Türkiye’deki veri merkezi pazarının küresel ölçekte rekabetçi hale gelmesi ve AB düzeyine erişilmesi kolaylaşabilir.

Dijitalleşme, verimlilik etkilerinin yanında dijital ürün ve hizmetlerin pazarını büyüterek de ekonomiye değer katmaktadır. Türkiye’de BİT sektörünün ekonomi içindeki payı 2017-2021 ortalamasında %2,9 ile %5,1 olan AB ortalamasının gerisindedir. Aynı dönemde toplam ihracat içinde bilişim ürün ve hizmetlerinin payı ise Türkiye’de %1,8 ile %9,9 olan AB ortalamasının oldukça gerisindedir. Türkiye, BİT sektörü ve BİT ürün ve hizmetleri üreten diğer sektörlerdeki nitelikli insan kaynağını yeterince hızlı artıramamaktadır. Tüm sektörlerde BİT uzmanı sayısının toplam istihdam içindeki payı 2020 yılında AB’de %3,8 iken Türkiye’de %1,3’tür. Türkiye’nin nitelikli insan kaynağı ile birlikte yüksek katma değer ürettiği bir süreçte, BİT endüstrilerinin ekonomiye katkısı açısından AB ortalamalarına ulaştığı senaryolarda dijital endüstriler 17,3 milyar ile 21,3 milyar dolar arasında bir GSYH katkısı sağlanabilecektir.

Politika Önerileri:

1. Mikro ve küçük işletmeler başta olmak üzere KOBİ’lerin dijital dönüşümlerinin desteklenmesi
2. Bilişim sektörünü önceliklendirecek destek ve teşvik programlarının oluşturulması
3. İmalat sektörüne odaklanan dijital dönüşüm politikalarının hizmet sektörüne de genişletilmesi
4. Bilişim uzmanı yetiştirilmesi ve istihdamının artırılmasına yönelik tedbirlerin geliştirilmesi
5. Dijitalleşme ve sürdürülebilirliği bir arada ele alan ikiz dönüşüm yaklaşımının şirketlerce benimsenmesinin hızlandırılması
6. Artan veri talebinin karşılanması amacıyla veri merkezlerinin yaygınlaşmasını sağlayacak teşviklerin hayata geçirilmesi ve veri güvenliği konusunda uluslararası standartların dikkate alınması

Eksen 3: E-Devletten Dijital Devlete Geçiş

Dijital devlet son yıllarda devletin elektronik ortama geçişini tanımlayan e-devlet kavramının ötesine geçen bir kavram olarak kullanılmaktadır. Kavram, dijitalleşmeyi kamusal değer yaratmak üzerinden tanımlamaktadır. Söz konusu değer yaratma süreçlerine kılavuzluk eden strateji ve ilkelerin belirlenmesi, tasarım dahil tüm hizmet süreçlerinde dijital imkanlardan yararlanılması, insanın merkeze konduğu, kullanıcıya dayalı katılımcı süreçler geliştirilmesi, kamu verisinin mahremiyet gereklilikleri doğrultusunda paylaşılarak yeni çözümler için kullanılması ihtiyaçları önceden tahmin edip hızla harekete geçebilen proaktif bir devletin varlığı dijital devletin kritik konuları arasında yer almaktadır.

Türkiye e-devlet hizmet sunumunda önemli bir yol katederek gelişmiş ülkelerin seviyesine gelmiştir. Birleşmiş Milletler E-Devlet endeksine göre Türkiye'nin puanı, 1 üzerinden 0,8'ken AB ortalaması 0,86'dır. AB göstergelerine göre ise e-devlet kullanım oranı Türkiye'de %58, AB'de %59'dur. Vatandaşlar için sunulan kamu hizmetlerine yönelik değerlendirmede Türkiye 100 puan üzerinden 79 ile AB ortalamasını (75) geride bırakmıştır. Ancak, işletmeler bakımından Türkiye 56 puan ile 82 olan AB ortalamasının gerisinde kalmaktadır. Dolayısıyla bu hususta bir gelişim alanı bulunduğu görülmektedir.

Türkiye'nin e-devlet konusunda güçlü bir konumda olması 2030'a giden süreçte e-devletten dijital devlete geçişi mümkün kılmaktadır. Bu geçişi yönlendirecek olan Dijital Devlet Stratejisi'nin ve Kamu Bulut Bilişim Stratejisi'nin tamamlanarak uygulamaya konulmasının büyük katkı sağlayacağı görülmektedir. Verimlilik, kaynak tasarrufu, veri analitiği, siber güvenlik ve paydaşlarla daha yüksek etkileşim imkanları sunan bulut bilişim sistemlerinin kamu kuruluşlarında yaygınlaştırılması dijital devlete geçişte hızlandırıcı bir rol oynayabilir. Türkiye'nin dijital devlete dönüşüm alanındaki performansına ilişkin karşılaştırılabilir bir ölçüt oluşturması bakımından OECD ve AB tarafından yapılan karşılaştırmalara katılım sağlaması faydalı olacaktır.

Politika Önerileri:

1. Ulusal Dijital Devlet Stratejisi'nin tamamlanması ve hayata geçirilmesi
2. Açık kamu verisi kullanarak değer yaratılmasına yönelik girişimlerin uygulamaya alınması
3. Yerli teknolojilerin geliştirilmesinde işbirliği ekosisteminin güçlendirilmesi
4. Kamuda bulut bilişim sistemlerinin yaygınlaştırılması
5. Kamu kurumlarında yüksek hızlı internet bağlantılarının yaygınlaştırılması
6. Dijital devlet ilke ve yaklaşımlarının kamu hizmeti yönetimi konusunda iş yapma anlayışı ve pratiklerine entegre edilmesi

Eksen 4: İnternet Altyapısının Gelişimi

Toplum, şirketler ve devlet konularındaki dijitalleşme hedeflerine ulaşılmasını sağlayacak en önemli bileşenlerden biri internet altyapısıdır. Dolayısıyla internet altyapısının yaygınlığı, dijitalleşme politikasında öncelikli olarak ele alınması gereken bir meseledir. Türkiye’de mobil ve sabit genişbant internet abone sayısı 2011-2021 döneminde 66 milyon artarken bu artışın 55 milyonu mobil genişbanttan kaynaklanmıştır. Böylece Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı’nın sabit ve mobil abonelikteki 2020 hedefleri gerçekleşmiş olsa da Eylem Planı’ndaki 2023 hedeflerini yakalamak ve OECD ortalamasına yakınsamak mümkün olmamıştır. Türkiye’nin 2030’da sabit genişbant yoğunluğunda OECD ortalamasını yakalaması için her yıl abone sayısının %9 puan artması gerekmektedir. Bu artış için yaşanacak gelişmeler, Türkiye GSYH’sinde her yıl ilave %1,3’lük artış (11 milyar dolar) anlamına gelecektir. Mobil genişbant abone oranında ise Türkiye’nin OECD ortalamasına erişebilmesi için 2030’a kadar her yıl abone yoğunluğunun %10 büyümesi gerekmektedir. Bu durumda Türkiye GSYH’sine her yıl %1’lik ilave katkı (7 milyar dolar) sağlanabilir.

Yaygınlıktan sonra internet altyapısındaki en önemli mesele kalitedir. Fiber internet, sabit internet kullanıcılarının yüksek hıza erişimini mümkün kılan en önemli teknolojilerden biridir. Yüksek hız, bugün erişilen araçlar ile sağlanan faydayı artırmanın yanında başta bulut teknolojileri olmak üzere geleceğin teknolojileri için de bir zorunluluktur. Ancak, Türkiye’de fiber abone yoğunluğu OECD ortalamasının yaklaşık yansı kadardır. Türkiye’de 100 kişi başına fiber abone sayısı 6’ya yakın OECD ortalamasında 12, en yüksek 10 OECD ülkesinde 28’dir. Sabit internet aboneliği içinde fiber payında da Türkiye %27 ile en yüksek değere sahip 10 OECD ülkesi ortalaması olan %74’ün çok gerisindedir. Dijitalleşme konusunda örnek gelişim sergileyen ülkelerden biri olan Güney Kore’de ise bu oran %87’dir. Güney Kore’deki kilometre yol başına düşen fiber hat uzunluğu Türkiye’dekinin yaklaşık 4 katıdır. Türkiye’nin Güney Kore ile aynı yoğunluğa ulaşması için fiber hattını 1,9 milyon kilometreye çıkarması ve bunun için fiber hattını her yıl bir önceki yıla göre %17 artırması gerekmektedir. Bu durumda ortaya çıkacak etkiler, her yıl Türkiye GSYH’sine %2,2’lik bir katkı (19 milyar dolar) sağlayabilir.

İnternet hizmetlerinin kalitesini artırmak için mobil iletişim alanında da yeni nesil teknolojilere geçişin önceliklendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda eski nesil teknolojiler yerini yeni nesil teknolojilere bırakırken, etkin frekans kullanımının sağlanması yüksek performanslı şebekeler için önem taşımaktadır. Bunun için, yeni nesil şebekelere geçiş ve etkin spektrum kullanımına ilişkin yol haritası belirlenerek eskiyen 3G altyapılarının yeni nesil teknolojilerle güncellenmesi, ihtiyaç duyulan frekans kaynaklarının tahsis edilmesi ve 5G teknolojisine geçiş sürecinin planlanması önemlidir. Avrupa Birliği’nde 5G yatırımlarına 2020’de nüfus ve sanayinin en yoğun olduğu yerlerden başlanmış, 2022 Haziran ayı itibarıyla nüfusun %66’sı 5G kapsama alanına girmiştir. Türkiye’nin de 5G ile ortaya çıkacak kazanımları erkenden yakalaması için yatırım sürecinin planlanması kritik olacaktır.

Politika Önerileri:

1. Fiber erişiminin yaygınlaştırılması
2. Altyapı yatırımlarının tüm ülkeyi kapsayabilmesi için teşvik modellerinin oluşturulması
3. Yeni nesil mobil hizmetlere olan talebi artıracak teşviklerin hayata geçirilmesi
4. Frekans tahsisi başta olmak üzere spektrumun etkin kullanımını amaçlayan düzenlemelerin yapılması ve eski teknolojilerin kapatılması için yol haritasının belirlenmesi
5. Mobil iletişim altyapısında yeni nesil teknolojilere geçişin sağlanması ve 5G yol haritasının belirlenmesi

Giriş





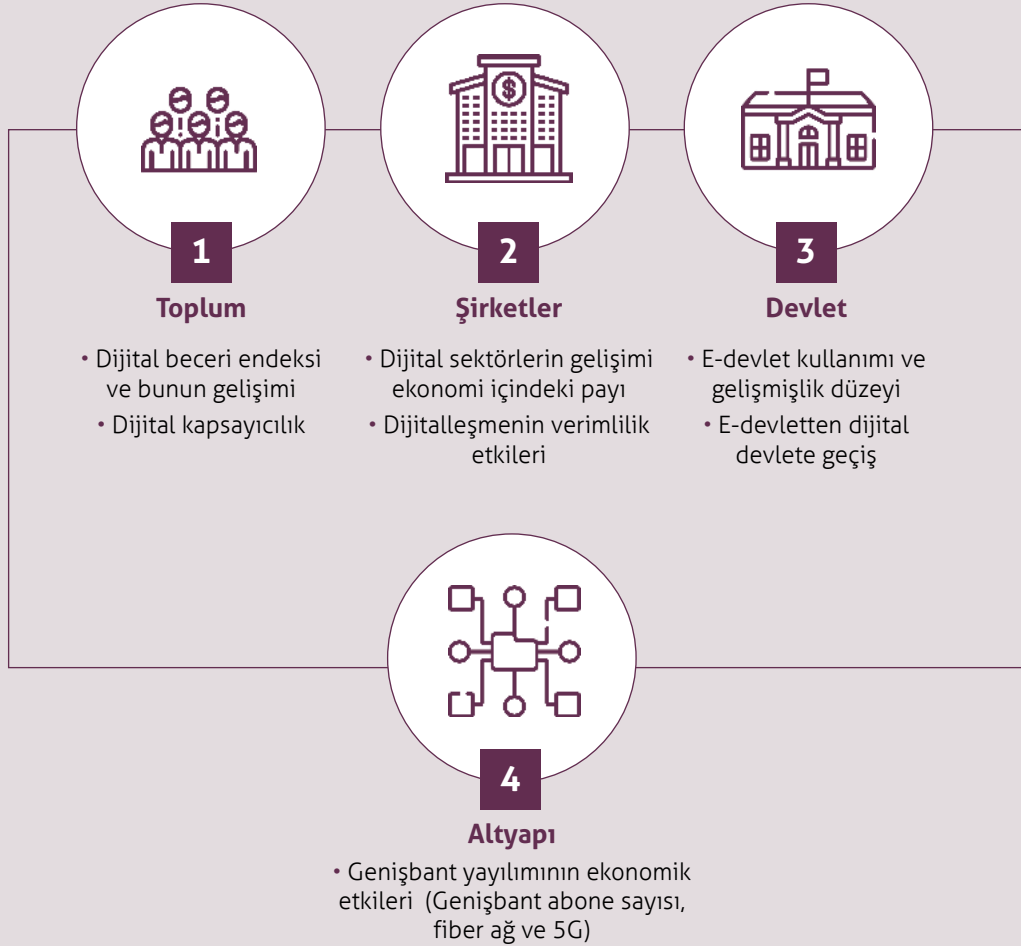
Dijitalleşme, etki alanı ve dönüştürücü gücü açısından tüm dünyada kalkınma gündeminin merkezinde yer almaktadır. Dijitalleşme en temelde insanların topluma katılımlarına yeni kanallar açan araçlara erişimlerini sağlayarak, hayatlarını kolaylaştırmakta ve toplumsal refaha katkı sağlamaktadır. İşletmeler dijitalleşmenin sunduğu imkanlar ile süreçlerini hızlandırmakta, verimliliklerini artırabilmekte ve pazarlarını genişletebilmektedir. Dijitalleşme ayrıca, işlem maliyetlerini düşürerek piyasalara giriş engellerini de azaltmaktadır. Bu sayede inovasyona dayalı daha güçlü bir rekabet ortamının oluşması ve tüketicilere sunulan mal ile hizmetlerin kalitesinin artması söz konusu olmaktadır. Dijitalleşme kamusal süreçleri daha şeffaf, bilgiye ve işbirliğine dayalı hale getirmekte, maliyet tasarruflarının yeniden dağıtımını sağlayarak kamu hizmetlerini geliştirebilmektedir.

Dijitalleşmeye yönelik politikalar; riskleri de göz ardı etmeden, faydaları maksimize etmeye odaklanmalıdır. Bunun için düzenleyici çerçevenin yenilikçiliği ve verimliliği artıran, yatırım ve güven ortamını güçlendiren nitelikte olması önemlidir. Dijitalleşmeden elde edilen faydaların yaygınlaşması ve dijital kalkınmaya dönüşebilmesi için dijital teknolojilerin; erişilebilir, karşılanabilir, açık ve güvenli olması, rekabeti olumsuz etkilememesi ve bireyleri güçlendirecek şekilde kullanılabilmesi gerekir. Bu doğrultuda dijitalleşmeye yönelik kamu politikaları, bir yandan dijital teknolojilere ve bunlara yönelik altyapılara yatırım yaparken diğer yandan da rekabeti etkinleştiren düzenlemeler, becerileri geliştiren yaklaşımlar geliştirmeye ve kurumların hesap verebilirliğini güçlendirmeye odaklanabilmelidir. Ayrıca, işbirliği ve koordinasyonu teşvik ederek yatırımları kolaylaştırıcı bir ekosistem oluşturulması, dönüşümün yaygınlaşması açısından kritiktir. Dijitalleşme gibi yoğun yatırım gerektiren alanlarda, düzenlemelerin maliyet boyutunu da gözeten yaklaşımlarla yapılması ve yatırımlarda devamlılığının sağlanması önem kazanmaktadır.

Bu çalışma dijital kalkınmada teknoloji kullanımı, beceriler ve altyapı gibi girdileri inceleyerek durum tespiti yapmakta; önümüzdeki dönemde ortaya çıkabilecek ekonomik değeri 2030 yılını esas alan senaryolarla ortaya koymaktadır. Bu raporda; Avrupa Birliği ve OECD ülkelerinden oluşan gelişmiş ekonomiler ile kıyaslamalar yapılmaktadır. Türkiye ve diğer ülke verilerinin mevcut olduğu durumda, bu ülkelere yakınsama varsayımları üzerinden senaryolar oluşturularak Türkiye'nin önündeki gelişim potansiyeline ışık tutulmaktadır. Raporda yer alan senaryolar ve politika önerileri referans yılı olarak 2030'u almaktadır. Bu yılın seçilmesinin iki nedeni bulunmaktadır. Birincisi, 12. Kalkınma Planı uygulama döneminin (2023-2028) ötesine geçerek daha uzun vadeli bir dönüşüm ihtiyacı olduğunu vurgulamaktır. İkincisi ise 2030'un sürdürülebilir kalkınma amaçlarıyla temsil edilen küresel kalkınma işbirliğinin hedef tarihi olması; bunun yanında başta AB olmak üzere çoğu gelişmiş ülkenin dijital stratejilerinin hedef yılı olmasıdır.

Raporun akışı üçü dikey ve biri yatay olmak üzere dört eksenli bir çerçevede ele alınmıştır. Dijitalleşme ilk üç bölümde; ekonominin üç temel öznesi olan toplum, işletmeler ve devlet özelinde incelenmektedir. Dördüncü bölümde ise tüm kesimlerin dijital teknolojilere erişiminde ortak payda olan altyapı konusu ele alınmaktadır (Şekil 1). İlk dört bölümde bazı temel politika konularının altı çizilmekle birlikte son bölümde 2030 yılı için sayısal göstergeleri temel alan politika hedefi önerileri ve alınması gereken önlemleri içeren politika önerileri bütüncül bir şekilde bir araya getirilmiştir. Bu kısımda kalkınma planı kurgusu esas alınmıştır.

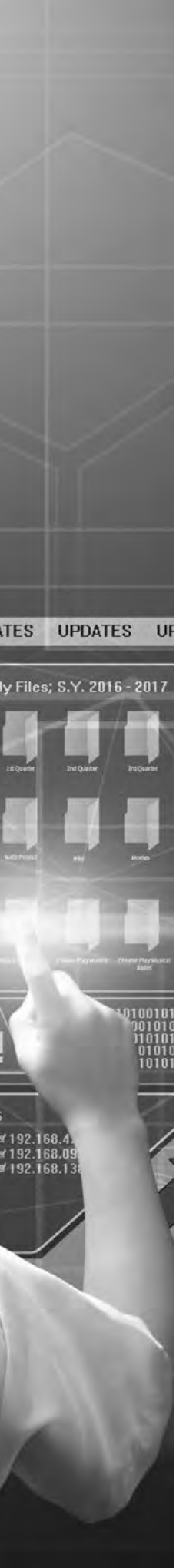
Şekil 1: Rapor çerçevesi



1

Toplum ve Dijital Dönüşüm





Ülkelerin dijital dönüşüm ile ortaya çıkabilecek kazanımları elde edebilmesinin koşullarından biri toplumun buna ayak uyduracak becerilere sahip olmasıdır. Dijital dönüşüm, birçok ürün ve hizmeti dijital ortama taşıyarak hayatın her alanını etkilemektedir. Bu etkiler temel olarak; insanların hayat kalitesini iyileştirme, toplum içerisindeki eşitsizlikleri azaltma, akademik olanakları iyileştirmenin yanı sıra kamu hizmetlerine, özel sektör hizmetlerine, iş ve kariyer olanaklarına erişimi kolaylaştırma ile kendini göstermektedir.¹ Toplumun dijital beceri düzeyi arttıkça bahsi geçen kazanımların da sosyo-ekonomik etki düzeyi artmaktadır. Bu etkiler de ekonominin genelinde rekabeti, üretkenliği ve sosyal hareketliliği geliştirici sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. İşgücünün dijital becerilerini arttırmadan, inovasyonu ilerletmek ve rekabetçi kalabilmekten bahsetmek oldukça güçtür. Birçok modern meslek için temel dijital beceriler olmazsa olmaz konuma gelmiştir ve temel becerilerin kapsamı da giderek genişlemektedir.² Dijital teknolojilerin sunduğu imkanlardan faydalanabilmek, insanların hayatını daha pratik ve verimli hale getirirken iş hayatında kullanılacak beceriler de şirketlerin verimliliğini artırmaktadır.

Raporun bu bölümünde Türkiye toplumunun dijital dönüşümüne ışık tutulmakta, bireylerin dijital beceri düzeylerindeki eğilimler incelenmektedir. Bireylerin dijital beceri düzeyi analiz edilirken öncelikle; en az temel düzeyde dijital beceriye sahip bireylerin zaman içinde gelişimi ele alınmakta, temel düzeyde başarı ölçümünün bileşenleri bazında incelenmekte ve gelişme senaryolarına göre önümüzdeki döneme ilişkin öngörüler ele alınmaktadır. Gelişme senaryolarını takiben becerilerin toplumun tüm kesimlerinde artırılabilmesi için çeşitli toplumsal gruplar ve bölgeler arası farklılıklara dikkat çekilmektedir.

1 Strategy& (2012) ve National Careers Service

2 Avrupa Komisyonu (2022b)

1.1. Bireylerin dijital beceri düzeyi

Dijital becerilere sahip olmak bireylere profesyonel ve sosyal hayatta çeşitli getiriler sağlamaktadır. Bireylerin dijital beceri düzeyi, kullandıkları dijital araçlar ve hizmetler ile ölçülmektedir. Beceri düzeyinin artması bireylerin sosyal hayatının iyileşmesini ve daha iyi kariyer olanaklarına erişmesini sağlamaktadır. Dijital becerilerin sosyal hayat üzerindeki olumlu etkileri; iletişimin kolaylaşması, kamu veya özel sektör hizmetlerine erişimin kolaylaşması ve toplumsal entegrasyonun artması ile ortaya çıkmaktadır.³ Daha iyi kariyer olanaklarının başında ise dijitalleşme ile ortaya çıkan yeni iş kollarında yer alma imkânının artması yer almaktadır. Yazılım geliştirme, bulut ve veri yönetimi, veri analizi ve yönetimi, yapay zeka ve siber güvenlik; teknoloji odaklı yeni işlerin ortaya çıktığı başlıca alanlardır.⁴ Bu alanlarda yer almak doğrudan ileri düzey mesleki dijital beceri gerektirse de daha temel düzeydeki beceriler de profesyonel hayatı doğrudan desteklemektedir. Temel düzeydeki dijital beceriler, iş aramayı kolaylaştırmakta, zaman kullanımını iyileştirmekte, bilgiye ve eğitim olanaklarına erişimi kolaylaştırmaktadır.⁵ Ayrıca yeni beceri edinen bireyler iş ortamlarında daha güvenli hissettiklerini belirtmektedir.⁶

Dijitalleşme ile ortaya çıkacak kazanımların topluma yayılması için fertlerin dijital becerilerinin gelişimi ve bunun ölçülmesi kritiktir. Türkiye’de mevcut durumun analiz edilmesi ve gelişimin izlenmesi, gerekli olması halinde bu konuda alınacak önlemlere katkı sağlayabilir. Bu doğrultuda raporun bu bölümünde Avrupa Birliği’nin geliştirdiği toplum beceri düzeyi ölçme yöntemi baz alınarak (Kutu 1); son 5 yılda Türkiye’de bireylerin dijital beceriye sahip olma düzeyinin gelişimi, 2030’a kadar yaşanabilecek gelişim potansiyeli ve farklı toplumsal grupların beceri düzeyleri ele alınmaktadır.

³ National Careers Service

⁴ Smith, B. (2020)

⁵ National Careers Service

⁶ Bateman, K. (2022)

Kutu 1: EuroStat dijital beceri seviyesi ölçümü

Avrupa Birliği; bireylerin dijital becerisini beş temel başlık etrafında 30 farklı bileşen ile ölçmekte ve politikalarına bu çerçevede yön vermektedir. Bireylerin dijital becerisini ölçmek için kullanılan Eurostat metodolojisindeki beş başlığa Tablo 1’de yer verilmektedir.⁷

- 5 alanın hepsinde en az bir dijital beceriye sahip olan bireyler: **“en az temel düzeyde dijital beceriye sahip”** olarak sınıflanmaktadır.
- Alanların her birinde temel üstü düzeyde beceriye sahip olan bireyler ise **“temel seviye üstü beceriye sahip”** olarak ele alınmaktadır. (Detay için bkz. Yöntem Notu A)

Tablo 1: Dijital Becerinin Belirleyicileri

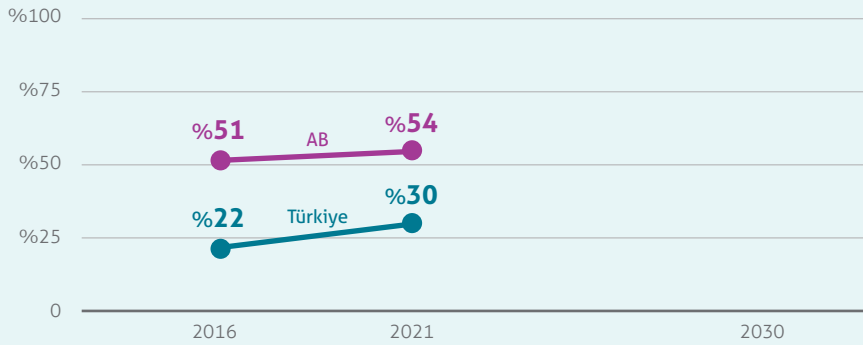
i. Bilgi ve veri okuryazarlığı	Ürünler, hizmetler ve sağlık konularında bilgi edinme; çevrimiçi haber, gazete veya dergi okuma ve bilginin doğruluğunu kontrol etme
ii. İletişim ve işbirliği becerileri	E-posta, internet üzerinden telefon/video görüşmesi ve mesajlaşma; sosyal ağlara katılma ve sosyal medya kullanma
iii. Dijital içerik oluşturma becerileri	Bilgisayar kullanımı, veri analizi ve kod yazma
iv. Güvenlik becerileri	Kişisel veri güvenliğini kontrol etme, erişimi kısıtlama, reklam amaçları kullanımları ve çerezleri engelleme, gizlilik beyanlarını okuyarak kişisel verilerini yönetme
v. Problem çözme becerileri	Yazılım veya uygulama indirme veya yükleme, online satın alımlar ve satış, çevrimiçi kurslar, internet bankacılığı, online iş arama

Kaynak: Detaylı metodoloji için: Eurostat ve Avrupa Komisyonu (n.d.-b)

⁷ Raporun bu bölümünde, TÜİK mikro verileri kullanılarak yapılan detaylı analizlerde Avrupa’nın Dijital On Yılı: 2030 için dijital hedefler (Europe’s Digital Decade: digital targets for 2030) politika belgesindeki yaklaşıma da uygun olarak; temel düzeyde beceri sahipliği kavramı derinleştirilmektedir. Dijital beceriye sahiplik, Eurostat metodolojisi baz alınarak ölçülmektedir.

Türkiye’de bireylerin %30’u dijital beceriye sahipken Avrupa Birliği ülkelerinde bu oran %54 düzeyindedir. Eurostat’ın 2021 yılında geliştirdiği metodolojiye göre Türkiye’de 15-74 yaş arası bireylerin dijital beceriye sahiplik oranı 2016’da %22’yken 2021’de %30’a yükselmiştir. Avrupa Birliği’nde ise oran 2021 yılında %54 olmuştur; ancak bu oranın 2016’da %51 seviyesinde olduğundan hareketle son yıllarda Avrupa Birliği’ndeki gelişimin sınırlı olduğu söylenebilir.

Şekil 2: AB ve Türkiye’de en az temel düzeyde dijital beceriye sahip nüfus oranı, 2016 ve 2021



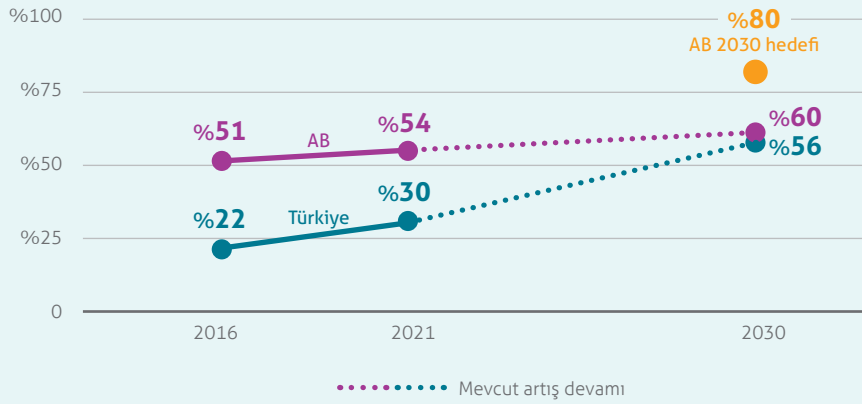
Kaynak: Eurostat, TÜİK HHBTA Mikro Veri Seti, PAL hesaplamaları

Türkiye’nin rekabetçilik potansiyelinin gelişiminde dijital beceri düzeyini Avrupa Birliği hedeflerine taşımak kritik önemdedir. Avrupa Birliği dijital beceriye sahip nüfus oranını 2030’a kadar %80’e çıkarmayı hedeflemektedir.⁸ Ancak, 2016-2021 döneminde Avrupa Birliği’nde yaşanan gelişim hızının 2030’a kadar aynı ivmeyi sürdürmesi durumunda dijital beceriye sahip fert oranı %60’ta kalacaktır. Dolayısıyla Avrupa Birliği, 2030 hedefleri doğrultusunda programlar sürdürmekte ve yenilerini hayata geçirmektedir.⁹ Türkiye açısından incelendiğinde ise; 2016-2021 dönemindeki gelişim 2030’a kadar aynı hız ile devam ederse, söz konusu oran %56’ya çıkabilecektir (Şekil 3). Avrupa Birliği’nin 2030’da hedeflediği düzeye yakınsamak için, Türkiye’de fertlerin temel dijital becerilerinin artışında bir ivmelenme ihtiyacı olduğu açıktır.

⁸ Avrupa Komisyonu (n.d.-b)

⁹ Avrupa Komisyonu (n.d.-a) ve Avrupa Komisyonu (2022c)

Şekil 3: AB ve Türkiye’de en az temel düzeyde dijital beceriye sahip nüfus oranı, 2016, 2021 ve 2030 senaryoları

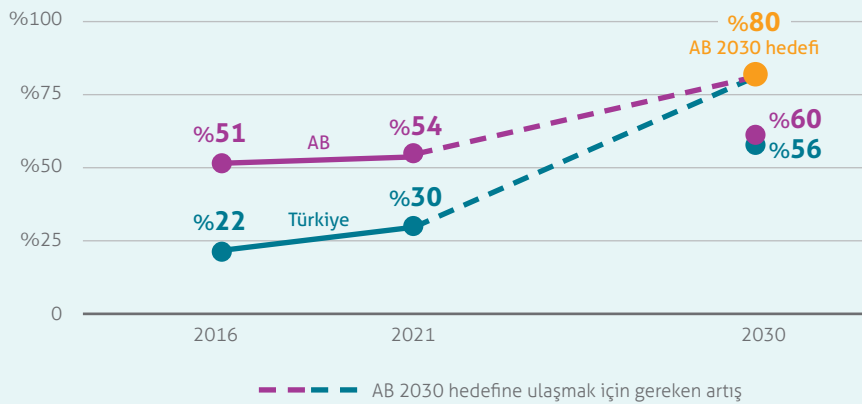


Kaynak: Eurostat, TÜİK HHBTA Mikro Veri Seti, PAL hesaplamaları

Avrupa Birliği’nin 2030 hedefinin Türkiye tarafından yakalanabilmesi; dijital beceriye sahip nüfus oranının her yıl %12 (3,7 milyon kişi) artması anlamına gelmektedir. Türkiye’nin dijital beceri konusundaki Avrupa Birliği hedefini gerçekleştirmesi için ciddi bir ivme artışı gerekmektedir. Bu artış 2022-2030 döneminde her yıl bir önceki yıla göre %12’lik gelişim ve toplamda 30 milyon kişinin dijital beceri edinmesi anlamına gelmektedir. Fakat 2016-2021 döneminde bu artış hızı ortalama %7 düzeyinde kalmıştır.



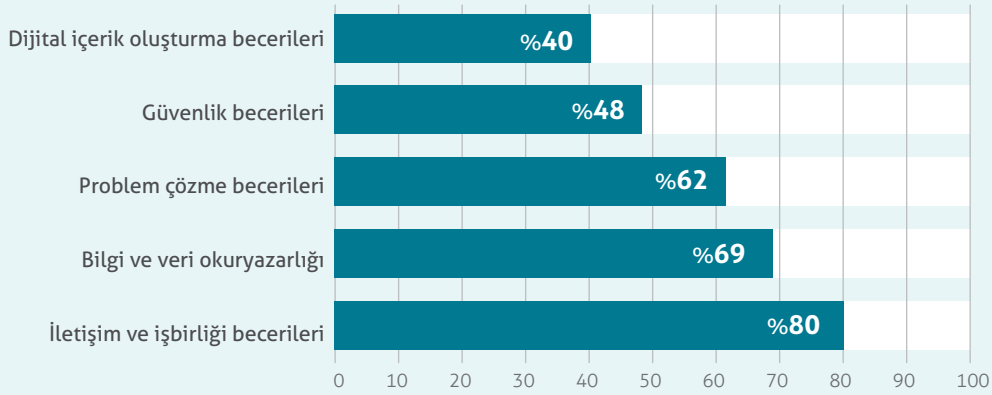
Şekil 4: AB ve Türkiye’de en az temel düzeyde dijital beceriye sahip nüfus oranı, 2016, 2021 ve 2030 hedefi



Kaynak: Eurostat, TÜİK HHBTA Mikro Veri Seti, PAL hesaplamaları

Türkiye'nin en geride olduğu beceri alanları: dijital içerik oluşturma ve güvenlik becerileridir. Bu alanlara etki edecek müdahaleler Türkiye'nin Avrupa Birliği hedefini yakalaması için kritiktir. Fertlerin dijital beceri sahipliği Şekil 5'te yer alan 5 temel alan altında değerlendirilmektedir. Bu alanların hepsinde en az temel düzeyde beceriye sahip bireyler Türkiye genelindeki dijital beceriye sahip fert oranını (%30) vermektedir. Problem çözme becerileri ve bilgi/veri okuryazarlığı, Türkiye'nin daha yüksek beceriye sahip olduğu alanlardır. İletişim ve işbirliği becerileri ise şimdiden 2030 hedefine uygun bir yaygınlığa sahiptir. Türkiye'nin en geride olduğu iki alan; %40 ile dijital içerik oluşturma ve %48 ile güvenlik becerileridir. Türkiye'nin 2030'da %80 hedefini yakalaması için bu iki alanda önemli bir gelişime ihtiyaç vardır.

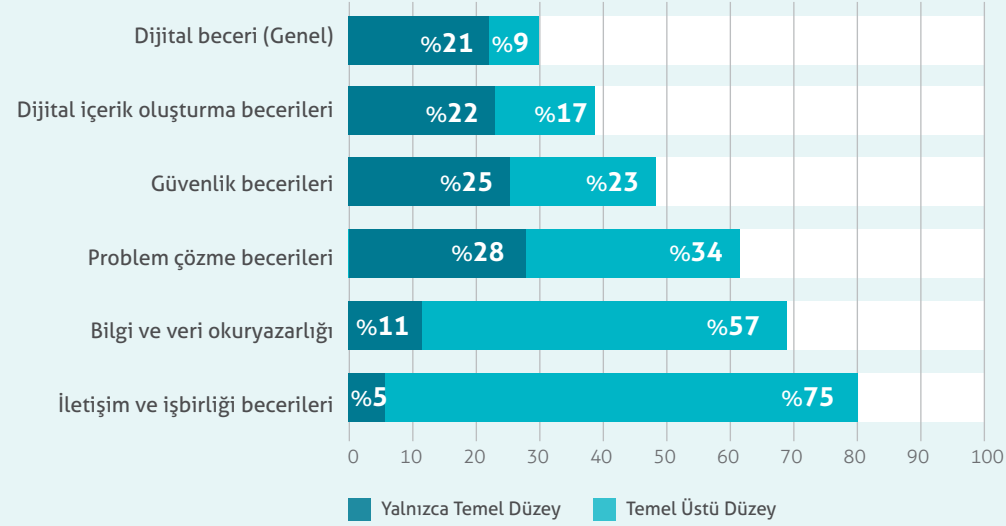
Şekil 5: Alt beceri alanlarında temel düzeyde beceriye sahip olma oranı, 2021 Türkiye



Kaynak: Eurostat, TÜİK HHBTA Mikro Veri Seti, PAL hesaplamaları

Türkiye'de temel üstü düzeyde beceriye sahip fertlerin oranı %9 düzeyindeyken Avrupa Birliği ortalaması %26'dır. Türkiye'de temel üstü düzeyde beceriye sahiplik oranının düşük kalmasına neden olan iki alan, basit düzeyde olduğu gibi dijital içerik oluşturma becerileri ve güvenlik becerileridir. Dijital içerik oluşturma becerilerinde fertlerin yalnızca %17'si, güvenlik becerilerinde ise %23'ü temel üstü düzeyde beceriye sahiptir. Temel üstü düzeydeki problem çözme becerilerine ise toplumun %34'ünün sahip olduğu görülmektedir. Alt beceri alanları bir arada değerlendirdiğinde Türkiye'de fertlerin yalnızca %9'unun temel üstü düzeyde beceri sahibi olduğu ortaya çıkmaktadır. 2030'a giden süreçte temel düzeyde beceriye sahip nüfusun Avrupa'da ve Türkiye'de istenilen seviyeye gelmesi, temel üstü düzeyin odağa alınmasını sağlayabilecektir (Şekil 6).

Şekil 6: Alt beceri alanlarında temel düzeyde beceriye sahip olanların oranı, 2021 Türkiye



Kaynak: Eurostat, TÜİK HHBTA Mikro Veri Seti, PAL hesaplamaları

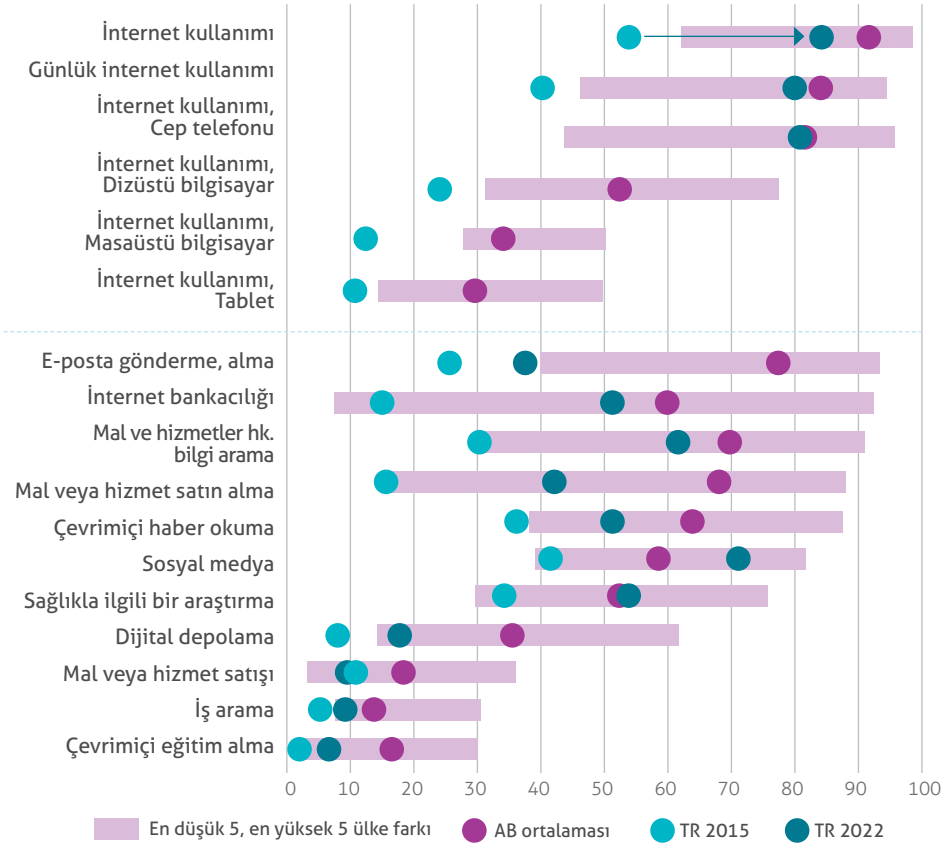
Toplumun beceri düzeyini bu bölümde olduğu gibi bir bütün olarak değerlendirmek, genel durumu gözlemlemek için faydalı olsa da bireylerin farklı dijital araç ve cihazları kullanımı tek tek ele alınabilir. Dijital ortamdaki ulaşılan ürün ve hizmet çeşitliliği giderek artarken, birçok yeni dijital araç bireylerin kullanımına sunulmaktadır. Bireylerin dijital ortamda ürün ve hizmet kullanımı Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinde giderek yaygınlaşmakta, dijitalleşmenin getirdiği etkiler artmaktadır. Avrupa Birliği metodolojisi toplumun beceri düzeyini incelemek ve uluslararası karşılaştırmalar yapabilmek için oldukça nitelikli bir çerçeve sunmaktadır. Ancak, spesifik olarak bazı dijital araçların toplumda ne kadar yaygınlaştığı da Türkiye'nin ağırlık vermesi gereken meselelere işaret edebilmektedir. Örneğin, Türkiye'de bireylerin internet kullanım oranı Avrupa Birliği ülkelerini yakalamış olsa da internetin kullanım alanları aynı gelişimi henüz gösterememiştir. Kutu 2'de Türkiye ve Avrupa Birliği'nde bireylerin dijital araçları kullanım yoğunluğuna ilişkin karşılaştırmalar yer almaktadır.

Kutu 2: Türkiye ve Avrupa Birliği'nde fertlerin dijital araç kullanımı

Türkiye'de fertlerin internet kullanımı 2015'te %54 düzeyindeyken 2022'de %84'e ulaşmıştır. Bu hızlı artış %90'ı aşan AB ortalamasına erişmek için yeterli olmasa da kayda değer bir gelişim sağlanmış, ortalamanın altındaki AB ülkeleri yakalanmıştır. Türkiye ve AB'de internet kullanımı için en yaygın cihaz cep telefonudur. Dizüstü bilgisayar, masaüstü bilgisayar ve tablet gibi cihazlar ile internet kullanımı açısından ise Türkiye en düşük AB ülkelerinin de gerisindedir.

İnternetin kullanım alanlarına bakıldığında, bazı konularda Türkiye'nin Avrupa Birliği ortalamasından çok daha geride kaldığı görülmektedir. E-posta kullanımı, e-ticaret alışverişleri ve bunlar için bilgi arama alışkanlığı, iş arama, internet bankacılığı gibi aktiviteler Türkiye'nin en geride olduğu alanların başında gelmektedir. Haber okuma, sağlıkla ilgili bilgi araştırma gibi konularda ise Avrupa ortalamasına daha yakın bir kullanım söz konusudur. Sosyal medya kullanımı ise Türkiye, AB ortalamasının oldukça ilerisindedir.

Şekil 7: Seçili çevrimiçi aktivitelerin bireysel kullanım oranları, AB ülkeleri ve Türkiye



Kaynak: OECD, TÜİK, PAL hesaplamaları

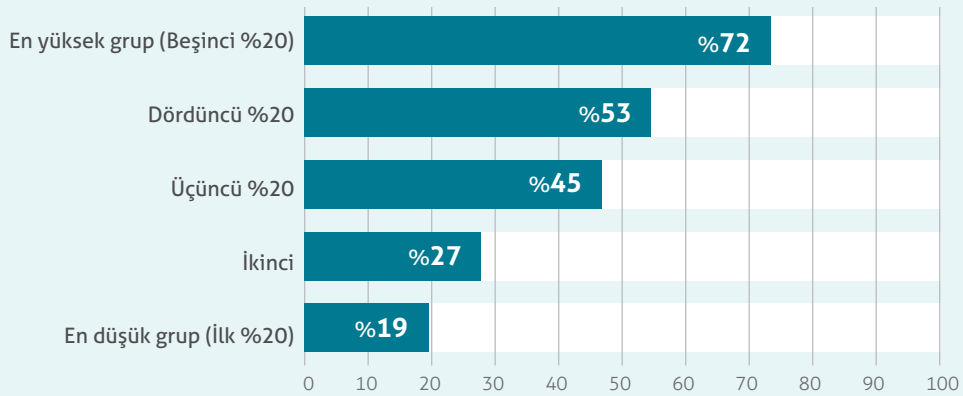
Not: En yüksek ve düşük değere sahip ülkeler Eurostat ile veri paylaşan ülkeler arasında seçilmiştir. İş arama için en güncel veri 2021, dijital depolama için ise en güncel veri 2020 tarihli. Türkiye için 2015 yılı dijital depolama verisi 2016 tarihli. Cihazlara göre internet kullanımı verileri ise 2021 tarihli.

1.2. Dijital becerilerde kapsayıcılık: Dezavantajlı gruplar

Dijitalleşmenin getirdiği imkân ve kazanımların toplum genelinde yayılması, mevcut eşitsizliklerin giderilmesinde önemli bir role sahiptir. Bunun için de dijital becerilerin topluma mümkün olduğunca eşit bir şekilde dağılması kritiktir. Bireylerin dijitalleşme ile elde edilebilecek olumlu etkilerden faydalanması için öncelikle dijitalleşmeye ayak uydurabilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle toplumda dijital becerilere ilişkin durum tespiti ve gelişim politikalarının belirlenmesinde belirli gruplara yönelik ayrıca değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir. Düşük gelire sahip haneler, büyükşehirler dışında yaşayanlar, gençler dışındaki yaş grupları ve kadınlar başlıca odağa alınabilecek gruplardır. Söz konusu gruplar Türkiye ortalamasının altında dijital beceriye sahiptir. Bu bölümde öne çıkan farklılıklara mercek tutulmaktadır.

En düşük gelir grubundaki hanelerin %19'unda en az bir fert dijital beceriye sahipken en yüksek gelir grubunda bu oran %72'ye kadar çıkmaktadır. Türkiye'deki haneler gelir düzeylerine göre 5 gruba ayrıldığında en az bir üyesinin temel düzeyde dijital beceriye sahip olduğu hanelerin oranı yüksek gelir gruplarında çok daha fazladır (Şekil 8). Bu fark, düşük gelir grubundaki hanelerin dijital beceri kazanımı hususunda odağa alınması gerektiğini işaret etmektedir.

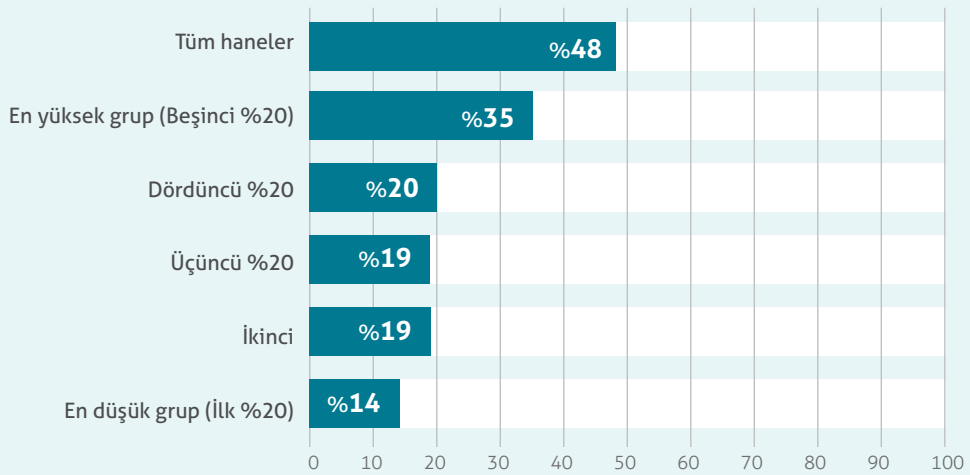
Şekil 8: Farklı gelir grubundaki hanelerin en az temel düzeyde dijital beceriye sahiplik oranı, 2021



Kaynak: TÜİK HHTA, PAL hesaplamaları

Gelir düzeyi artkça hanelerin dijital beceri düzeyinin de artması ilk akla gelen çıkarım olsa da bunun yanı sıra beceri düzeyinin gelir üzerinde etkili olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Dijital beceriye sahip hanelerin ortalama geliri beceriye sahip olmayanların gelirinden %48 daha yüksektir. Söz konusu fark, farklı gelir grupları içinde de kendini belirli oranda göstermektedir. En yüksek gelir grubunda yer alan ve dijital beceriye sahip olan hanelerin geliri, beceriye sahip olmayan hanelerden %35 daha fazladır. Ortada yer alan gelir grupları için bu fark %20 bandındayken en düşük gelir grubunda dahi istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık söz konusudur. Beceri düzeyinin gelir üzerindeki olası etkileri arasında iş bulma olanakları, bilgiye erişim, mesleki eğitim olanakları, özgüven, zaman kullanımı gibi kazanımlar yer almaktadır.

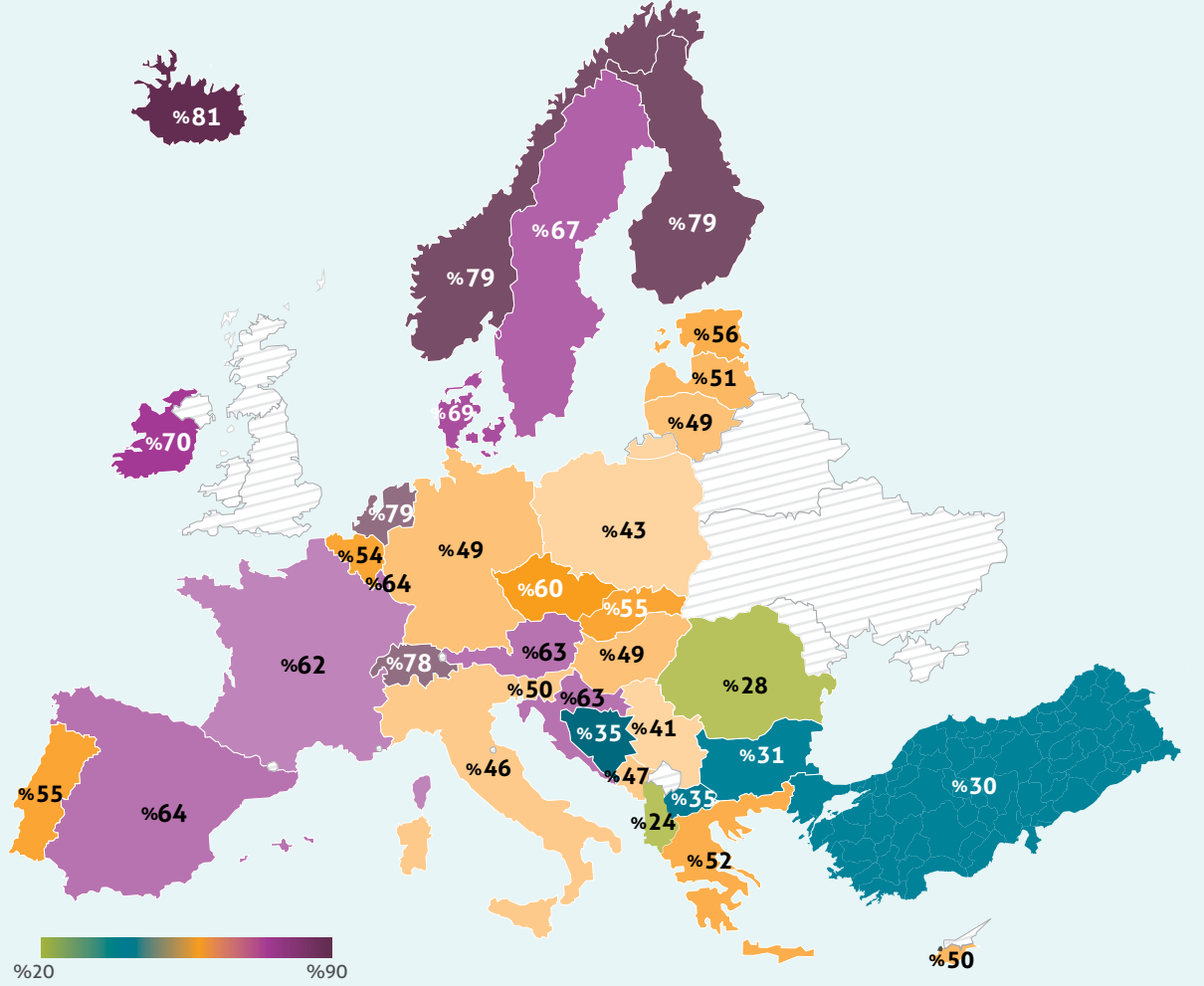
Şekil 9: Dijital beceriye sahip hanelerin geliri sahip olmayanlara kıyasla ne kadar fazla?



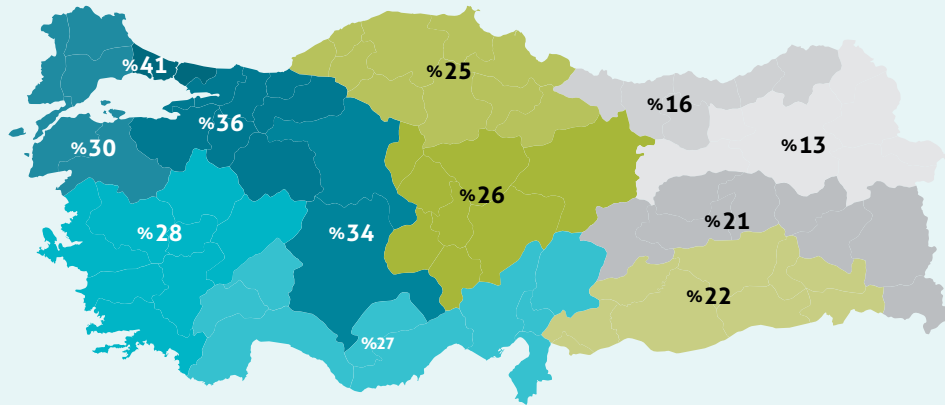
Kaynak: TÜİK HHBTA, PAL hesaplamaları

Dijital beceriye sahiplik açısından bölgesel farklılıklar son derece dikkat çekicidir. Gelişmiş iller Doğu Avrupa'ya yakınsarken Türkiye'nin bazı bölgeleri bu düzeyin oldukça gerisinde kalmaktadır. Dijital beceri sahipliğini Türkiye'nin bölgelerine (İBBS-I) göre incelemek mümkün olmaktadır. Buna göre İstanbul, Ankara, Kocaeli gibi gelişmiş illerin bulunduğu bölgeler %30 olan Türkiye ortalamasının üzerindedir. Bu bölgeler Bulgaristan, Romanya gibi Doğu Avrupa ülkelerini yakalarken Polonya, İtalya gibi ülkelerin takipçisi konumundadır. Türkiye'nin doğu bölgelerinde ise (özellikle Doğu Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu) dijital beceriye sahip fertlerin oranı çok daha düşüktür. Anadolu illerinin kapsayıcı bir şekilde dijital beceriye erişmesi, Türkiye'nin hedefleri açısından oldukça kritiktir (Şekil 10).

Şekil 10: Türkiye bölgelerinde ve Avrupa ülkelerinde dijital beceriye sahip olma oranı, 2021



%20 %90

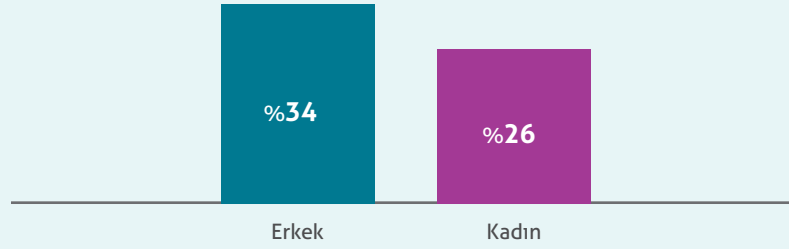


%10 %40

Kaynak: TÜİK HHBT, PAL hesaplamaları

Kadınların dijital beceriye sahiplikte erkeklerin oranını yakalaması 2,4 milyon kadının dijital beceriye erişimini ve Türkiye ortalamasının %34'e yükselmesini sağlayacaktır. Türkiye'de her 100 erkekten 34'ü en az temel düzeyde dijital beceriye sahipken kadınlar için bu oran 26'dır. Avrupa Birliği'nde ise kadınların ortalama %52'si en az temel düzeyde beceriye sahipken erkeklerde bu oran %56'dır. Kadınların dezavantajlı konumu açıkça görülürken Türkiye'de bu dezavantaj daha da derinleşmektedir. Türkiye'de en az temel düzeyde beceriye sahip olma açısından eşitsizliğin giderildiği durum 2,4 milyon kadının dijital beceriye erişimi anlamına gelecektir. Özellikle dijital beceriler ile gelir durumu arasındaki ilişki göz önünde bulundurulduğunda, kadınların dijital becerilerinin geliştirilmesi ve dijital dönüşümden daha aktif faydalanmasının sağlanması yüksek önem taşımaktadır.

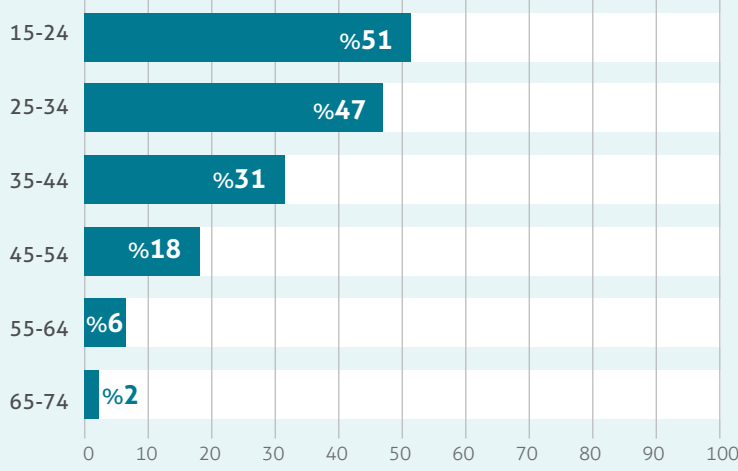
Şekil 11: Cinsiyete göre temel ve üstü seviyede dijital beceriye sahiplik oranı, 2021



Kaynak: TÜİK HHTA, PAL hesaplamaları

45 yaş üstü fertlerde beceri düzeyinin düşük olması büyük bir kesimin dijitalleşmeden faydalanma düzeyinin zayıf kalabileceğine işaret etmektedir. Türkiye'de 35 yaş altı genç kesimin yaklaşık yarısı dijital beceriye sahipken 35-44 yaş arası grup Türkiye ortalamasına benzer (%31) bir beceri düzeyine sahiptir. Bu kesimin genç kesime yakınsaması dijital beceri ile gelebilecek kazanımların topluma yayılması için önemli olacaktır. 45-54 yaş arasında ise Türkiye ortalamasının çok altında (%18) bir kesim dijital beceriye sahipken bu grubun da en geri kaldığı alan dijital içerik oluşturma ve güvenlik becerileridir. 55-64 yaş grubunda beceriye sahiplik %6'ya düşmektedir (Şekil 12). Genç kesimlerde dijital becerilerin kazanımı hususunda güçlü olursa da orta yaş ve üzeri toplumun dijital beceriye erişmesi, dijitalleşme ile ortaya çıkacak kazanımların her kesime yayılması adına kritiktir. Özellikle orta yaş gruplarında dijital becerilere adaptasyon daha hızlı gerçekleşebileceğinden odağa alınmaları faydalı olacaktır.

Şekil 12: Yaş grubuna göre basit ve üstü seviyede dijital beceriye sahiplik oranı, 2021



Kaynak: TÜİK HHBTA, PAL hesaplamaları

Erkekler ve kadınlar arasındaki fark özellikle orta ve ileri yaşta dikkat çekmektedir. Türkiye’de en yüksek oranda beceriye sahip grup olan 15-24 yaş arası bireylerde erkek ve kadınların dijital beceriye sahip olma oranı çok yakındır (erkeklerin %52’si, kadınların %50’si). Temel üstü düzeyde beceriye sahip olan bireylerin oranı da her iki grup için %17’dir. Ancak yaş aralığı büyüdükçe kadın ve erkekler arasındaki fark da artmaktadır (Tablo 2). 24-34 yaş arası erkeklerin %50’si dijital beceriye sahipken kadınlar için oran %43’tür. Bu yaş grubunda en az temel düzeyde dijital beceriye sahiplik oranı erkeklerde kadınlara kıyasla %16’daha fazladır. Yaş yükseldikçe bu fark da artmakta; 35-44 için %47’ye, 45-54 yaş grubu için %69’a çıkmaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinde ise erkekler ve kadınların temel düzeyde beceriye sahiplik oranları arasındaki fark 55 yaş ve üzeri fertlerden kaynaklanmakta, daha genç yaş gruplarında kadınların bir dezavantajı bulunmamaktadır. Bu ülkelerde 25-54 yaş grubunda kadın ve erkeklerin en az temel düzeyde beceriye sahiplik oranı %62 ile eşittir. 16-24 yaş arasında kadınların oranı ise %72’ye yakın olan erkeklerin oranı %70’tir.

Tablo 2: Yaş grubuna ve cinsiyete göre dijital beceriye sahiplik oranı, 2021

Yaş grubu	Cinsiyet	Yalnızca Temel Düzey	Temel Üstü Düzey	En Az Temel Düzey	En az temel düzeyde sahip olan erkeklerin oranı kadınlardan yüzde kaç daha fazla?
15-24	Erkek	%36	%17	%52	%5
	Kadın	%33	%17	%50	
25-34	Erkek	%34	%16	%50	%16
	Kadın	%30	%13	%43	
35-44	Erkek	%26	%11	%37	%47
	Kadın	%19	%6	%25	
45-54	Erkek	%16	%6	%23	%69
	Kadın	%11	%3	%13	
55-64	Erkek	%7	%2	%9	%155
	Kadın	%3	%1	%4	
65-74	Erkek	%3	%1	%4	%493
	Kadın	%1	%0	%1	

Kaynak: TÜİK HHBT, PAL hesaplamaları



Toplum ve Dijital Dönüşüm



2030 Politika Hedefleri:

- 1 En az temel seviyede dijital beceriye sahip nüfus oranının AB hedefleriyle uyumlu olacak şekilde önce %60 sonra %80'e yükseltilmesi
- 2 Temel seviye üzeri dijital beceriye sahip nüfusun %30'a yükseltilmesi
- 3 Dijital beceriye sahiplikte kapsayıcılığın sağlanması



Politika Önerileri:

- 1 Dijital beceri kazanımının eğitim sistemine entegre edilmesi
- 2 Dijitalleşmeye yönelik mesleki eğitimlerinin yaygınlaştırılması
- 3 Dijital becerilerin düşük olduğu bölgelere yönelik programlar geliştirilmesi
- 4 Dezavantajlı grupların becerilerini artıracak programlar geliştirilmesi
- 5 Dijital beceri kazanımının desteklenmesi için cihazlara erişim koşullarını iyileştirecek mali düzenlemelerin yapılması

Politika önerilerinin detayına raporun son bölümünde yer verilmiştir.



2

Dijital Şirketler



Şirketlerin dijitalleşmesi ile ortaya çıkabilecek etkiler ve dijital sektörlerin büyüme potansiyeli, önümüzdeki dönemde Türkiye'nin ekonomik büyümesinin itici gücü olabilir. Şirketler süreçlerini ve operasyonlarını daha verimli hale getirmek için çeşitli dijital araçlar kullanmaktadır. Bu araçların şirketlere sağladığı fayda ülke genelinde önemli bir ekonomik etki ortaya çıkarmaktadır. Talep tarafında özellikle verimlilik aracılığıyla oluşan ekonomik değer, dijital ürün ve hizmetleri sunan Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) sektöründe yer alan işletmelerin arzıyla ortaya çıkmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün gelişimi ekonomik aktivite içindeki payı ile kendini göstermektedir. Bu ekosistem, dijital dönüşümün yanı sıra yeşil dönüşümü mümkün kılmaktadır. İkiz dönüşüm adı verilen bu süreçte bilişim ürün ve hizmetlerinin getirdiği etkiler yeni iş yapma biçimlerini ortaya çıkarmakta, çevresel etkileri azaltmakta ve sürdürülebilirlik anlayışının firmalarda yerleşmesini sağlamaktadır.¹⁰

Raporun bu bölümünde hem şirketlerin dijitalleşmesi hem de bu hizmetlerin sağlayıcısı olan sektörlerin büyümesi konuları ele alınmaktadır. İş süreçlerinde dijital teknolojileri kullanan şirketlerin hızlı internete erişim oranı ve hızlı internetin verimlilik üzerindeki etkileri bu bölümde ilk olarak ele alınan meseledir. İkinci olarak, şirketlerin farklı dijital araçları kullanım yoğunluğu ve bu araçlar ile yaşanan dijitalleşmenin ekonomik etkileri ele alınmaktadır. Son olarak ise dijital hizmet sağlayıcısı olan BİT şirketleri üzerinden ortaya çıkabilecek ekonomik katkı ve ihracat büyüklükleri incelenmektedir.

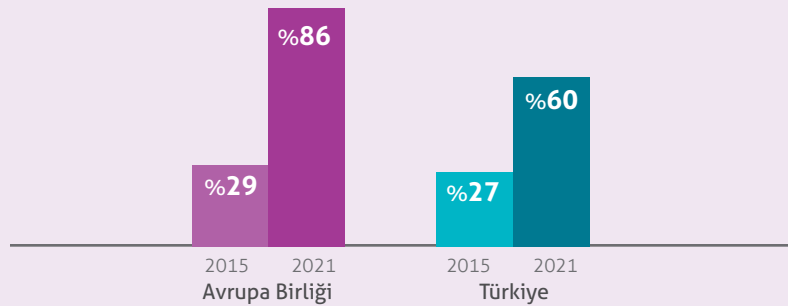
¹⁰ WEF (2022)

2.1. Şirketlerin hızlı internete erişimi

Şirketlerin bağlantı hızı, mevcut süreçlerin daha hızlı ve etkili yürümesinin yanı sıra şirketlerin yeni dijital çözümlere erişimini kolaylaştırmaktadır. İnternet, farklı iş süreçleri için her sektör tarafından düzenli olarak kullanılmakta, birçok süreç dijital ortamda yürütülmektedir. Bu süreçlerde kullanılan bağlantı hızının yüksek olması çeşitli kazanımlar sağlamaktadır. Ortak çalışma alışkanlıklarını, bulut kullanımını ve online görüşme imkanlarını geliştirerek şirket içi veya dışı koordinasyonu artırma, günlük sorunlara karşı daha hızlı aksiyon alabilme, müşteri taleplerine daha hızlı karşılık vererek memnuniyeti artırma, daha etkin güvenlik önlemleri edinme ve günlük işler için harcanan süreyi azaltma gibi kazanımlar bunların başında gelmektedir. Ayrıca; nesnelerin interneti, bulut bilişim başta olmak üzere yenilikçi dijital ürünleri kullanmak için hızlı internet erişimi bir ön koşul durumundadır. Dijitalleşen süreçler ile insana bağlı hata oranının azaltılması, hedeflenen tüketici grubuna ulaşım kolaylıkları ve işlemler için gereken sürenin azalması gibi kazanımlarla verimlilik artışları gerçekleşmektedir. Dijital araçların her biri şirketler üzerinde çeşitli performans etkileri ortaya çıkarabilmekte, bu kazanımlar ile şirketlerin ve ülkelerin ekonomik performansı iyileşebilmektedir.¹¹

Türkiye’de internet kullanan firma oranı Avrupa Birliği ortalamasını yakalasa da firmaların ancak %60’ı hızlı internete erişebilmektedir. Türkiye’de şirketler %95’e ulaşan internete erişim oranıyla %98 olan AB ortalamasına çok yakındır. Buna karşın Türkiye’deki işletmelerin yalnızca %60’ının hızlı internete (30mbps ve üstü) erişimi vardır. Avrupa Birliği ortalaması ise %86 düzeyindedir. Avrupa Birliği’nde %29 olan 2015 ortalamasının Türkiye ile benzer düzeyde (%27) olduğu düşünüldüğünde Türkiye’nin gelişiminin Avrupa ülkelerine kıyasla yavaş kaldığı söylenebilir. Dolayısıyla Türkiye’nin 2030 dijital hedeflerinde firmaların hızlı internet erişiminin ele alınması gerektiği görülmektedir.

Şekil 13: İnternet kullanan firmalar içinde indirme hızı en az 30 mbps olan firma oranı, Avrupa Birliği ve Türkiye, 2015-2021



Kaynak: TÜİK, Eurostat

11 Hasbi, M. (2017)

Avrupa Birliği ülkelerinde sabit internetin indirme hızı Türkiye'nin 3 katı, yükleme hızı ise 8 katı düzeyindedir. Türkiye genelinde (haneler dahil) sabit internet ile sağlanan ortanca (medyan) indirme hızı 32 mbps, yükleme hızı 6 mbps'dir. AB'de ise sırasıyla 91 ve 48 mbps'dir. AB ülkelerindeki kablo ve fiber altyapı kullanım yaygınlığı bu durumun en önemli nedenlerindedir. Avrupa'daki ortanca değerin 100 mbps'ye yaklaşması, önümüzdeki dönemde AB ülkelerinde 30 mbps'nin altındaki bağlantı hızına sahip internet abone sayısının sıfıra yakınsayabileceğini göstermektedir. Türkiye'de de hızlı internet eşiğinin büyük ölçüde aşılip firmaların yüksek hızlı internete (100mbps ve üstü) erişiminin geliştirilmesine yönelik çalışmaların hızlandırılması gerekmektedir. Zira teknolojik dönüşümle birlikte hem bağlantı hızlarını artıracak çözümler ile maliyet etkinlikleri artmakta hem de dijital araçların kullanımı için ihtiyaç duyulan asgari hız yükselmektedir. Türkiye'nin genişbant strateji dokümanında da 2023 yılında 100 mbps hıza ülkenin her yerinden erişilmesi ulusal bir hedef olarak yer almaktadır.¹² Bu hedef doğrultusunda şirketlerin yüksek hızlı internete erişimini artıracak düzenlemelerin hızlandırılması ihtiyacı bulunmaktadır.

Şekil 14: Türkiye ve Avrupa Birliği'nde sabit internetten sağlanan ortanca (medyan) indirme ve yükleme hızları (2022)

İndirme	91 Mbit/s	32 Mbit/s
Yükleme	48 Mbit/s	6 Mbit/s
	Avrupa Birliği	Türkiye

Kaynak: Speedtest.net

¹² T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (2017)



Hızlı internete erişen firmaların yaşayacağı verimlilik artışı:

%2,6



Tüm firmaların hızlı internete erişiminin getireceği ilave GSYH artışı:

%0,5
(4,2 milyar dolar)

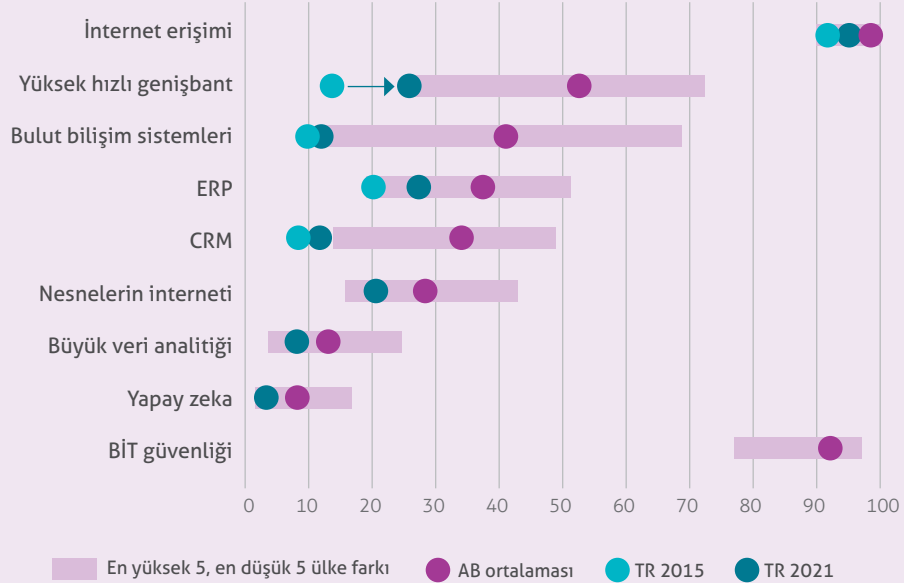
Türkiye'deki internet kullanan şirketlerin tamamının hızlı internete erişimi %0,5 düzeyinde GSYH artışı ortaya çıkarabilecektir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen ekonometrik analizler hızlı internete (30 mbps üstü) erişen firmaların %2,6'lık verimlilik avantajına sahip olduğunu göstermektedir.¹³ Halihazırda internet kullanan ancak bağlantı hızı 30 mbps'nin altında olan şirketlerin hızlı internet kullanması ile yaşayacağı verimlilik artışı Türkiye ekonomisi genelinde %0,5'lik bir GSYH artışına ve yaklaşık 4,2 milyar dolarlık bir değere karşılık gelmektedir. Elde edilecek bu potansiyel kazanımlar doğrultusunda Türkiye'nin hedefi 2030 yılına kadar tüm şirketlerin hızlı ve yüksek hızlı internet kullanması olmalıdır.

¹³ Bkz. Yöntem Notu B

2.2. Şirketlerin dijital ürün kullanımı

Son 5 yılda, Türkiye'deki firmalar dijital teknoloji kullanımında ilerleme kaydetse de Avrupa Birliği ülkelerine kıyasla yeni teknolojilerin kullanımında geri kalmaktadır. İnternet erişiminde Türkiye'deki işletmeler %95'lik oranı ile AB ülkelerini yakalasa da yüksek hızlı bağlantıya erişim ve yenilikçi araçların (ERP, Bulut Bilişim, Nesnelerin İnterneti vb.) kullanımı sınırlı kalmaktadır. Türkiye'nin farklı dijital teknolojilerin kullanımındaki göreceli durumu Şekil 15'te özetlenmektedir. Dijital araçların kullanımı şirketlerde verimlilik kazanımları ortaya çıkarmakta, bu kazanımlarla başlayan etkiler dijital dönüşümü hızlandırmaktadır.

Şekil 15: Seçili dijital araçların kullanım oranları, AB ülkeleri ve Türkiye



Kaynak: Eurostat, PAL hesaplamaları

Not: En yüksek ve düşük değere sahip ülkeler Eurostat ile veri paylaşan ülkeler arasından seçilmiştir.

Dijital ürün ve teknolojilerin şirketlerce kullanımının yaygınlaşmasıyla üretilen ve depolanan veri hacmi artmakta, veri merkezlerine olan talep güçlenmektedir. Bulut bilişimin giderek daha fazla benimsenmesi ve büyük veri, yapay zeka, nesnelerin interneti kullanımının yaygınlaşmasıyla dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de veri pazarının büyümeye devam etmesi beklenmektedir. 2019-2021 arası Türkiye’deki veri merkezi pazar büyüklüğü %17 artarak 496 milyon dolara yükselmiştir.¹⁴ Türkiye için 2026’ya her yıl yaklaşık %6 büyüme tahmini ile toplam yurtiçi pazar büyüklüğünün 669 milyon dolara çıkması öngörülmektedir. Söz konusu büyüme hem %10 olan AB ülkeleri¹⁵ hem de %11 olan dünya ortalamasından düşük seviyededir. Dolayısıyla küresel veri merkezi pazarının yalnızca %0,6’sına sahip olan Türkiye, söz konusu büyümesini devam ettirirse 2026 yılında benzer oranda kalması öngörülmektedir. Dijital dönüşüm yolunda yaşanacak gelişimler ve artan talebe yönelik veri kapasitesini artıracak adımlar ile Türkiye’deki veri merkezi pazarının küresel ölçekte rekabetçi hale gelmesi ve AB düzeyine erişilmesi kolaylaşabilir.

Şirketlerde dijital araç kullanmanın önemini vurgulamak ve dijitalleşmenin performans etkilerini ölçmek için bir dijitalleşme endeksi oluşturulmuştur.¹⁶ Endekste şirketlerin dijitalleşmesi için önemli olabilecek ve TÜİK mikro veri setinin analize imkan tanıdığı 6 dijital göstergesi seçilmiş, bu göstergelere eşit puanlar verilmiştir (Tablo 3). Buna göre; tüm dijital göstergelere sahip şirketler 10 puan alırken hiçbirine sahip olmayanlar 0 puan almaktadır. Puanlama sonucunda, Türkiye’de KOBİ’lerin ve büyük ölçekli şirketlerin dijitalleşme seviyesinin belirlendiği 4 farklı grup ortaya çıkmıştır; (i) Dijital olmayanlar, (ii) Düşük seviye, (iii) Orta seviye, (iv) Yüksek seviye. Çalışmada ayrıca dijital göstergelere sahip olmanın şirketlerin verimliliği üzerindeki etkisi çalışan başına reel katma değer kullanılarak araştırılmıştır.¹⁷

Tablo 3: Dijitalleşme endeksi göstergeleri ve dijital gruplar

Endeks bileşenleri:	Endeks puanı ve dijitalleşme seviyesi:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Çalışanların internete erişimi 2. ERP yazılımı kullanımı 3. Bilişim uzmanı istihdamı 4. Hızlı internete erişim 5. Bilişim eğitimi düzenleme 6. CRM kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Dijital olmayanlar: 0 puan (Bir dijital göstergeye sahip değil) • Düşük seviyede dijital şirketler: 2,3 puan • Orta seviyede dijital şirketler: 5,6 puan • Yüksek seviyede dijital şirketler: 8,8 puan

14 GlobalData Market Opportunity Forecasts to 2026: Data Center and Hosting

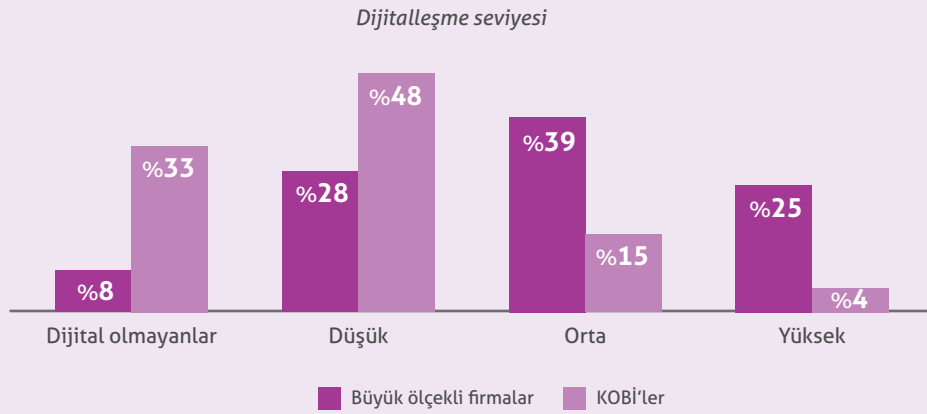
15 Veri kapsamındaki AB ülkeleri: Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İrlanda, İtalya, Hollanda, İspanya, İsveç’tir.

16 KOBİ ölçeğindeki firmaların dijitalleşme eğilimlerini ve potansiyel kazanımlarını detaylıca ele alan Türkiye’de KOBİ’lerin Dijitalleşme Eğilimleri raporunda ortaya konan dijitalleşme endeksi metodolojisi bu raporda büyük ölçekli firmaları kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Detaylar için bkz. Yöntem Notu C

17 PAL (2021)

Türkiye’de KOBİ ölçeğindeki firmaların dijitalleşme puanı 10 üzerinden ortalama 2,3 düzeyindeyken büyük ölçeklilerin ortalama 5,2’dir. Endeks kapsamında; KOBİ’lerin %33’ünün söz konusu dijital göstergelerin hiçbirine sahip olmadığı görülmektedir. Büyük ölçekli şirketlerin ise sadece %8’i dijital olmayan grupta yer almaktadır. KOBİ’lerin büyük çoğunluğu %48 ile düşük seviyede dijital şirketler grubunda yer almakta, %15’i ise orta seviyede yer almaktadır. Son olarak, KOBİ’lerin sadece %4’ü yüksek seviye dijital grupta yer almaktadır (Şekil 16). Büyük ölçeklilerin ise dörtte biri yüksek dijitalleşme seviyesine sahiptir. Bu veriler ışığında KOBİ’lerin dijitalleşmesinde önemli bir gelişim alanı bulunduğu görülmektedir. KOBİ’lerin dijitalleşme farkındalığını ve yatırımlarını geliştirecek adımlar hem şirketlere hem de Türkiye ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır.

Şekil 16: KOBİ ve büyük ölçekli şirketlerin endeks gruplarına dağılımı



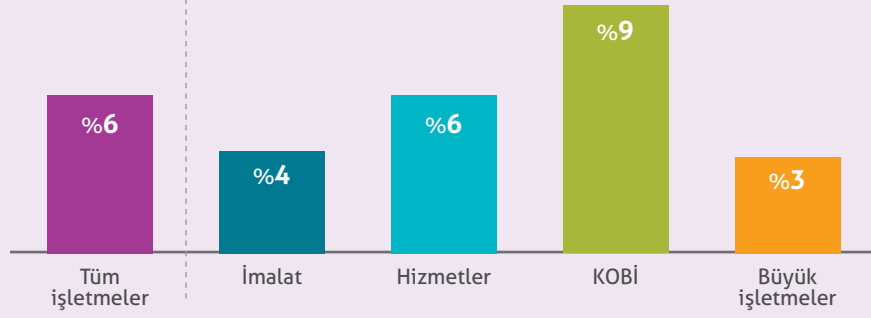
Kaynak: TÜİK, PAL hesaplamaları

Şirketlerin dijitalleşme endeksindeki bir puanlık artış, şirket verimliliğini %6 düzeyinde artırmaktadır. Türkiye’deki şirketlerin, özellikle KOBİ’lerin, dijitalleşme endeksinde yukarı çıkması önemli verimlilik (çalışan başına reel katma değer) kazanımlarını da beraberinde getirmektedir. Bu kazanımlar çalışma kapsamında yapılan ekonometrik analizlerle ölçülmüştür.¹⁸ Buna göre; dijitalleşme endeksi skorunda yaşanacak 1 puanlık artış şirket verimliliğini %6 artırmaktadır. KOBİ’ler özelinde %9’luk bir verimlilik artışı söz konusuysen büyük firmalarda bu oran %3’tür. Ayrıca, hizmet sektöründe yaşanacak ortalama bir puanlık artış %6’lık verimlilik artışı getirecektir. Bu oran %4 olan imalat firmalarına ait oranın üstündedir.¹⁹

¹⁸ Detaylar Yöntem Notu C’de yer almaktadır

¹⁹ PAL (2021)

Şekil 17: Dijitalleşme endeksinde bir puanlık artış firma verimliliğini ne kadar artırıyor?



Kaynak: TÜİK, PAL hesaplamaları



Dijitalleşme endeksinin 1 puan artmasının Türkiye GSYH'sine katkısı:

%3
(26 milyar dolar)



Dijitalleşme endeksinin 1 puan artırmak için yeni bir araç edinecek firma sayısı:

110 bin

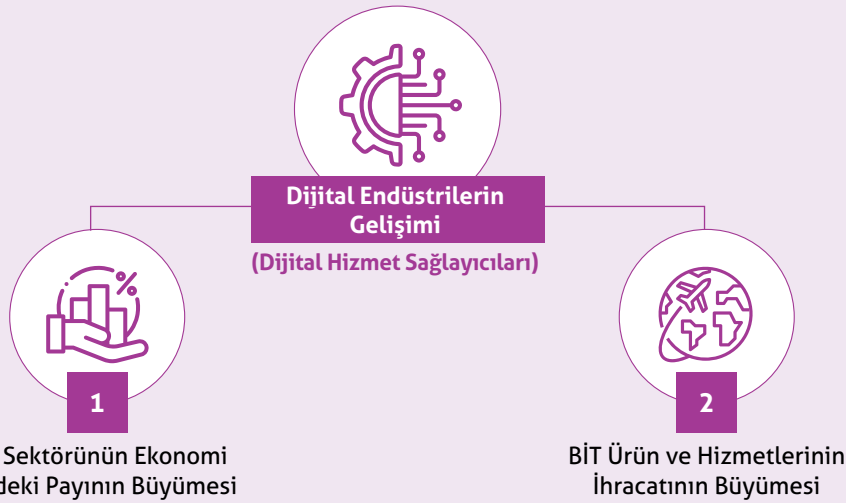
2030 Senaryosu

Türkiye'deki şirketlerin dijitalleşme endeksinde 1 puan iyileşme ile yaşayacağı verimlilik artışı Türkiye GSYH'sinde %3'lük bir artışı tetikleyebilecektir. Şirketler farklı dijitalleşme seviyelerinde yer alsalar da her birinin önünde yeni araçları kullanmak için gelişim alanı olduğu söylenebilir. Türkiye'deki şirketlerin tamamının 2030'a kadar dijitalleşme endeksinde ortalama 1 puanlık gelişimi verimliliklerini ortalama %6 düzeyinde artırabilecektir. Söz konusu verimlilik artışı Türkiye genelinde %3 düzeyinde GSYH artışını ortaya çıkarabilecektir. Bu tutar 2023 GSYH tahminlerine göre 26 milyar dolara denk gelmektedir. Türkiye ortalamasında yaşanacak 1 puanlık artış Türkiye'de yaklaşık 110 bin firmanın yeni bir dijital araç kullanmaya başlaması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla önümüzdeki dönemde şirketlerde dijitalleşme yatırımlarını artıracak ve dijital araç kullanımını destekleyici politikalar ile bilişim sektörünün gelişimine yönelik hamleler önemli ekonomik katkıları beraberinde getirebilecektir.

2.3. Dijital endüstrilerin gelişimi

Dijitalleşmenin ekonomiye katkısı iş süreçlerinde elde edilen verimlilik kazanımlarının yanı sıra dijitalleşmeye katkı sağlayan ürün ve hizmetlerin sağlayıcısı olan endüstrilerin gelişimi yoluyla ortaya çıkmaktadır. Dijital dönüşümü sağlayan ürün ve hizmetlerin sunulduğu dijital endüstriler, yüksek katma değerli yurtiçi ve yurtdışı satışlarıyla ülke ekonomisinde değer üretmektedir. Dijital dönüşüm yaygınlaştıkça BİT sektörlerinde sınıflanan ya da BİT mal ve hizmetleri üreten farklı sektörlerdeki şirketler büyümekte ve ekonomiyi büyütmemektedir.

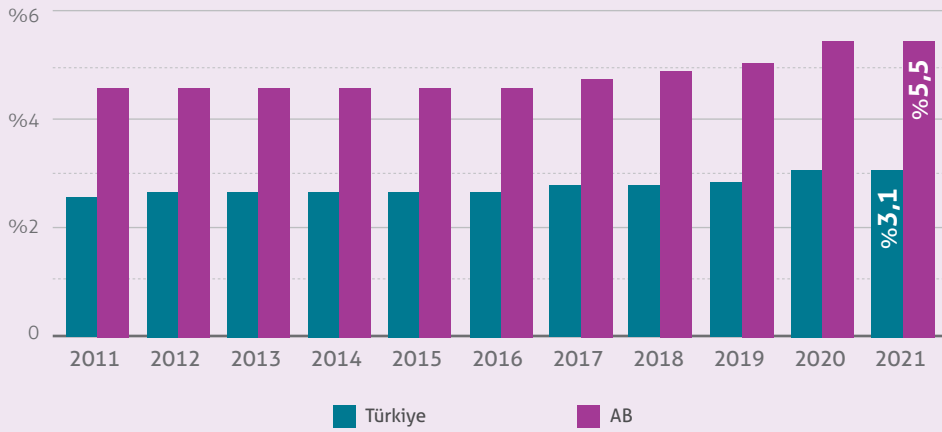
Şekil 18: Dijital endüstrilerin ekonomik değer üretim kanalları



Kaynak: PAL

BİT sektörünün ekonomiye katkısı Türkiye’de sınırlı bir gelişim gösterse de AB ortalamasının gerisinde yer almaktadır. Bilgi ve iletişim sektörü firmaları 2021 yılında Türkiye toplam katma değerinin %3,1’i düzeyinde ekonomik katkı ortaya koymuştur. Türkiye toplam katma değeri içinde BİT sektörünün payı 2011 yılında %2,6’dan buraya ulaşmıştır. Avrupa Birliği ortalaması ise 2011’den 2021’e yaklaşık yüzde 1 puanlık artış ile %5,5’e erişmiştir.

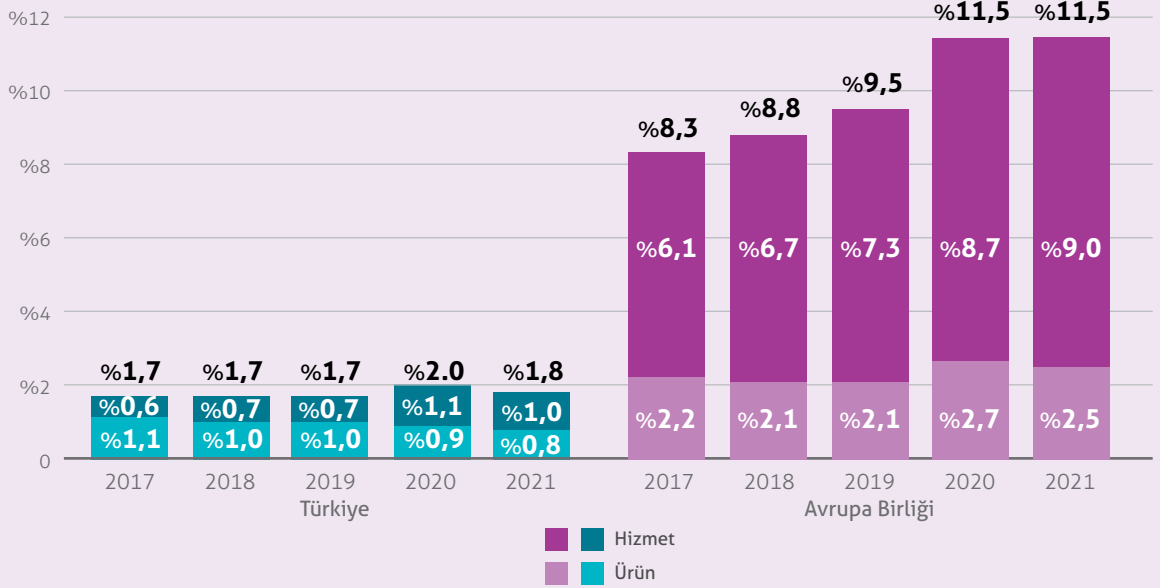
Şekil 19: BİT sektörünün toplam sektörel katma değer içindeki payı, 2011-2021, Türkiye ve AB



Kaynak: EuroStat

Dijital endüstrilerin büyümesi için ikinci kritik gösterge olan toplam ihracat içinde bilişim ürün ve hizmetlerinin payı 2021 yılında Türkiye’de %1,8’ken %11,5 olan AB’nin oldukça gerisindedir. 2017-2021 döneminde Türkiye’nin BİT ürünleri ihracatı yıllık 2 milyar dolar düzeyinde kalmış, toplam ihracat içindeki payı %1,1’den %0,8’e gerilemiştir. Bu oran AB geneli için %2,5 düzeyindedir (Şekil 20). BİT hizmetleri ihracatında ise Türkiye son yıllarda önemli ilerleme kaydetmiştir. 2017-2021 arası Türkiye’nin BİT hizmet ihracatı yıllık ortalama %21’lik artış göstermiş, 2017’de 1,2 milyar dolardan 2021’de 2,6 milyar dolara erişmiştir. Bu artışla beraber BİT hizmetlerinin toplam ihracat içindeki payı %0,6’dan %1 düzeyine yükselmiş olsa da AB oranı olan %9’un oldukça gerisindedir. BİT hizmetlerinin toplam hizmet ihracatı içindeki payı ise 2021 yılında Türkiye’de %7,4, AB’de ise %18,7’dir.

Şekil 20: Ürün ve hizmet ihracatı, 2017-2022, Türkiye ve AB

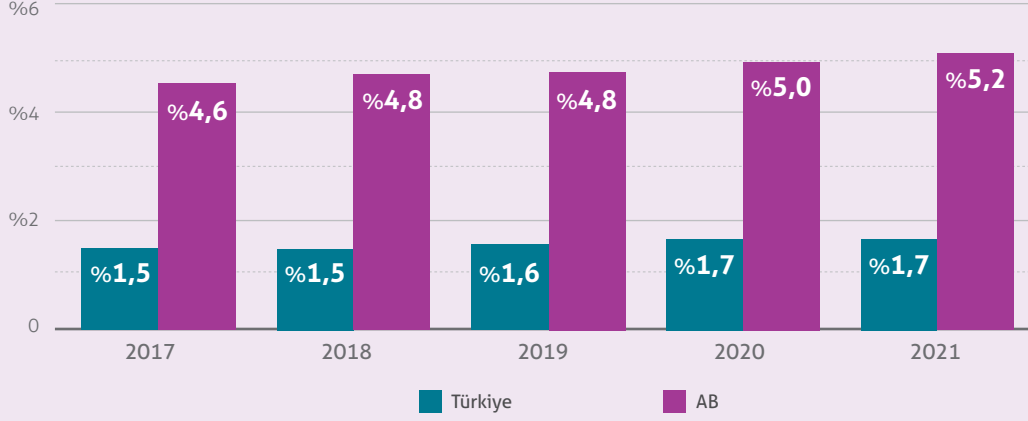


Kaynak: UN Comtrade, World Trade Organization, TÜİK, PAL hesaplamaları²⁰

Türkiye’de BİT sektöründe çalışanlar ve tüm sektörlerde çalışan BİT uzmanlarının sayısı sınırlı bir artış göstermektedir. 2017-2021 arası Türkiye BİT sektöründe BİT uzmanlarının yanı sıra yardımcı hizmetler dahil tüm meslek alanlarında 50 binin üzerinde yeni istihdam ortaya çıkmış, sektörün toplam istihdam içindeki payı %1,7’ye yükselmiştir (Şekil 21). AB genelinde bu oran %5,2’dir. Türkiye’de tüm sektörlerde çalışan BİT uzmanı sayısında da artış olmakla birlikte AB’deki paydan düşüktür ve aynı artış hızına sahip olup AB’ye yakınsamamaktadır. 2016-2020 döneminde toplam istihdam içinde BİT uzmanlarının payı AB’de %3,2’den %3,8’e çıkarken Türkiye’de yaklaşık 42 bin kişilik bir artışla %1,1’den %1,3’e yükselmiştir (Şekil 22). Avrupa Birliği, 2030 Dijital Pusula hedefleri doğrultusunda bilişim uzmanı sayısının 2,5 katına çıkarak 20 milyona ulaşmasını ve uzmanların yarısının kadınlardan oluşmasını hedeflemektedir. Türkiye’nin de yalnızca BİT uzman sayısının artırılmasıyla sınırlı kalmayarak bu alanda kadın-erkek fırsat eşitliğini sağlaması ve %13 olan BİT uzmanı kadın oranını yukarıya taşıması AB düzeyine yakınsamak açısından kritiktir.

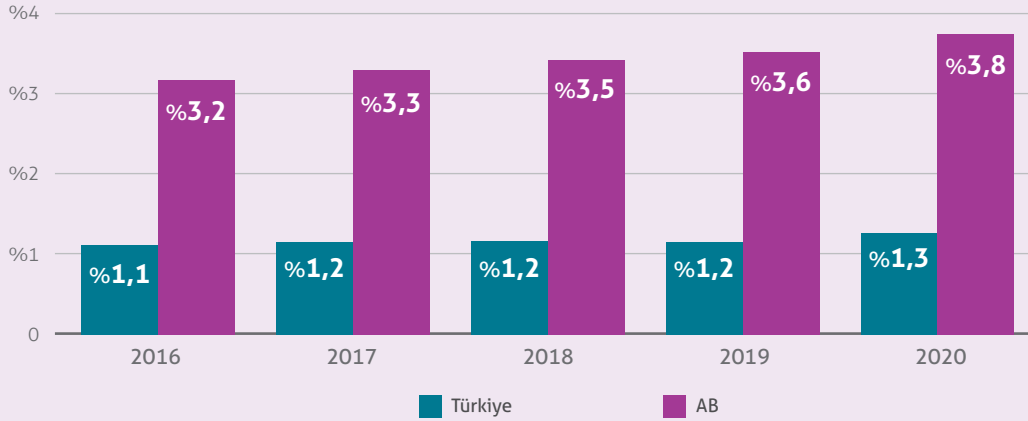
²⁰ Rapor döneminde 2022 hizmet ihracatı verisi henüz yayınlanmadığından grafikte yer verilmemiştir. BİT ürünleri için UNTACD sınıflaması, BİT hizmetleri için EBOPS sınıflaması kullanılmıştır.

Şekil 21: BİT istihdamının sektörlerin toplam istihdamına oranı, 2017-2021, Türkiye ve AB



Kaynak: TÜİK, Eurostat, PAL hesaplamaları²¹

Şekil 22: BİT uzmanı sayısının toplam içindeki payı, 2016-2020, Türkiye ve AB



Kaynak: OECD, PAL hesaplamaları

²¹ Eurostat verileri ile uyumlu olması için Türkiye verilerinde de finans ve sigorta faaliyetleri, eğitim, insan sağlığı ve sosyal hizmet faaliyetleri, kültür, sanat, eğlence, dinlenme ve spor ve diğer hizmet faaliyetleri dışarıda bırakılmıştır.

Başta nitelikli insan kaynağının geliştirilmesi olmak üzere yüksek katma değerli üretimi destekleyen politikalarla Türkiye’de dijital endüstrilerin ekonomideki payının AB düzeyine çıkması mümkündür. Türkiye’deki BİT sektörünün ihracat içindeki payının AB ortalamasına ulaştığı bir senaryo %2’lik GSYH artışı getirebilir. BİT sektörünün ekonomi içindeki payının AB ortalamasına ulaşmasıyla bu artış %2,5 düzeyine kadar çıkabilir. Türkiye ihracatının içinde bilişim ürün ve hizmet payının %9,9 olan AB düzeyine yükseldiği senaryoda BİT pazarı 21 milyar dolar büyüyerek 17,3 milyar dolarlık GSYH katkısı (2023 GSYH tahminlerine göre %2) ortaya çıkarabilir (Şekil 23, Senaryo 1). Türkiye toplam sektörel katma değeri içinde BİT sektörünün payı 2017-2021 ortalamasına göre %2,9’dur. Bu oranın AB ortalamasına erişmesi durumunda ise 21,3 milyar dolarlık GSYH katkısı ortaya çıkacaktır (Senaryo 2).



Yerli dijital endüstrilerin ekonomi içindeki payının AB ortalamasına ulaşmasının GSYH etkisi:

%2 – %2,5

(17,3 ile 21,3 milyar dolar arasında)

2030 Senaryosu

Şekil 23: Türkiye BİT endüstrisinin AB büyüklüğüne ulaşması

Senaryo 1:

Toplam ihracat içinde BİT ürün ve hizmetlerinin AB oranına ulaşması

Türkiye’nin AB ortalamasına erişmesi durumunda yaşanacak pazar büyümesi: **21,1 milyar dolar** → Olası GSYH etkisi: **17,3 milyar dolar**



Senaryo 2:

BİT sektörünün ekonomi içindeki payının AB oranına ulaşması

Türkiye’nin AB ortalamasına erişmesi durumunda yaşanacak pazar büyümesi: **25,6 milyar dolar** → Olası GSYH etkisi: **21,3 milyar dolar**



Kaynak: Dünya Bankası, UN Comtrade, World Trade Organization, TÜİK, PAL hesaplamaları



Dijital Şirketler



2030 Politika Hedefleri:

- 1 Dijital endüstrilerin ekonomik büyüklük içindeki payının AB ortalamasına yakınsaması (%3 bandını aşarak %5,5'e yükselmesi)
- 2 Hızlı internet (30mbps ve üstü) kullanan şirket oranının %100'e çıkarılması
- 3 Tüm şirketlerin en az bir yeni dijitalleşme ürün veya hizmetini kullanması



Politika Önerileri:

- 1 Mikro ve küçük işletmeler başta olmak üzere KOBİ'lerin dijital dönüşümlerinin desteklenmesi
- 2 Bilişim sektörünü önceliklendirecek destek ve teşvik programlarının oluşturulması
- 3 İmalat sektörüne odaklanan dijital dönüşüm politikalarının hizmet sektörlerine de genişletilmesi
- 4 Bilişim uzmanı yetiştirilmesi ve istihdamının artırılmasına yönelik tedbirlerin geliştirilmesi
- 5 Dijitalleşme ve sürdürülebilirliği bir arada ele alan ikiz dönüşüm yaklaşımının şirketlerce benimsenmesinin hızlandırılması
- 6 Artan veri talebinin karşılanması amacıyla veri merkezlerinin yaygınlaşmasını sağlayacak teşviklerin hayata geçirilmesi ve veri güvenliği konusunda uluslararası standartların dikkate alınması

Politika önerilerinin detayına raporun son bölümünde yer verilmiştir.



3

E-Devletten
Dijital Devlete
Geçiş

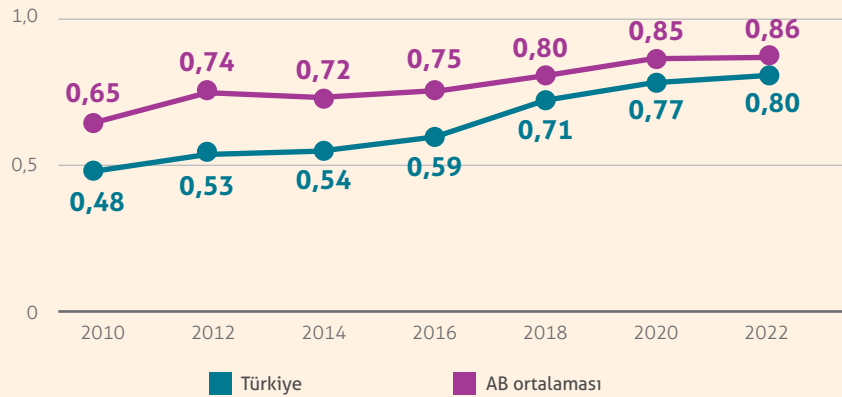
Devletin dijitalleşmesi verimlilik kazanımlarından öte bir iyi yönetim meselesidir. Kamusal süreçlerin dijitalleşmesi maliyet tasarrufları ile sınırlı olmayan bir kamusal değer yaratmaktadır. Vatandaşlar, sivil toplum kuruluşları, akademi, özel sektör ve özel sektörü temsileden örgütlerin bu değer yaratma sürecine dijital araçlar üzerinden katılımının sağlanması ve devletin hesap verebilirliğinin artırılması dijital devletin konusudur. Diğer yandan kamu verisinin mahremiyetten ödün vermeden gerek şeffaflık açısından gerekse de verinin işlenerek toplumsal çözümler geliştirme ve ekonomik katma değer yaratmada kullanılması olarak tanımlanabilecek açık veri politikaları dijital devletin gereğidir.

Bu bölüm e-devletten dijital devlete geçişe odaklanmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanarak kamu hizmetlerinin dijital ortamlarda sunulması e-devlet olarak nitelendirilebilir. Bu haliyle e-devlet analog devletten bir sonraki aşamayı oluşturmaktadır. Bu bölümde Türkiye'nin e-devlet performansı incelenerek uluslararası endekslerde başarılı olduğu ve diğer ülkelere kıyasla geri kaldığı alanlar değerlendirilmekte, ardından dijital devlet yaklaşımının politika çerçevesi tanımlanmaktadır.

3.1. E-Devlette yükselen performans

Birleşmiş Milletler E-Devlet Endeksi'ne göre 2010-2022 döneminde Türkiye'nin endeks puanı 2 katına çıkarak Avrupa Birliği ortalamasına yakınsamıştır. 2008 yılında hizmete açılan e-Devlet Kapısı, hizmet alanını ve kalitesini sürekli geliştirmektedir. Birleşmiş Milletler E-devlet Endeksi'ne göre 2010-2022 döneminde Türkiye'nin puanı 0,48'den 0,80'e yükselmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri ortalamasında bu puan 0,86 düzeyindedir. Bu endeks, çevrimiçi hizmet endeksi, insani gelişmişlik endeksi ve telekomünikasyon altyapı endeksi olmak üzere 3 alt eksene göre belirlenmektedir. Çevrimiçi hizmet ve insani gelişmişlik endeksi Türkiye'yi AB ortalamasına yakınlaştıran alt alanlar olurken telekomünikasyon altyapısındaki gelişim alanları AB'nin gerisinde kalmasında etkili olmaktadır.

Şekil 24: Birleşmiş Milletler E-Devlet Endeksi, 2010-2022



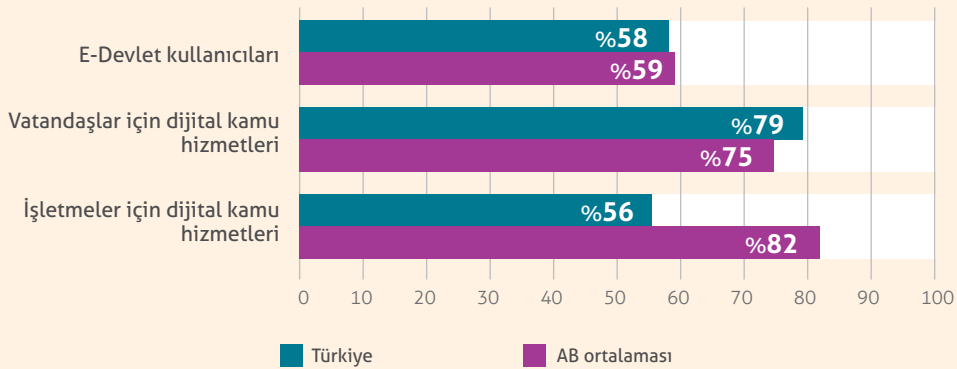
Kaynak: Birleşmiş Milletler E-Devlet Endeksi

Türkiye'de bireylerin e-devlet kullanımı, Avrupa Birliği politikalarına yön veren DESI endeksi kriterlerine göre oldukça iyi bir konumda olsa da işletmelerin e-devlet hizmetlerine erişimi Avrupa Birliği ortalamasının gerisindedir. 2021 yılında Türkiye'de internet kullanan bireyler içinde e-devlet kullananlar %58 ile Avrupa Birliği ortalaması düzeyindedir.

Vatandaşlar için sunulan dijital kamu hizmetlerinde ise 100 üzerinden yapılan değerlendirmede Türkiye 79 puan ile Avrupa Birliği ortalaması olan 75'in ilerisindedir. Ancak, işletmeler tarafında Türkiye 56 puan ile Avrupa Birliği ortalaması olan 82'nin oldukça gerisindedir. Türkiye'nin 2030'a giden süreçte e-devlet endekslerindeki güçlü konumu koruyabilmesi ve kazanımlarını derinleştirebilmesi için dijital ortamda sunulan kamu hizmetlerinde işletmelere yönelik adımlar atmasında fayda bulunmaktadır.

- **E-devlet kullanıcıları:** İnternet kullanan bireyler içinde son 12 ayda e-devlet hizmetlerini kullananların oranını yansıtmaktadır.
- **Vatandaşlar için dijital kamu hizmetleri:** Kamu hizmetlerinin ne ölçüde çevrimiçi olarak sağlandığı ülke analistleri tarafından değerlendirilmekte ve bilgisayar algoritmalarıyla bu hizmetlerin mobile uyumluluğu ile güvenlik düzeyi uzaktan incelenerek 100 üzerinden bir puanlama sunulmaktadır. Değerlendirme eğitim, sağlık, ulaşım gibi çeşitli hizmet alanları kapsamında kurgusal senaryolara göre yapılmaktadır. Hizmetlerin çevrimiçi mevcudiyetinin yanı sıra hizmet sunumunun şeffaflığı, katılımcı süreçler, çevrimiçi hizmet destekleri, kişisel verilerin yönetilebilirliği, kullanılan teknolojinin özellikleri gibi konular değerlendirilmektedir.
- **İşletmeler için dijital kamu hizmetleri:** Vatandaşlar için dijital kamu hizmetlerinin değerlendirmesinde olduğu gibi öznel (ülke analistleri) ve nesnel (mobile uygunluk ve güvenlik testleri) değerlendirmeler işletmelere yönelik süreçler için yapılmaktadır. Buna göre öznel kısımda şirket kurma veya şirketin işlerinin yürütülmesinde dijital kamu hizmetleri (başvuru ve vergi numarası alma, vergi beyanı, adres değiştirme vb.) değerlendirilmektedir. 100 üzerinden yapılan hesaplamada işlemlerin tamamının çevrimiçi gerçekleştirilmesi yüksek puan alırken yalnızca bilgi edinme imkânı sunulması düşük puan almaktadır. Avrupa Birliği 2030'a kadar bu hizmetlerin tamamının çevrimiçi olarak sunulmasını hedeflemektedir.

Şekil 25: DESI Endeksi Dijital Kamu Hizmetleri, 2022



Kaynak: European Commission E-Government Benchmark (DESI indicators)
Not: E-devlet kullananların oranı 2021 yılını yansıtmaktadır.

3.2. Dijital devlet politika çerçevesi

Türkiye'nin e-devlet konusunda güçlü bir konumda olması 2030'a giden süreçte e-devletten dijital devlete geçişi mümkün kılmaktadır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) Konseyi, devletleri vatandaşlarına ve iş dünyasına daha yakın hale getirmek için 2014 yılında Dijital Devlet Stratejileri Öneri Belgesi'ni benimsemiştir.²² Bu belge, e-devleti bilgi ve iletişim teknolojilerinin daha iyi yönetim aracı olarak kullanılması şeklinde tanımlamaktadır.

Dijital devlet ise kamusal değer yaratmak üzere dijital teknolojilerin devletlerin modernizasyon stratejilerinde ayrılmaz bir bileşen olarak kullanımına ilişkindir. Dijital devlet çok aktörlü yapısıyla devletle etkileşim halinde veri, hizmet ve içerik sağlayan ve bunlara erişimi destekleyen kurumlar, sivil toplum kuruluşları, iş dünyası ve bireylerden oluşan bir ekosisteme dayanmaktadır. Dijital teknolojiler bilgi ve iletişim teknolojilerini geniş bir anlam kümesi içinde ele alır. Hizmetler ve uygulamaların geliştirilmesi dahil devletin her tür etkileşiminde verinin oluşturulması, toplanması, paylaşılması, analizi, erişimi, aramaya uygunluğu ve dijital içeriğin sunumu gibi veri analitiği uygulamalarını da içerir. Son olarak dijital devlette hizmet sunumu ile sınırlı olmayan kamusal değer yaratma vurgusu yapılmaktadır. Kamusal değer, aktörlere ve tercihlere göre değişebilen toplumsal faydaları içerir (Şekil 26).

Dijital devlet stratejilerinin geliştirilmesinde ülkeler arasındaki ortak çalışma ve deneyim paylaşımlarıyla geliştirilen ortak politika çerçevelerinden faydalanılmalıdır. Bu doğrultuda OECD dijital devlet politika çerçevesinin altı boyutunu tanımlanmış ve bu çerçevenin izlenmesine yönelik bir izleme sistemi oluşturmuştur.²³ Dijital devlet politika çerçevesinin altı boyutu aşağıda bu boyutları tanımlayan göstergelerden örneklerle özetlenmektedir.

²² OECD (2014)

²³ OECD (2020a) ve OECD (2020b)

Dijital Devlet Politika Çerçevesinin 6 Boyutu:²⁴

Tasarımda Dijital

- Dijital Devlet Stratejisi
- Dijital devlet hizmetlerinin ekonomik etki analizi
- Tasarımda dijital prensiplerinin mevzuatta yer alması
- Dijital devletten sorumlu bir kamu kurumunun varlığı ve koordinasyonu
- Kamuda yeni teknolojilerin kullanımını teşvik eden politika mekanizmaları

Veriye Dayalı Kamu Sektörü

- Verinin yeniden kullanımı için veri toplama, veri kaynakları, birlikte çalışabilirlik gibi hususlar dahil veri politikaları ve kılavuzları
- Kamu hizmetlerinde verimliliği artıracak veri paylaşımı ve analizi politikaları
- Vatandaşların mahremiyetini korumak üzere veri gizliliğine ilişkin gereklilikler
- Dijital Devlet Stratejisine ilişkin performans göstergeleri ve izlenmesi

Platform Olarak Devlet

- Politika yapım ve hizmet süreçlerine katılımı sağlayacak platformlar
- Bulut bilişimin kamuda kullanımına yönelik aksiyonlar
- Kamu BİT proje ve ihaleleri için strateji ve kılavuzlar

Varsayılan Olarak Açık

- Kamu verilerinin dijital paylaşımına ilişkin genel kılavuzlar, zamanında ve kapsamlı politikalar
- Kamu verilerinin varsayılan olarak açık olması gereken durumların belirlenmesi

Kullanıcı Odaklı

- Vatandaşların dijital becerilerini geliştirmeye yönelik programlar
- Yeni politika ve hizmetlerin tasarlanmasında vatandaşların katılımının sağlanması
- Vatandaşların ihtiyaç, tercih ve kullanım alışkanlıklarının analizi ve buna göre kamu hizmetlerinin geliştirilmesi

Proaktif

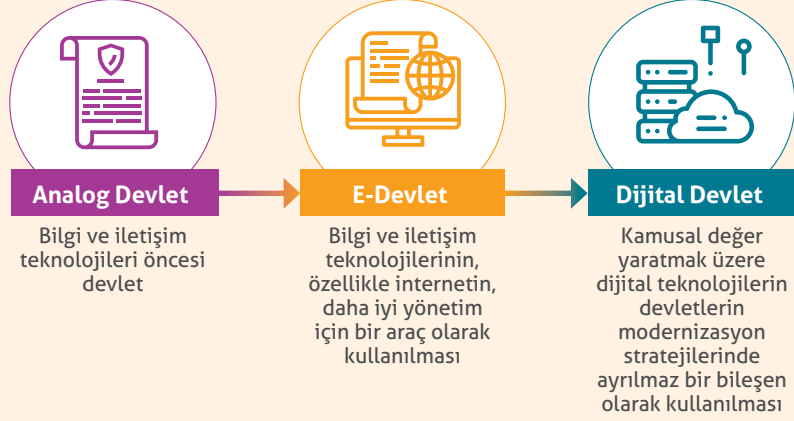
- Dijital hizmetlerin tasarım süreçlerine katılım imkanı konusunda vatandaşların bilgilendirilmesi
- Dijitalleşme stratejileri, çalışmaları ve sonuçları hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi
- Dijital devlet projelerine ilişkin bilgi veren kapsamlı bir izleme platformu

Türkiye'nin kamuda dijital dönüşümü yönlendirmek üzere evrensel politika çerçevesi ve ülkelerin uygulama deneyimleriyle özgün ihtiyaçlarını da dikkate alarak ulusal bir politika belgesini hazırlaması faydalı olacaktır. Türkiye Dijital Devlet Stratejisi'nin hazırlıkları devam etmektedir (dipnot). Kamuda dijital süreçlerin standartlaşması, uygulamaya yön verecek kılavuzlar, kurumsal sahiplenme ve etkili koordinasyon ile birlikte strateji, dijital devlet ilkelerinin bir bütün olarak devlet işleyişi ve kamu hizmetlerinin etkinleştirilmesine katkı verebilmelidir.²⁵

24 OECD (2020a)

25 CBDDO (2023)

Şekil 26: Analog devlet, e-devlet, dijital devlet



Kaynak: OECD Dijital Devlet Stratejileri Öneri Belgesi ve PAL (analog devlet tanımı)

Dijital devlete dönüşüm alanında Türkiye'nin çalışmalarının performansına ilişkin karşılaştırılabilir bir ölçüt bulunmamaktadır. Türkiye, dijital devlet alanında gelişmişlik düzeyinin ölçümlendiği OECD Dijital Devlet Endeksi ve Avrupa Komisyonu Açık Veri Olgunluğu gibi çalışmalarda yer almamaktadır (Kutu 3). E-Devlet alanında oldukça başarılı bir performans çizen Türkiye'nin dijital devlet alanındaki güncel kıyaslama çalışmalarının içinde bulunması, gerek performansın etkin bir şekilde değerlendirilebilmesi gerekse de diğer ülkelerle bilgi ve deneyim alışverişinin artması açısından önemlidir.

Kamuda bulut bilişim sistemlerinin yaygınlaştırılması, dijital devlet stratejilerinin hızlandırıcısı olabilir. Bilgi ve iletişim teknolojileri altyapılarının kurulması ile bunların idamesine yönelik çalışmalar, kurumların birbirinden farklı seviyelerde olan bütçe ve insan kaynağı imkanları ile gerçekleştirilmektedir. Ayrıca kurumlar tarafından kurulan altyapılar, sistemlerin en yoğun dönemlerini karşılayabilecek şekilde planlandığı için diğer dönemlerde atıl kalabilmektedir. Bulut sistemler, tekil altyapı yatırımları yerine ortak olarak temin edilebilecek hizmetler şeklinde sunulduğu için verimlilik ve tasarruf sağlamaktadır. Diğer yandan bulut teknolojilerinin kullanımı, şeffaflığı ve paydaş etkileşimini artırmasıyla kamuda iyi yönetişimin gelişmesine katkı vermekte, kalite ve hızı artırmasıyla halihazırdaki en ileri analitik araçların kullanılmasına ve siber güvenlik özelliklerine erişimi sağlayabilmektedir. Bu faydalar dünyanın dört bir yanındaki devletlerin eski bilgi teknolojileri sistemlerini kamu bulut hizmetleri dahil bulut çözümlerine yönlendirmektedir²⁶. Çeşitli ülkelerin deneyimleri bulut sistemlerine geçişin politika geliştirme, uygulamada eski sistemlerle rekabetin önlenmesi ve fayda maksimizasyonu şeklinde özetlenebilecek üç ana dönemde olduğunu göstermektedir. OECD, 14 ülkedeki dijital devletle ilgili kamu hizmet tasarımı ve sunumuna yönelik standart ve ilkeleri inceleyerek oluşturduğu

26 Dünya Bankası (2022)

rehber çalışmasında kamu hizmetlerinde bulut sistemlerin öncelikli olarak kullanımını tavsiye etmektedir. Bu kapsamda kamu hizmetlerini tasarlarlarken teknoloji tarafında uygun teknolojilerin seçiminde ortak bir yaklaşımın belirlenmesi, kurum içi çözümlere başvurmadan önce bulut tabanlı sistemlerin ihtiyaçları karşılayıp karşılamadığının kontrol edilmesi ve mevcut koşullarla (sistemler veya insan kaynağı) uyumsuzluk olması durumunda teknolojik yıkımlara maruz kalınmaması için ölçeklenebilir bulut tabanlı altyapıların tercih edilmesi önerilmektedir. Bu doğrultuda, Türkiye’de de bulut bilişime geçişe yönelik adımlar hızlandırılmalı, bu geçişe rehberlik edecek bir politika ve uygulama çerçevesi geliştirilmelidir.²⁷

Kutu 3: Dijital Devlet Endeksi ve Açık Veri Olgunluk Değerlendirmesi

OECD Dijital Devlet Endeksi:

29’u OECD üyesi olmak üzere 33 ülkenin katıldığı dijital devlet endeksi OECD’nin üye ülkelerin katkılarıyla geliştirdiği dijital devlet politika çerçevesinin altı bileşeni üzerinden bir ölçüm yapmaktadır. Endeks sadece bir kıyaslama istatistiği olmayıp katılımcı ülkeler arasındaki bir politika diyalogunun parçası konumundadır.

İlk kez 2019 yılında yapılan endeks çalışması katılımcı ülkeler arasında heterojen bir gelişmişlik düzeyi ortaya koymaktadır. Maksimum puanın bir olduğu bu endekste ülkeler dijitalleşmenin 6 boyutu için (Tasarımda dijital, platform olarak devlet, kullanıcı odaklı, veriye dayalı kamu sektörü, varsayılan olarak açık, proaktif) puanlanmaktadır. Endekste OECD ortalaması 0,51 puanken en yüksek beş ülke sırasıyla Güney Kore, İngiltere, Kolombiya, Danimarka ve Japonyadır. En düşük endeks değerine sahip ülkeler ise İsveç, İzlanda, Yunanistan, Finlandiya ve Litvanya’dır. En yüksek değere sahip ülke olan Güney Kore’nin puanı 0,74 en düşük ülke olan İsveç’in ise 0,26’dır.

Avrupa Komisyonu Açık Veri Olgunluk Değerlendirmesi:

27’si AB üyesi olmak üzere 34 ülkenin yer aldığı çalışma, açık veri politika çerçevesinin varlığı, açık verinin yeniden kullanımının ölçülmesi ve izlenmesi, ulusal açık veri portalının özellikleri ve işlevleri ile metaverinin kalitesini güvence altına alan mekanizmaları endeksleyerek ülkeleri kıyaslamaktadır. Değerlendirme 2015 yılından bu yana yıllık olarak yapılmakta, çalışma yöntemi yeni ihtiyaçlar ve politika çerçevesi doğrultusunda geliştirilmektedir.

2021 çalışmasında ülkeler trend belirleyenler, trend yakalayanlar (hızlı ilerleyeneler), takipçiler ve yeni başlayanlar olarak gruplanmıştır. Fransa, İspanya, Polonya, İrlanda, Ukrayna ve Estonya yüksek endeks skorlarıyla trend belirleyen grupta yer almaktadır. Gürcistan en düşük değere sahipken yeni başlayan grupta yer alan diğer ülkelerden bazıları Slovakya, Malta, Karadağ, Belçika, Macaristan ve İzlanda’dır.

²⁷ OECD (2022)



E-Devletten Dijital Devlete Geçiş



2030 Politika Hedefleri:

- 1 İşletmeler için sunulan dijital kamu hizmetlerinin geliştirilmesi ve e-devlet konusunda başarılı konumun korunması
- 2 Dijital devlet endeksinde OECD ortalamasının yakalanması
- 3 Avrupa Açık Veri Olgunluk endeksinde katılımcı ülke ortalamasının üstüne çıkılması
- 4 Tüm merkezi yönetim kuruluşlarının bilgi iletişim teknolojisi hizmetlerinin en az %50'sinin kamu bulut sistemlerine taşınması



Politika Önerileri:

- 1 Ulusal Dijital Devlet Stratejisi'nin tamamlanması ve hayata geçirilmesi
- 2 Açık kamu verisi kullanarak değer yaratılmasına yönelik girişimlerin uygulamaya alınması
- 3 Yerli teknolojilerin geliştirilmesinde işbirliği ekosisteminin güçlendirilmesi
- 4 Kamuda bulut bilişim sistemlerinin yaygınlaştırılması
- 5 Kamu kurumlarında yüksek hızlı internet bağlantılarının yaygınlaştırılması
- 6 Dijital Devlet ilke ve yaklaşımlarının kamu hizmeti yönetimi konusunda iş yapma anlayışı ve pratiklerine entegre edilmesi

Politika önerilerinin detayına raporun son bölümünde yer verilmiştir.





4

İnternet
Altyapısının
Gelişimi

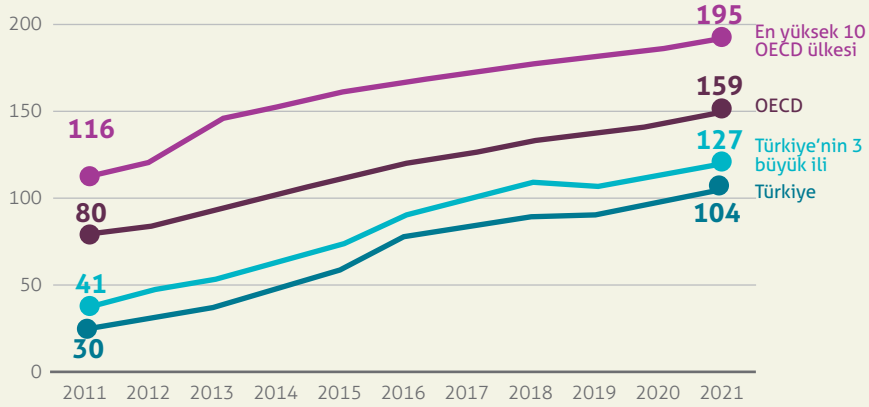
Türkiye'nin önceki bölümlerde ele alınan 2030 hedeflerini yakalaması için üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biri altyapıdır. İnternet altyapısının Türkiye'nin dijitalleşme hedefleriyle uyumluluğu iki temel eksenle değerlendirilebilir; internet altyapısının yaygınlığı ve niteliği. İnternet altyapısının yaygınlığı; hanelerin veya şirketlerin ne kadarının internet hizmetlerinin kapsamında olduğu veya bu hizmetleri kullandığı ile ilgilidir. Nitelik ise ulaşılan internet hizmetinin hızını ve kalitesini ifade etmektedir. Türkiye'nin dijitalleşme hedeflerine ulaşır gelişmiş ülkelerle rekabetçiliğini artırabilmesi için nitelik ve yaygınlığın bir arada gelişmesi; ihtiyaç duyan hane veya şirketlerin yüksek kapasiteli internet hizmetine erişebilmesi gerekmektedir.

Bu bölümde Türkiye'nin dijital altyapısı; genişbant, fiber ağ ve yeni nesil mobil teknolojiler açısından ele alınmakta, gelişim potansiyeline ışık tutulmaktadır. İnternet altyapısının üç gelişim ölçütü olarak; (i) Sabit ve mobil genişbant internete erişimin yaygınlaşması, (ii) Fiber ağ altyapısının yayılımı ve (iii) yeni nesil mobil teknolojilere geçiş ve yayılım baz alınmakta, bu altyapı bileşenlerinin potansiyel gelişim alanları ve ekonomik etkileri değerlendirilmektedir.

4.1. Sabit ve mobil genişbant yayılımı

Türkiye’de genişbant internet yayılımı son 10 yılda 3,5 katına çıksa da OECD ortalaması ile Türkiye arasındaki fark kapanmamaktadır. 2011-2021 döneminde, Türkiye’de 100 kişi başına düşen genişbant abone sayısının yıllık bileşik büyüme oranı %13 olmuştur. Bu oran OECD ortalamasının artışı olan %7’den yüksektir. Söz konusu yüksek artış hızına rağmen Türkiye OECD ortalamasına yakınsayamamıştır. 2021 yılı itibarıyla Türkiye’de 100 kişi başına düşen sabit ve mobil genişbant abone sayısı 104’tür. Bu sayı ile Türkiye, en düşük 10 OECD ülkesi içinde yer almaktadır. 2017-2020 Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı’nın genişbant abone sayısı ile ilgili 2020 hedefleri büyük ölçüde karşılanmış olsa da son yıllarda abone sayısı artış hızındaki yavaşlama OECD ortalamasına yakınsamayı geciktirmektedir.²⁸ Türkiye’nin genişbant yayılımında geri kalmış illerinin gelişmiş illerine yakınsamasıyla ülke ortalamasının OECD ile yaklaşması söz konusu olabilecektir. Zira en büyük üç ilin ortalaması Türkiye ortalamasından 23 fazladır (Şekil 27).

Şekil 27: Sabit ve Mobil Genişbant internet abone sayısı, 100 kişi başına

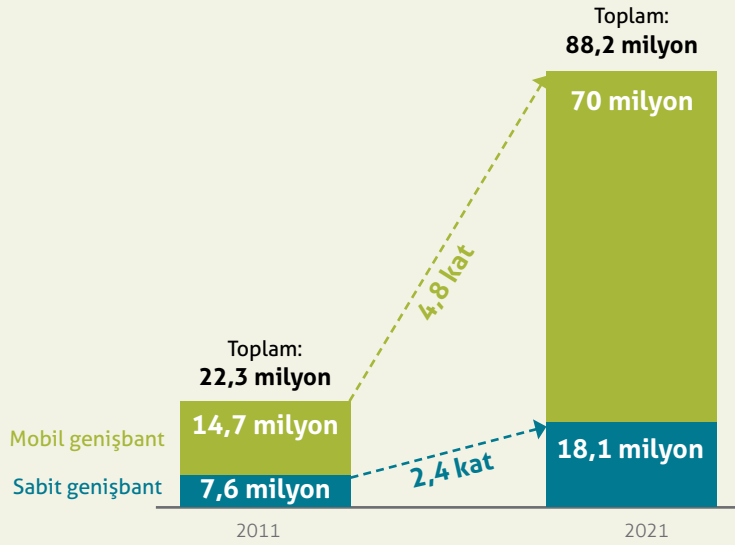


Kaynak: OECD, BTK, PAL hesaplamaları
Not: Türkiye oranları BTK verisiyle hesaplanmıştır.

²⁸ 2017-2020 Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı’nda 100 kişi başına toplam genişbant abone yoğunluğunun 2020’de 100’e, 2023’te 130’a çıkarılması hedeflenmiştir.

Türkiye’de genişbant abone sayısı 2011-2021 döneminde 66 milyon artarken bu artışın 55 milyonu mobil genişbanttan gelmiştir. 2011 yılında 14,7 milyonu mobil, 7,6 milyonu ise sabit olmak üzere toplam 22,3 milyon genişbant abone bulunmaktaydı. Bu sayı 2021 yılına kadar artarak 88,2 milyona erişmiştir. 2021 sonu itibarıyla 70 milyon mobil, 18,1 milyon ise sabit genişbant aboneliği bulunmaktadır.²⁹

Şekil 28: Sabit ve mobil internet abone sayısı, milyon kişi



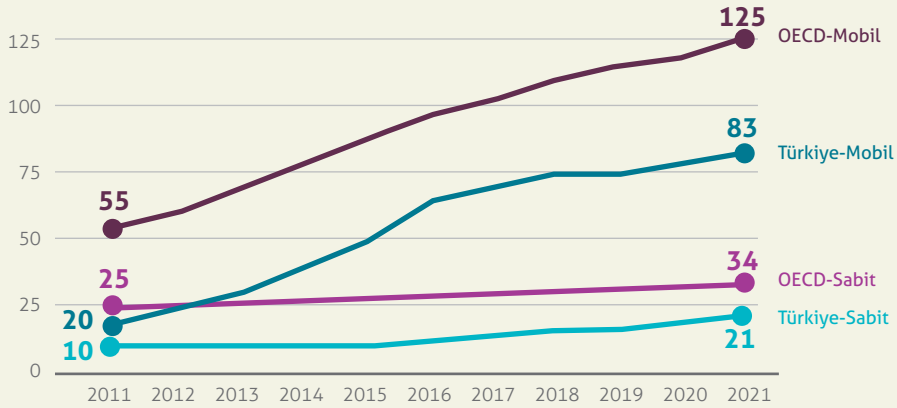
Kaynak: BTK

²⁹ Mobil genişbant, 3G veya daha üstündeki mobil standartları kullanan internet erişimidir. Mobil genişbant hizmetine tahsisli veri cihazları (modem, kart veya USB cihazları) veya 3G ve daha üzeri mobil standartlara imkân veren cep telefonları ile erişilebilmektedir. (BTK Pazar Verileri)

Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı'nın sabit ve mobil abonelikteki 2020 hedefleri gerçekleşmiş olsa da Eylem Planı'ndaki 2023 hedeflerini ve OECD ortalamasını yakalamak mümkün olmamıştır.

2017-2020 Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı'nda 100 kişi başına mobil genişbant abone yoğunluğunun 2020'de 80'e 2023'te ise 100'e çıkması, sabit genişbant abone yoğunluğunun ise 2020'de 20'ye 2023'te 30'a çıkması hedeflenmiştir. Genişbant abone sayısında yaşanan artışlar sonucunda 2021 verilerine göre 100 kişi başına mobil abone sayısı 83, sabit genişbant abone sayısı ise 21 olmuştur. Türkiye'de mobil abone yoğunluğu OECD ortalamasının %51 gerisinde, sabit abone yoğunluğu ise %61 gerisindedir. Türkiye'nin 2023 hedeflerinin gerisinde kalmaması ve 2030 yılına kadar yeni hedefler ortaya koyarak genişbant yoğunluğunu artırması kritik öneme sahiptir.

şekil 29: Sabit ve mobil genişbant internet abone sayısı, 100 kişi başına



Kaynak: BTK, OECD

Türkiye'nin 2030'da sabit genişbant yoğunluğunda OECD ortalamasını yakalaması için her yıl abone sayısının %9 artması gerekmektedir.

OECD lkeleri 2017-2021 dönemindeki artış hızını srdrurse 2030 yılında 100 kişi başına 46 sabit genişbant abonesine sahip olacaktır. Türkiye'nin bu dzveyi yakalaması için 2011-2021 döneminde %7 olan yıllık büyüme hızını 2030'a kadar %9 olarak sürdürmesi gerekmektedir. Artış hızının %10'a yükselmesi durumunda ise Türkiye'nin en yüksek yoğunluğa sahip 10 OECD ülkesinin ortalamasını yakalaması söz konusu olabilecektir (şekil 30). Bu artış her yıl 8,5 milyon yeni abone anlamına gelmektedir.³⁰ 2011-2021 döneminde gerçekleşen büyüme hızı söz konusu hedefe yakın görünse de 2011'de genişbant yaygınlığının çok düşük bir seviyede olduğu, ilk yıllardaki artış oranının günümüzde gerçekleşmesi için ilave tedbirlerin benimsenmesi gerekebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

³⁰ Nüfusun sabit kaldığı varsayımıyla.

Türkiye'nin OECD ortalamasına erişmesi için sabit genişbant abone sayısında gerçekleştireceği artış, yıllık GSYH'ye %1,3 oranında katkı sağlayabilecektir. 2011-2020 dönemine ait il bazındaki verilerle gerçekleştirilen ekonometrik analizlere göre Türkiye'de sabit genişbant abone sayısının %10 artması GSYH'yi %1,4 oranında artıracaktır.³¹ Sabit genişbant abone sayısı 2030 OECD ortalamasını yakalayacak kadar hızlı büyümeyi sürdürürse her yıl GSYH'yi %1,3'ü kadar artırması söz konusudur. En yüksek 10 OECD ülkesine yakınsama durumunda ise GSYH katkısı %1,4'ü bulabilir. Böylece, 2030'a kadar her yıl Türkiye GSYH'sine 11 ila 12,5 milyar dolarlık bir kazanım söz konusu olabilir. (TCMB 2023 GSYH tahminlerine göre).



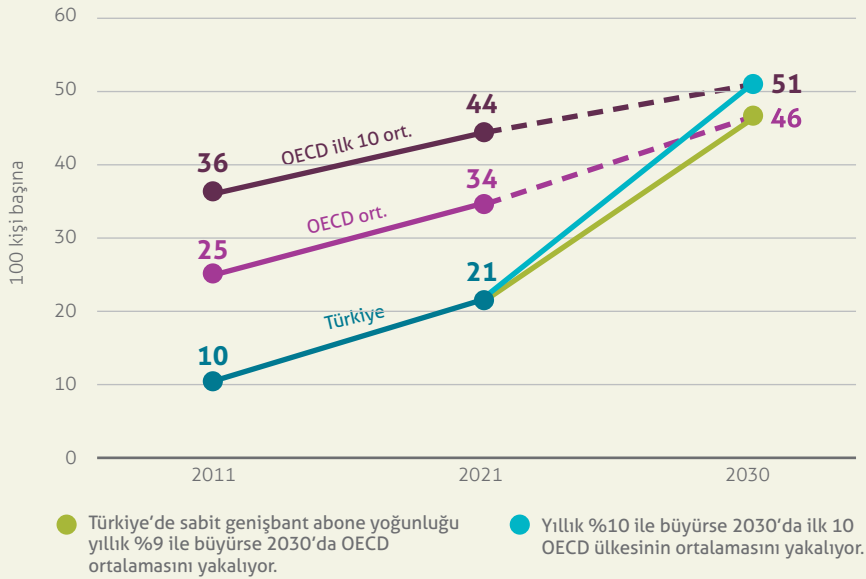
Türkiye'nin sabit genişbant abone yoğunluğunun 2030 OECD ortalamasına erişmesinin GSYH etkisi:

%1,3

(11 milyar dolar)

2030 Senaryosu

Şekil 30: Türkiye'nin sabit genişbant yayılımının OECD ortalamasını yakalaması



Nüfus artışı sabit kaldığı varsayımıyla her yıl 7,5 ile 8,5 milyon yeni sabit genişbant abonesi

Kaynak: TÜİK, BTK, OECD, PAL hesaplamaları

31 Analiz detayları için bkz. Yöntem Notu D

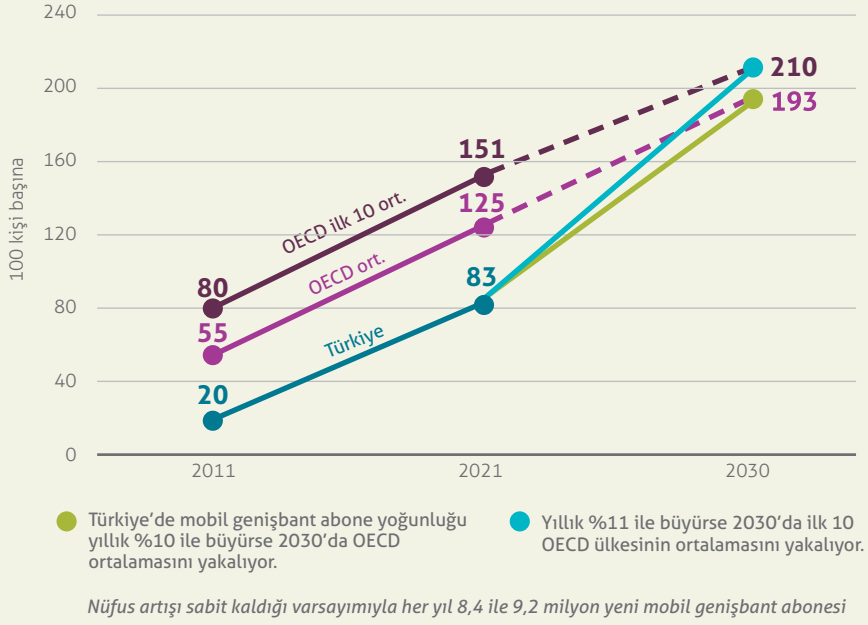
Mobil genişbant abone oranında ise Türkiye'nin OECD ortalamasına erişebilmesi için 2030'a kadar her yıl abone yoğunluğunun %10 büyümesi gerekmektedir. OECD ülkeleri mobil abone yoğunluğunu 2017-2021 dönemindeki hızla artırmayı sürdürürse 2030 yılında OECD'nin ortalama mobil genişbant yoğunluğu 193'leri bulabilecektir. Bu tahmin OECD ortalamasının 2030'da Japonya'nın 2021 değerine yakınsayacağını göstermektedir (Şekil 31). Mevcut ihtiyaçlar dahilinde bu oran bazı ülkelerde doygunluğa ulaşılacak bir yoğunluk gibi görünse de akıllı cihazlar, nesnelerin interneti gibi araçların kullanımının artması ve 5G'nin yaygınlaşmasıyla söz konusu oranların gerçekleşmesi olasıdır. Türkiye'nin 2030'da bu ortalamayı yakalayabilmesi için genişbant abone penetrasyonunda her yıl %10 artış olması gerekmektedir. Türkiye'nin 2011-2021 yıllık bileşik büyüme oranı %8,5'tir. Genişbant abone yoğunluğunun en yüksek olduğu 10 OECD ülkesini yakalaması ise ancak yıllık %11'lik büyüme ile gerçekleşebilecektir. Bu artış her yıl 9,2 milyon yeni abone anlamına gelmektedir.³²



Türkiye'nin mobil genişbant yoğunluğunda OECD ortalamasını yakaladığı senaryoda yıllık %1'e varan GSYH artışı elde edebilecektir. 2011-2020 dönemini kapsayan ekonometrik analizler mobil genişbant abone sayısındaki %10'luk artışın Türkiye'nin GSYH'sini her yıl %0,8 oranında artıracığını göstermiştir. Türkiye'nin 2030 yılında OECD ortalamasını yakaladığı senaryoda mobil abone yoğunluğunun her yıl %10 arttığı göz önüne alınırsa tahmin edilen GSYH katkısının gerçekleşeceği görülmektedir. Bu da yılda yaklaşık 7 milyar dolara denk gelmektedir. Türkiye'nin en yüksek mobil genişbant penetrasyonuna sahip 10 OECD ülkesini yakalaması durumunda ise GSYH'ye yılda 7,6 milyar dolarlık katkı sağlayacağı tahmin edilmektedir.

³² Nüfusun sabit kaldığı varsayımıyla.

Şekil 31: Türkiye'nin mobil genişbant yayılımının OECD ortalamasını yakalaması



Kaynak: TÜİK, OECD, PAL hesaplamaları

4.2. Sabit genişbantta nitelik gelişimi: Fiber altyapı yayılımı

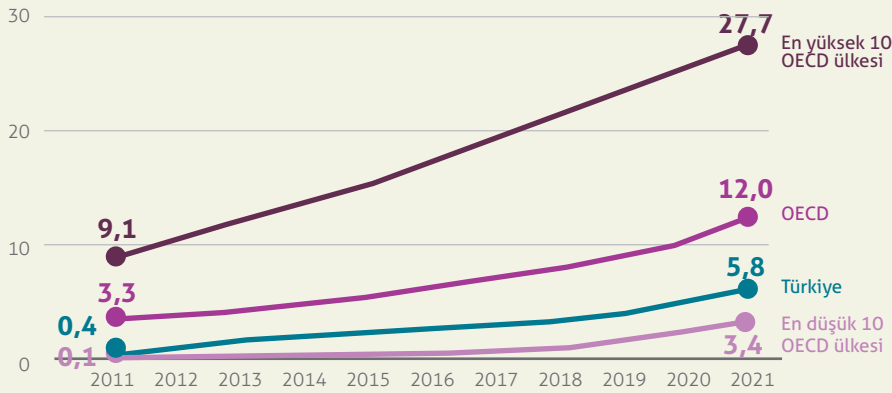
Fiber ağ altyapısının gelişimi internet kullanıcılarının yüksek hızlı sabit internet hizmetlerine erişimini artırmaktadır. Kullanılan sabit internet bağlantısının hızı, dijital hizmetlerin kalitesini etkilemektedir. Gerek kişisel kullanım gerek kurumsal kullanım açısından hızlı internet ile bulut bilişim teknolojilerine erişim kolaylaşmakta, dijital hizmetlerin performansı artmakta, yüksek çözünürlükte görüntü ve ses, daha hızlı sorgulama gibi özellikler iyileşmektedir. Fiber ve kablo, dünya genelinde sabit internette yüksek hızların sağlanabilmesi için kullanılan iki temel iletim teknolojisidir.³³ Kabloya dayalı ağlar yüksek hızlı internet yatırımlarını görece erken yapmaya başlayan ABD, Hollanda, Danimarka, İsviçre, Almanya gibi ülkelerde büyük paya sahipken Japonya, Kore, İspanya, Norveç gibi ülkelerde nispeten daha hızlı hizmet sunan fiber ağlar ön plana çıkmaktadır.³⁴

³³ JOSNA (2022). Holstin, P. (2022)

³⁴ OECD

Türkiye’de fiber abone yoğunluğu OECD ortalamasının yaklaşık yarısı kadardır. Türkiye’de 100 kişi başına düşen fiber abone sayısı 2011 yılında 0,4 kişiyken 2021’de 5,8’e yükselmiştir. OECD ortalamasında ise fiber abone oranı 12’dir.³⁵ En yüksek yoğunluğa sahip 10 OECD ülkesinde ise bu oran 27,7’ye çıkmaktadır. Türkiye bu oranlarla OECD ülkelerine yakınsama eğiliminde olsa da en yüksek 10 OECD ülkesi ortalamasından uzaklaşmaktadır. Öte yandan, Türkiye’de fiber abone sayısı son dört yılda hızla artmış, 2017’de 2,3 milyon düzeyinden 2021 sonunda 4,8 milyon, 2022 yılının ortasında ise 5,2 milyon düzeyine ulaşmıştır. Böylece Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı 2020 hedefi olan 5 milyon fiber abone sayısına 2022 yılı içinde erişilmiştir. Mevcut artış eğilimi devam ettiği takdirde 2023 hedefi olan 10 milyon fiber aboneye ancak 2025 yılının sonunda erişilebilecektir. Dolayısıyla fiber altyapının yaygınlaştırılması ve kullanımının teşvik edilmesi konusunda yapılacak müdahaleler yerinde olacaktır.

Şekil 32: Fiber internet abone sayısı, 100 kişi başına

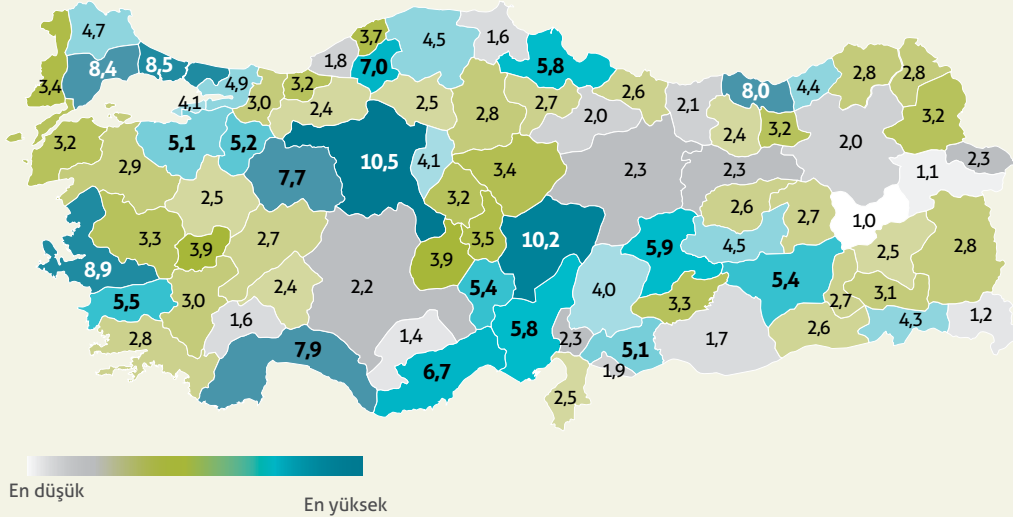


Kaynak: OECD, BTK, PAL hesaplamaları

³⁵ Ülkelerdeki ortalama hane büyüklüğü "100 kişi başına düşen abone sayısı" göstergesine etki edebilmektedir. Ancak Türkiye'nin OECD ortalamasından geri kalmasında hane büyüklüğünün etkisi kısıtlıdır. Hane büyüklüğü dikkate alındığında Türkiye’de hanelerin %19’u fiber aboneliğe sahipken bu oran OECD ortalamasında %30, en yüksek 10 OECD ülkesinin ortalamasında %65, en düşük fiber penetrasyonuna sahip 10 OECD ülkesinde ise bu oran %9’dur (OECD Database, TÜİK, PAL hesaplamaları).

Fiber abone yoğunluğunda Türkiye'nin en gelişmiş illeri OECD ortalamasına yakınsarken başta Doğu Anadolu olmak üzere Anadolu illeri OECD ortalamasının onda biri kadar düşük yoğunluğa sahiptir. 100 kişi başına düşen fiber abone sayısı Ankara'da 10, İzmir'de 9, İstanbul'da ise 8'dir. Ayrıca Kayseri %10 ile en yüksek yoğunluğa sahip iller arasında yer almaktadır. Antalya, Rize, Tekirdağ ve Eskişehir de fiber aboneliğinin görece yaygın olduğu iller arasındadır. 2019-2021 arasında fiber kablo uzunluğu en çok artan iller arasında; Düzce, Yozgat, İstanbul, Kilis, Kocaeli, Kahramanmaraş, Osmaniye, Bartın, Hakkari ve Yalova yer almaktadır. Aynı dönemde 100 kişi başına fiber abone sayısı artışı en yüksek olan bazı iller ise, Kilis, Kahramanmaraş, Hakkari, Sakarya ve Osmaniye'dir. Buna karşın bazı illerde gelişim son derece zayıf kalmıştır. Ağrı, Muş, Hakkari, Karaman, Sinop, Şanlıurfa ve Zonguldak fiber abone yoğunluğunun en düşük (2'nin altında) olduğu illerdir.

Şekil 33: Bölge düzeyinde 100 kişi başına fiber abone sayısı, 2021



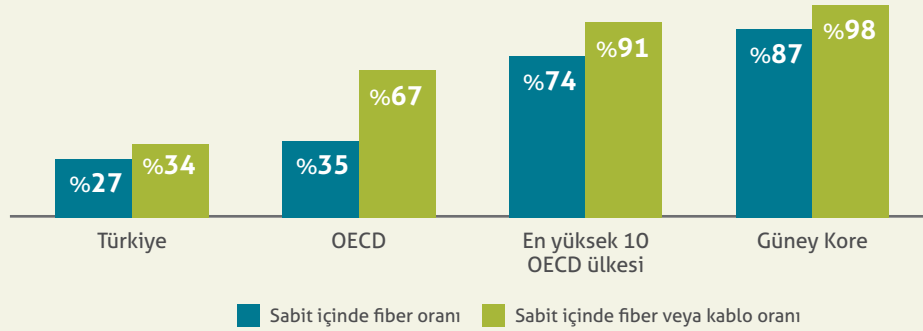
Kaynak: BTK, PAL hesaplamaları

Sabit genişbant aboneliği içinde fiber payı için OECD ülkeleri arasında da büyük farklar söz konusuken Türkiye öncü ülkelerin çok gerisindedir. Fiberin yaygınlığını ölçmek adına genişbant aboneliği içinde fiberin payını incelemek önemlidir. Böylece farklı ülkelerdeki fiber yaygınlığını kıyaslarken internetin yaygınlığından kaynaklanan farklılıklar da kontrol edilebilmektedir. Buna göre, Türkiye'de sabit internet aboneliklerinin %27'si fiber abonesiyken OECD ortalamasında bu oran %35'tir. Kimi OECD ülkelerinde yüksek hızlı erişim sağlaması nedeniyle fibere alternatif olarak kablo internet aboneliği de yaygın olabilmektedir.³⁶ Kablo da dahil edildiğinde fiber ve kablo

³⁶ ABD, Belçika, Kanada, Hollanda, Danimarka, İsviçre, Almanya gibi sabit genişbant penetrasyonun yüksek olduğu ülkelerde kablo aboneliği fiber abonelik payının oldukça üzerindedir.

abonelerinin sabit abonelikler içindeki payı Türkiye’de %34 olurken OECD genelinde bu oran %67’ye çıkmakta, Türkiye ile fark açılmaktadır. En yüksek orana sahip 10 OECD ülkesinde ise fiberin sabit genişbant abonelikleri içindeki payı %74’tür. İnternet altyapısı konusunda dünyanın önde gelen ülkelerinden olan Güney Kore’de ise söz konusu oran %87’dir (Şekil 34). Dijitalleşme alanında öncü olması ve şehirleşme oranının Türkiye ile benzer olması nedeniyle Güney Kore, Türkiye için bu konuda hedef olarak alınabilecek bir ülke konumundadır.

Şekil 34: Türkiye’ye sabit genişbant aboneliği içinde fiber payı (2021)



Kaynak: OECD

Türkiye’nin Güney Kore’deki fiber ağ yoğunluğunu (km yol başına fiber hat) yakalaması için fiber hattını her yıl %17 artırmaması gerekmektedir.

Türkiye’nin 2011 yılında 185 bin km olan fiber ağı 2021’e kadar her yıl bir önceki yıla göre %9,8 artarak 471 bin km’ye erişmiştir. Türkiye’deki km yol uzunluğu başına fiber kablo uzunluğunun 2030’da Güney Kore’nin bugünkü değerini yakalaması için fiber ağ uzunluğunun 4 katına çıkması gerekmektedir.³⁷ Bu artış kablo uzunluğunun her yıl %17 artması anlamına gelmektedir. Bu durumda Türkiye’deki fiber kablo uzunluğu 2030’da 1,9 milyon km’ye ulaşabilecektir (Şekil 35).

37 TMOBB Elektrik Mühendisleri Odası (2022)



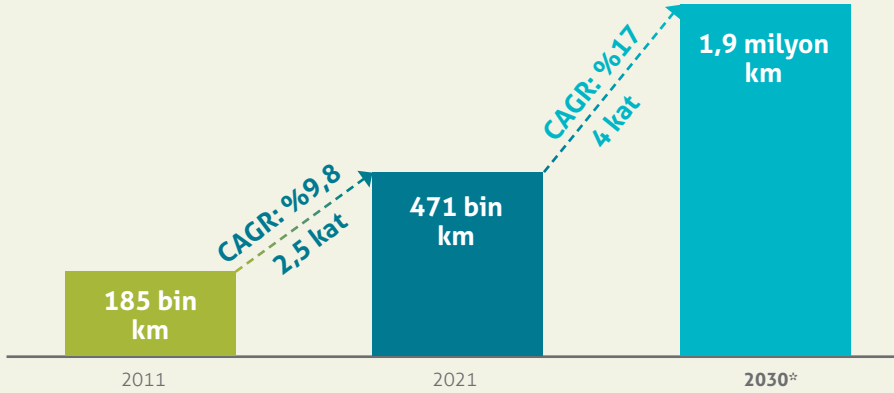
Fiber hat yoğunluğunun 2030'a kadar Güney Kore düzeyine erişmesinin yıllık GSYH etkisi:

%2,2
(19 milyar dolar)

Türkiye fiber kablo yoğunluğunun 2030'a kadar Güney Kore'yi yakalaması ile GSYH'si her yıl ilave %2,2 büyüebilir. 2011-2020 dönemine ait il bazındaki verilerle gerçekleştirilen ekonometrik analizlere göre Türkiye'de fiber kablo uzunluğunun %10 artması GSYH'yi %1,3 oranında artırmaktadır.³⁸ Güney Kore'deki km yol başına fiber uzunluğunun yakalanması için gereken yıllık %17'lik fiber hat yayılımı ise her yıl Türkiye GSYH'sini %2,2 büyütebilecektir (Şekil 35). Bu oran 2023 GSYH tahminlerine göre 2030'a kadar yılda yaklaşık 19 milyar dolarlık kazanıma işaret etmektedir.

Şekil 35: Türkiye fiber kablo yayılımının Güney Kore'yi yakalaması

Türkiye'nin fiber hat uzunluğu



* Kilometre yol başına düşen fiber kablo hattının Güney Kore ortalamasını yakalaması

- Türkiye'deki yol uzunluğu başına fiber kablo uzunluğunun Güney Kore'nin bugünkü değerini yakalaması için 4 kat artması gerekmektedir.
- 2030 yılında Türkiye, fiber kablo uzunluğunda Güney Kore'yi yakalama durumunda yılda %2,2'lik GSYH katkısı elde edebileceği tahmin edilmektedir.

Kaynak: BTK, TMMOB, PAL hesaplamaları

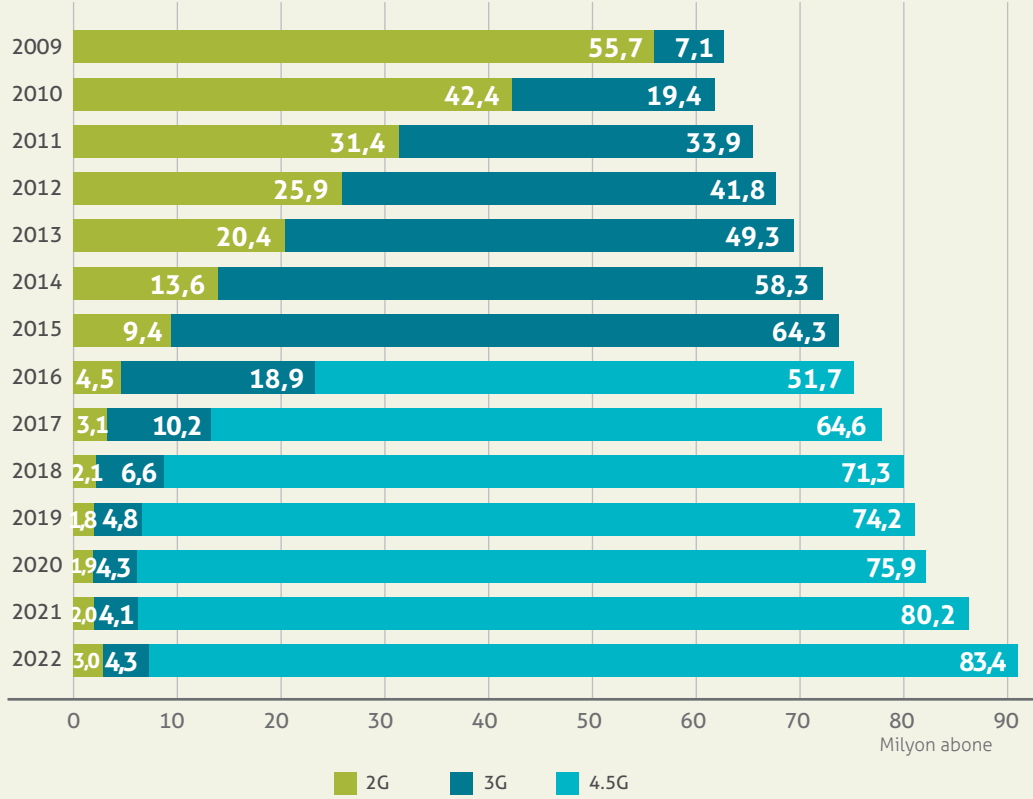
³⁸ Detaylar için bkz. Yöntem Notu D

4.3. Mobil genişbantta nitelik gelişimi: Yeni nesil mobil teknolojilere geçiş

Mobil haberleşme teknolojisi hızla gelişmekte, frekans bantlarının kullanım verimliliği, veri transfer kapasitesi ve hızını artıracak teknikler uygulamaya alınmakta, 2G ve 3G yerini tamamen 4G ve 5G'ye bırakmaktadır. Yeni teknolojilerin sağladığı avantajlardan yararlanılarak haberleşme kalitesinin çağın ihtiyaçlarına uygun şekilde geliştirilmesi mümkün olmaktadır. Bu kapsamda eski nesil teknolojiler yerini yeni nesil teknolojilere bırakırken, etkin frekans kullanımının sağlanması yüksek performanslı şebekeler için önem taşımaktadır. Eskiyeen teknolojiler, yeni nesil teknolojilerin hizmet kalitesine ulaşamadığı gibi şebekelerde verimsiz kaynak tüketimine neden olmaktadır. Bu doğrultuda 2G ve 3G hizmetlerinin kapatılarak yeni teknolojilere geçiş yapılması gelişmiş ülkelerde giderek yaygınlaşan bir yaklaşımdır. Avrupa bölgesinde pek çok hizmet sağlayıcı eskiyeen bu teknolojiler için tahsis edilmiş olan spektrumu 4G ve 5G teknolojisinde kullanmaya veya bu doğrultuda planlama yapmaya başlamıştır. Bu sayede mobil şebekelerin performansının artırılması hedeflenmektedir.

Önümüzdeki dönemde mevcut 4.5G altyapısının daha etkin kullanılması için atılacak adımlar kısa vadede mobil bağlantı kalitesini artırabilir. Mobil iletişim altyapısı tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de sürekli bir dönüşüm halindedir. 3G'nin Türkiye'de hizmete girdiği 2009 yılından sonra toplam 3G abone sayısı hızla artarak 2015'te 64 milyonu aşmıştır (Şekil 36). 4.5G'nin hizmete alındığı 2016 yılından itibaren ise 4.5G'ye hızlı bir geçiş başlamış, 2022 yılında toplam mobil abone sayısı 90,7 milyona ulaşırken bunun 84,4 milyonu (%92'si) 4.5G abonelerinden oluşmuştur. 2022 yılı itibarıyla 3G abonelerinin sayısı düzenli bir düşüş eğilimini takip ederek toplam mobil abonelerin %4,7'sine kadar inmiştir. Açıklanacak bir yol haritasına dayalı olarak 3G altyapısının 4.5G'ye dönüştürülmesi kullanıcılara sunulan bağlantı kalitesinin kısa vadede iyileştirilmesi açısından faydalı olacaktır.

Şekil 36: Bağlantı tipine göre mobil abone sayıları, 2009-2022



Kaynak: BTK Pazar Verileri Raporu

Not: 2022 yılı 3. çeyreğe kadar olan verileri temsil etmektedir.

Avrupa Birliği ülkelerinde mevcut altyapının ve spektrumun etkin kullanıma ilişkin yol haritaları ortaya konmakta, Türkiye’de de bu ihtiyaç güçlenmektedir. Yeni nesil teknolojilere geçişi de kapsayan spektrum kullanımı yol haritasının kamuoyu ile paylaşılması sektördeki uzun vadeli yatırımların planlanmasında kılavuz görevi görebilir. Zira Avrupa’da spektrumun etkin kullanımına ilişkin ciddi bir dönüşüm söz konusudur. Örneğin, AB üyesi ülkelerde 700 MHz bandının temizlenmesi ve yeniden tahsisinin Haziran 2020’ye kadar tamamlanacağı ancak belirlenen hallerde bu sürenin 2 yıla kadar uzatılabileceği kararlaştırılmıştır. 13 AB üyesi ülke halihazırda bu bandı TV kullanımından tamamen temizlemiş, 7 ülke ise yeniden tahsisini tamamlamıştır. Bu bandın etkin kullanılması ile yeni nesil teknolojilere geçiş sürecine ivme kazandırılacaktır. Benzer şekilde mobil teknolojiler için kullanılacak diğer tüm spektrum bantlarının tahsisi de planlanmakta ve hayata geçirilmektedir. Öte yandan, 2022 sonu itibarıyla Avrupa bölgesinde Almanya, Çekya, Hollanda, İtalya, Slovenya, Norveç, Macaristan, Yunanistan’da en az bir operatör 3G şebekesini kapatmış, 20’ye yakın ülkede de en az bir operatör kapatma planını açıklamıştır.³⁹

³⁹ Cullen International (2022)

Mobil teknolojilerdeki gelişim, yüksek yetkinlikteki iletişim araçlarının ve cihazların kullanımını sağlamakta, veri trafiği ve hacmi hızla artış göstermektedir. Mobil bağlantı performansı temelde hız ve gecikme süreleri faktörlerinin iyileşmesi ile gelişim göstermektedir.⁴⁰ Hız ve gecikme sürelerindeki gelişimi mobil altyapıda yapılan yenilikçi yatırımlar ile sürdürmek mümkündür. Bu doğrultuda, son yıllarda mobil iletişim altyapısında ortaya çıkan en önemli gelişim 5G teknolojisinin devreye alınmasıdır. 5G, önceki nesillere göre hız ve gecikme süresi açısından fark yaratmaktadır. Gecikme sürelerinin saniyelerden mili saniyelere düşmesi özellikle nesnelerin interneti teknolojileri açısından yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesine imkân vermektedir. Örneğin kampüs ve üretim alanları için özelleştirilmiş şebekeler, güvenli sürüş için engellere hızlı tepki veren otonom araçlar, üretim bandında zaman duyarlı çözümler, uzaktan hassas sağlık operasyonlarının gerçekleşmesi gibi yenilikler ortaya çıkmaktadır. 5G ile önceki nesillere göre daha hızlı bir bağlantı deneyimi sunarken aynı zamanda çok daha düşük gecikme süresi elde edilebilmektedir.⁴¹

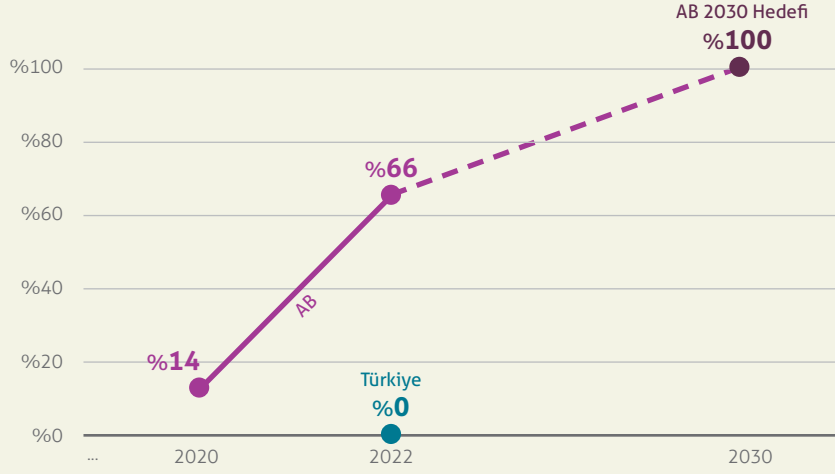
Avrupa Birliği'nde nüfusun %66'sı 5G ile kapsanırken 2030'a kadar tüm nüfusun kapsama alınması hedeflenmektedir. Türkiye ise henüz yatırım planı sürecindedir. 2020 yılında AB ülkelerinde yer alan nüfusun %14'ü 5G kapsama alanındayken 2022'nin haziran ayında bu oran %66'ya erişmiştir.⁴² AB ülkelerinde 5G yayılımında yaşanan hızlı artışın önümüzdeki süreçte aynı hızını koruyamaması kuvvetle muhtemeldir. Zira 5G yatırımları öncelikle endüstrinin ihtiyaçlarına cevap vermesi ve yatırım etkinliğinin sağlanması amacıyla nüfusun yoğun olduğu kentsel alanlardan başlamıştır. Düşük nüfus yoğunluklu ve kırsal alanların kapsanması için yapılacak yatırımların daha uzun bir süreye yayılarak gerçekleşmesi beklenmektedir. Yine de AB nüfusunun %100'ünün 2030'a kadar 5G erişiminin olması hedeflenmektedir (Şekil 37). Türkiye'nin de dönüşümün getireceği kazanımların gerisinde kalmamak için yatırım planlarını uygulamaya geçirebilmesi ve bu hedefi gündemine alması kritiktir. Bu yaklaşımda 5G ile kapsanan nüfus, 5G erişiminin mümkün olduğu yerlerde yaşayan hane halkı oranını yansıtmaktadır. 5G penetrasyonu (5G kullanım yoğunluğu) önümüzdeki dönemde ayrıca ele alınması gereken bir veri haline gelecektir.

⁴⁰ Hız, birim zamanda iletilen verinin büyüklüğüne işaret ederken gecikme bir veri paketinin gönderildiği noktadan alındığı noktaya erişme süresini ifade etmektedir.

⁴¹ 4G ağları yaklaşık 200 milisaniye (0,2 saniye) gecikme süresine sahipken 5G teknolojisi 1 milisaniyeye inebilmektedir. Hız açısından 5G 10 Gbps'ye kadar çıkabilmekte 4-4,5 G ağlarına göre 10-100 kat arası artış sağlanabilmektedir.

⁴² Avrupa Komisyonu (2022a)

Şekil 37: Tüm nüfusun 5G ile kapsamı (5G erişimi olan hanehalkı oranı)



Kaynak: Avrupa Komisyonu, PAL

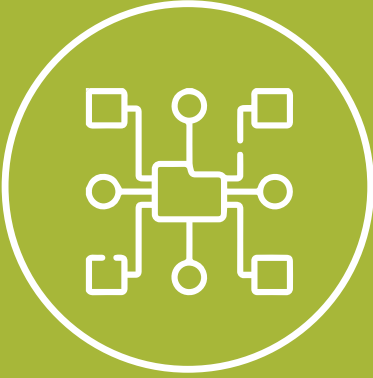
5G adaptasyonunun pek çok sektörde iş yapış biçimlerini iyileştirerek verimlilik kazanımları ve yeni istihdam alanları ortaya çıkarması beklenmektedir. 5G ile ortaya çıkacak olan toplam ekonomik etkiden en büyük payı imalat ve ticaret sektörü alacaktır. 5G'nin çeşitli sektörlerde yaratacağı dönüşümün ve ortaya çıkacak yeni modellerinin detaylı örneklerine Kutu 4'te yer verilmiştir. İmalat, 5G dönüşümünden en fazla etkilenecek sektörken takip eden sektör; kimi çalışmalarda toptan ticaret ve perakende ticaret⁴³ kimi çalışmalarda ise bilgi ve iletişim teknoloji sektörü olarak öne çıkmaktadır. 5G ile verimlilik artışı yaşayacak diğer başlıca sektörler ise kamu hizmetleri, ulaşım ve depolama, inşaat ve tarım olacaktır.

⁴³ Avrupa Komisyonu (2022a)

Kutu 4: 5G'nin sektörlere göre yaratacağı dönüşümler

- Dijitalleşmenin verimlilik etkilerinden halihazırda yararlanan **imalat** sektörü, 5G'nin de en yüksek faydalanıcıları arasındadır. Nesnelerin interneti, yapay zeka ve büyük veri analizi gibi araçların 5G ile daha yüksek performans gösterip üretim süreçlerini iyileştirmesi beklenmektedir. Öte yandan kritik zamanlama gerektiren dijital iş yeri güvenliği araçlarının da 5G ile iyileşmesi beklenmektedir.
- Dijital araçlar ile veri toplamanın yaygın olmadığı fakat eğilimin giderek arttığı **tarım** sektörü, 5G ile dönüşüm yaşaması beklenen diğer bir sektördür. Küresel iklim krizinin etkisiyle tarım sektöründe verimlilik kazanımları stratejik öneme sahiptir. 5G aracılığıyla hem daha önce elde edilmesi mümkün olmayan çeşitli verileri takip etmek (örn. toprak sensörleri) hem de otonom tarım araçları ile kayıpların en aza inmesi mümkün görülmektedir.
- Otonom araç kullanımının yaygınlaşmasıyla dönüşmesi beklenen bir diğer sektör ise **lojistik** sektörüdür. 5G ile otonom araçların performansının iyileşmesi ve anlık trafik, hava ve yol durumu verilerini analizlerinin kolaylaşması beklenmektedir. Bu sayede lojistik sektöründe verimlilik kazanımları olması öngörülmektedir. Ayrıca perakende ve imalat sektörü gibi tedarik zincirinin kritik olduğu sektörlerde de iyileşmeler olması muhtemeldir.
- uRLLC teknolojilerinin 5G ile gelişmesi **sağlık** sektöründe dijital araç kullanımını büyük ölçüde geliştirebilecektir. Gecikme sürelerinin düşmesi sayesinde yüksek hassasiyet gereken ameliyatların robotlar ile gerçekleşmesi mümkün olacak, giyilebilir cihazlar ile sağlık bilgileri anlık ve sürekli olarak takip edilebilecektir.

Kaynak: Deloitte (2022a)



İnternet Altyapısının Gelişimi



2030 Politika Hedefleri:

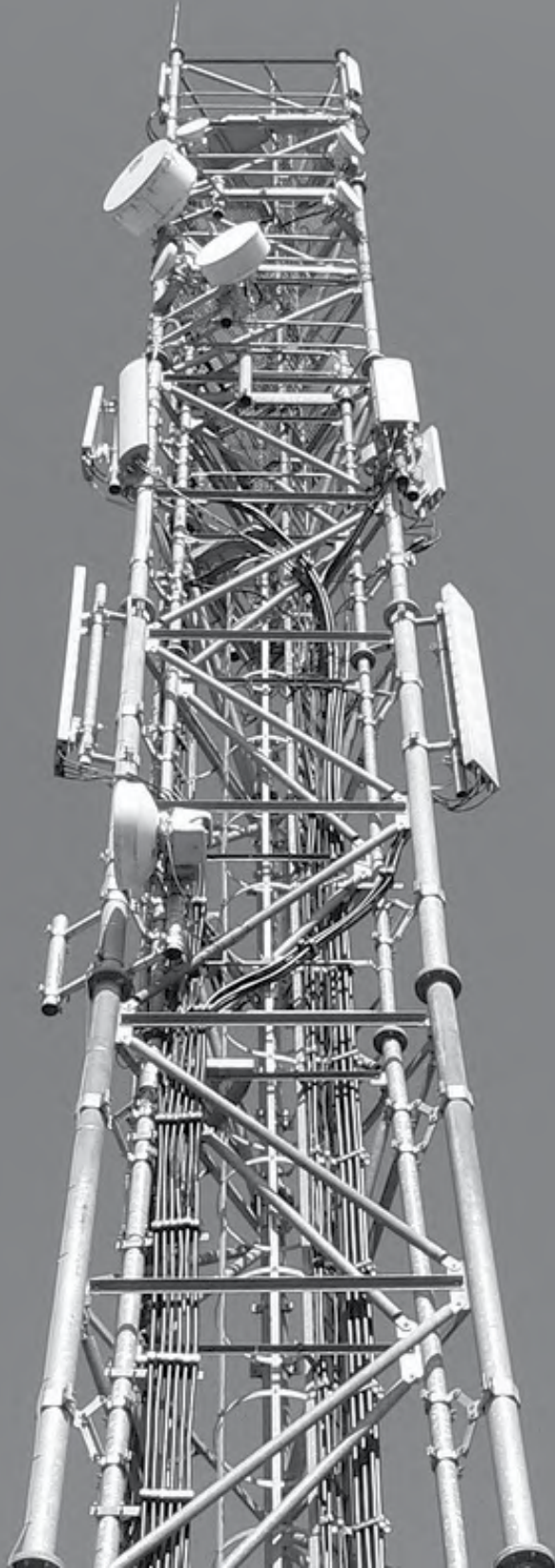
- 1 100 kişi başına sabit ve mobil genişbant abone sayılarının OECD 2030 ortalamasına yakınsaması
- 2 Fiber abone yoğunluğunun önce OECD ortalamasına, sonra bu orandaki öncü ülkelere yakınsaması, bunun için bölgesel eşitsizliklerin giderilmesi
- 3 Kilometre yol başına fiber hat uzunluğunun bu konudaki öncü ülkelere yakınsaması ve toplam fiber uzunluğun 1,9 milyon km'ye erişmesi
- 4 Eski nesil mobil teknolojilerin uygun bir plan dahilinde kapatılması ve kaynakların yeni nesil mobil teknolojilere yönlendirilmesi



Politika Önerileri:

- 1 Fiber erişiminin yaygınlaştırılması
- 2 Altyapı yatırımlarının tüm ülkeyi kapsayabilmesi için teşvik modellerinin oluşturulması
- 3 Yeni nesil mobil hizmetlere olan talebi artıracak teşviklerin hayata geçirilmesi
- 4 Frekans tahsisinde başta olmak üzere spektrumun etkin kullanımını amaçlayan düzenlemelerin yapılması ve eski teknolojilerin kapatılması için yol haritasının belirlenmesi
- 5 Mobil iletişim altyapısında yeni nesil teknolojilere geçişin sağlanması ve 5G yol haritasının belirlenmesi

Politika önerilerinin detayına raporun son bölümünde yer verilmiştir.



0 10 1 0

0 10 1 0 0 10 1 0 0

Politika Önerileri



10 1 0
1 0
0 10 1 0

Bu çalışmada ele alınan bulgular doğrultusunda, On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) başta olmak üzere ülkemizin kalkınma hedeflerine yönelik strateji ve planlarda öncelik verilebilecek bir politika çerçevesi önerilmektedir. Bu politika çerçevesinin birinci unsuru politika hedefleridir. Aşağıda sunulan politika hedefleri, yeni kalkınma planının performans ölçütleri için bir öneri olarak değerlendirilebilir. Söz konusu hedeflerin saptanmasında, başta AB olmak üzere gelişmiş ülkelerdeki mevcut durum, hedefler ve performans eğilimleri dikkate alınmıştır.

Dijital Dönüşümün 4 Bileşeni	Dijital Dönüşümün 2 Yatay Teması
1. Toplumun dijital yetkinlikleri	Sürdürülebilirlik ve yeşil dönüşüm
2. Şirketlerin dijitalleşmesi	
3. Dijital devlete geçiş	Dijital kapsayıcılık
4. Dönüşüm için gerekli altyapı ihtiyaçları	

2030 Politika Hedefi Önerileri

1. Toplumun dijital yetkinlikleri:

- **En az temel seviyede dijital beceriye sahip nüfus oranının önce %60 sonra %80'e yükseltilmesi.** Türkiye'de %30 olan en az temel düzeyde dijital beceriye sahip fert oranının %54 olan AB ortalamasına ulaşması ve 2030'a kadar %80 olan resmi AB hedefine ulaşması hedeflenmelidir. Bu durum dijitalleşme ile ortaya çıkan kazanımların topluma yayılmasını sağlayacaktır.
- **Temel seviye üzeri dijital beceriye sahip nüfusun %30'a yükseltilmesi.** Türkiye'de %9 olan temel üstü düzeyde beceriye sahip fert oranı AB'de %26'dır. Türkiye'nin AB ortalamasını yakalaması ve %30'a erişmesi, yeni teknolojilerin yayılması ve bunlardan azami faydanın sağlanması açısından kritiktir.
- **Dijital beceriye sahiplikte kapsayıcılığın sağlanması.** Kadınların dijital beceriye sahiplik oranının erkeklerin ortalamasını yakalaması, bölgesel eşitsizliklerin azaltılması ve orta yaş bireylerde dijital beceriye sahipliğinin gençlere yakınsaması Türkiye'nin kalkınma hedeflerine ulaşması için kritiktir. Türkiye'de bu grupların genel ortalama ile arasındaki makas AB'de olduğundan çok daha fazladır. Söz konusu farkların kapatılması Türkiye için politika önceliği olmalı, ilgili tüm kamusal aktörler, sivil toplum ve özel sektör eşitsizliğin giderilmesi konusunda eyleme dayalı bir birlikteliğe davet edilmelidir.

2. Şirketlerin dijitalleşmesi

- **Dijital endüstrilerin ekonomik büyüklük içindeki payının AB ortalamasına yakınsaması (%3 bandını aşarak %5,5'e yükselmesi).** BİT şirketlerinin GSYH ve ihracat katkısının AB'ye yakınsaması için atılacak adımlar dijital inovasyonun etkisini artıracaktır.
- **Hızlı internet (30mbps ve üstü) kullanan şirket oranının %100'e çıkarılması.** İnternet kullanan şirketler içinde 30 mbps ve üstü hıza sahip firma oranı 2021 itibarıyla %60'tır. Bu oranın %100'e çıkarılması firmaların faaliyetlerinde verimliliğinin artırılması açısından kritiktir. Ayrıca ilerleyen dönemlerde şirketlerin tamamının bağlantı hızının 100 mbps'ye çıkarılması için hazırlıklar yapılması yerinde olacaktır.
- **Tüm şirketlerin en az bir yeni dijitalleşme ürün veya hizmetini kullanması.** İşletmelerde dijital ürün ve uygulamaların kullanımının (ERP, CRM, bulut bilişim vb.) yaygınlaşarak orta ve yüksek düzeyde dijitalleşme seviyesine sahip firma sayısının artırılması, ülke genelindeki verimlilik artışını ortaya çıkaracaktır. Bu hedefi desteklemek üzere 17 bin yeni küçük ve orta ölçekli işletmenin ERP, 43 bin yeni işletmenin CRM ve 58 bin yeni işletmenin bulut bilişim kullanmaya başlamasıyla AB ortalamasının yakalanması, bir alt hedef olarak ele alınabilir. Ayrıca, hizmet sektöründeki firmaların dijitalleşme ile elde ettiği marjinal fayda imalat sektörüne göre daha fazla olmasına karşın son dönemdeki dijitalleşme genelde imalat sektörü üzerinden okunmaktadır. Dijitalleşme ile ortaya çıkacak kazanımların yaygınlaşması adına hizmet sektöründeki dijitalleşme yoğunluğunun imalat sektörüne yakınsaması kritiktir.

2030 Politika Hedefi Önerileri

3. Dijital devlete geçiş

- **İşletmeler için sunulan dijital kamu hizmetlerinin geliştirilmesi ve e-devlet konusunda başarılı konumun korunması.** Türkiye son dönemde bireylerin e-devlet hizmet kullanımında Avrupa Birliği ortalamasının üzerine çıkmıştır. Ancak işletmelere sunulan e-devlet hizmetlerinin geride kaldığı görülmektedir. Bireylere yönelik e-devlet hizmet sunumundaki gelişimin korunması ve işletmelere yönelik hizmetlerin geliştirilmesi önem arz etmektedir.
- **Dijital devlet endeksinde OECD ortalamasının yakalanması.** OECD dijital devlet endeksinde katılım sağlanması ve dijital devlet performansının diğer ülkelerle karşılaştırılabilir olarak izlenmesi sağlanmalı ve ilk aşamada en az katılımcı ülkelerin ortalamasının yakalanması hedeflenmelidir.
- **Avrupa Açık Veri Olgunluk endeksinde katılımcı ülke ortalamasının üstüne çıkılması.** AB üyeleri, aday ve işbirliği ülkeleri dahil 34 ülkenin yer aldığı çalışmaya katılım sağlanması ve açık veri performansının diğer ülkelerle karşılaştırılabilir olarak izlenmesi temin edilmeli ve ilk aşamada en az katılımcı ülkelerin ortalamasının yakalanması hedeflenmelidir.
- **Tüm merkezi yönetim kuruluşlarının bilgi iletişim teknolojisi hizmetlerinin en az %50'sinin kamu bulut sistemlerine taşınması.** Bulut sistemlere geçişe yönelik bir strateji, gerekli altyapıların ve yönetim mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir. Bu çerçevede bulut sistem tercihlerinin yönlendirici belge ve mekanizmaların yardımıyla etkin hizmet ve kaynak verimliliği sağlayacak şekilde akıllı bir biçimde yapılmasıyla 2030 yılında tüm merkezi kuruluşların BİT hizmetlerinin en az yarısını bulut sistemlere taşımasının sağlanması hedeflenmelidir.

4. Dönüşüm için gerekli altyapı ihtiyaçları

- **100 kişi başına sabit ve mobil genişbant abone sayılarının OECD 2030 ortalamasına yakınsaması.** OECD ülkelerinde 100 kişi başına sabit genişbant abone sayısının 2030 yılında 46'ya çıkması muhtemeldir. Türkiye'de bugün 21 olan bu değer 2030 yılında OECD ortalamasını yakalaması hedeflenmelidir. Mobil genişbant abone sayısında ise 2030 yılında OECD ülkeleri ortalamasının 193'e ulaşması söz konusudur. Türkiye'de 83 olan bu değer için de hedef OECD ortalamasını yakalamak olmalıdır.
- **Fiber abone yoğunluğunun önce OECD ortalamasına, sonra bu orandaki öncü ülkelere yakınsaması, bunun için bölgesel eşitsizliklerin giderilmesi.** 100 kişi başına fiber abone sayısında bölgesel eşitsizliklerin giderilmesi kritiktir. Böylece, Türkiye'de %25 olan genişbant aboneliği içinde fiber payının önce %32 olan OECD ortalamasına sonra %86 olan Güney Kore oranına yakınsaması hedeflenebilir.
- **Kilometre yol başına fiber hat uzunluğunun bu konudaki öncü ülkelere yakınsaması ve toplam fiber uzunluğunun 1,9 milyon km'ye erişmesi.** Ülkelerdeki fiber optik kablo hattının uzunluğu ve işlevselliği, fiber abone sayısının ve ortalama internet hızının temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Daha çok haneye ve işyerine fiber ulaştırılması için kilometre yol başına düşen kablo uzunluğunun dijitalleşme konusunda öncü ülkeler arasında yer alan Güney Kore'ye yakınsaması hedeflenebilir. Bu durumda 2021 yılında 471 km olan fiber hat uzunluğunun 2030'a kadar 1,9 milyon km'ye çıkabilir.
- **Eski nesil mobil teknolojilerin uygun bir plan dahilinde kapatılması ve kaynakların yeni nesil mobil teknolojilere yönlendirilmesi.** AB ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de işlevini yitirmeye başlayan 3G'nin yerini tamamen 4G ve 5G'ye bırakması mobil iletişimdeki dönüşümü hızlandırabilecektir. Bu dönüşüm ülkemizde de önceliklendirilmelidir. AB ülkeleri 2020 yılında spektrumu 4G kullanımına tahsis etme süreçlerini hızlandırmış, ayrıca 5G yatırımlarına başlamıştır. 2030'a kadar AB nüfusunun tamamının 5G ile kapsanması hedeflenmektedir. Türkiye'de de 2030'a kadar uluslararası havalimanları, sanayi bölgeleri, tren istasyonları, şehir hastaneleri, kent merkezleri gibi nüfus ve ekonomik yoğunluk düzeyinin yüksek olduğu yerlerde 5G'nin aktif hale gelmesi ve yaşam alanlarının en az yarısının 5G kapsamına girmesi hedeflenmelidir.

Politika çerçevesinin ikinci kısmını ise politika önerileri oluşturmaktadır. Bir önceki plan dönemine kıyasla On İkinci Kalkınma Planı döneminde hayata geçirilecek politikaların, ekonomideki tüm sektörleri ve farklı toplumsal kesimleri kapsamayı ve yatırımlarda devamlılığı gözetmesi önemli olacaktır. Farklı toplumsal grupların, bölgelerin ve firma segmentlerinin dijitalleşme yolunda farklılaşan ihtiyaçlarına yönelik çözümlerin öne çıkması On İkinci Kalkınma Planındaki dijitalleşmeye yönelik yaklaşımı farklılaştıracaktır. Ayrıca, kapsayıcılık ve yeşil dönüşüm gibi iki temel kalkınma alanının da dijitalleşme ile etkileşimine yönelik politikaların geliştirilmesi kritiktir. Sunulan politika çerçevesi rapordaki dört bileşene (toplum, şirketler, dijital devlet, altyapı) odaklanırken sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık olmak üzere kalkınmanın ilgili iki kritik yatay alanını da kapsamaktadır. Ayrıca politika önerileriyle, yatırım ihtiyacının yoğun olduğu dijitalleşme alanında maliyet unsurlarını da gözetilen yaklaşımların benimsenmesi, yatırımlarda devamlılığın sağlanması, böylece yenilikçiliği ve verimliliği artıracak bir çerçeve tahsis edilmesi amaçlanmıştır.

2030 Politika Önerileri

1. Toplumda dijital beceriler ve dijital kapsayıcılık

- 1. Dijital beceri kazanımının eğitim sistemine entegre edilmesi:** Hem yüksek öğretim hem de ilk ve orta öğretim kurumlarında özellikle veri analitiği, kodlama, uygulama geliştirme gibi konularda modüllerin müfredata dahil edilmesi bu bağlamda özellikle öğretmenlerin dijital yetkinliklerine yönelik programların hayata geçirilmesi ile gerekli kapasitenin inşa edilmesi, müfredatın geliştirme süreçlerinde devlet, özel sektör ve eğitim kurumları arasında işbirliklerine özel önem verilmesi
- 2. Dijitalleşmeye yönelik mesleki eğitimlerin yaygınlaştırılması:** İşletme yöneticileri ve çalışanları için nitelikli eğitim ve sertifikasyon imkanlarının desteklenmesi; bu doğrultuda mevcut insan kaynağının dijital pazarlama, e-ticaret ve e-ihracat platformlarının kullanılması, e-fuarlara katılım, veri analizi ve görselleştirme, veri kullanma becerisi, açık kaynak kullanımı ve veriye dayalı karar alma gibi konularda geliştirilmesi
- 3. Dijital becerilerin düşük olduğu bölgelere yönelik programlar geliştirilmesi:** Dijital kapsayıcılığın artırılması için dezavantajlı kesimlere yönelik dijital içerik oluşturma, güvenlik, problem çözme, bilgi ve veri okuryazarlığı, iletişim ve işbirliği gibi temel alanlarda özel programların uygulanması; bu çalışmanın da bulguları doğrultusunda düşük gelir gruplarının yanında, Kuzey Doğu Anadolu, Orta Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz, Güney Doğu Anadolu bölgeleri için dijital yetkinlikleri geliştirmeyi amaçlayan programlara öncelik verilmesi
- 4. Dezavantajlı grupların becerilerini artıracak programlar geliştirilmesi:** Engelliler, yaşlılar, kadınlar vb. gruplar için ihtiyaç analizleri sonucunda belirlenecek dijital yetkinlikleri artırmaya yönelik müdahale alanlarının tasarlanması; bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, özellikle 45 yaş üstü gruplara ve 35 yaş üstü kadınlara yönelik temel düzey dijital beceri artırıcı programların geliştirilmesi
- 5. Dijital beceri kazanımının desteklenmesi için cihazlara erişim koşullarını iyileştirecek mali düzenlemelerin yapılması:** Cep telefonu, tablet, bilgisayar başta olmak üzere teknolojik cihazlara erişimin kolaylaştırılarak beceri gelişimi üzerindeki engellerin azaltılması. Bunun için vergi, taksit gibi düzenlemelerin gözden geçirilmesi. Gençler, düşük gelirli kesimler başta olmak üzere cihaza erişimde güçlük çekebilecek kesimlerin önceliklenmesi

2. Şirketlerin Dijitalleşmesi ve Yeşil Dönüşüm

- 1. Mikro ve küçük işletmeler başta olmak üzere KOBİ'lerin dijital dönüşümlerinin desteklenmesi:** KOBİ'lerde dijitalleşme kapasitesi inşasını sağlayacak teşvik ve destek programları ile KOBİ'lerin farkındalık ve insan kaynağı yetkinliklerini artıracak adımların atılması; özellikle mikro ve küçük ölçekli işletmelerin bulut çözümleri başta olmak üzere dijital çözümleri kullanmalarının teşvik edilmesi, teşvik ve destek mekanizmalarının her ölçekten KOBİ'nin hızlı ve pratik erişimini sağlayacak şekilde tasarlanması
- 2. Bilişim sektörünü önceliklendirecek destek ve teşvik programlarının oluşturulması:** Bilişim sektörünün ihtiyaçlarına yönelik destek mekanizmaları ve vergi teşviklerinin geliştirilmesi; kamu alımlarına yönelik stratejinin bilişim sektörünü dönüştürecek ve küresel rekabet gücünü artıracak şekilde gözden geçirilmesi ve ayrıca bilişim sektörünün küresel rekabetçiliğine yönelik tematik destek programlarının oluşturulması
- 3. İmalat sektörüne odaklanan dijital dönüşüm polikalarının hizmet sektörlerine de genişletilmesi:** İmalat dışındaki sektörlerle ilişkin özgün dijitalleşme programlarının devreye alınması; bu sektörlerdeki ihtiyaçlar doğrultusunda başta dijital becerilerin ve işletmeler için dijital çözümlerin geliştirilmesine yönelik finansal destek mekanizmaları oluşturulması; 5G kullanım senaryolarının farklı sektörlerde deneyimlenmesi ve yaygınlaştırılmasının desteklenmesi
- 4. Bilişim uzmanı yetiştirilmesi ve istihdamının artırılmasına yönelik tedbirlerin geliştirilmesi:** Üniversitelerde fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) bölümleriyle bilişim/yazılım/teknoloji alanlarının entegrasyonunun artırılması, firmaların bilişim uzmanı istihdam etmesine yönelik vergi teşvik mekanizmalarının güçlendirilmesi, dijital becerileri geliştirmeye yönelik firma içi eğitimlerin desteklenmesi, başarılı bilişim uzmanlarının istihdam edilebileceği yenilikçi startupların desteklenmesi, kadın bilişim uzmanı sayısının artırılmasına yönelik uygulamaların geliştirilmesi
- 5. Dijitalleşme ve sürdürülebilirliği bir arada ele alan ikiz dönüşüm yaklaşımının şirketlerce benimsenmesinin hızlandırılması:** Firmalarda dijital dönüşümün yeşil dönüşümle birlikte uygulanabilmesi konusunda kamu kuruluşları, özel sektör kuruluşları ve firmalara odaklanan farkındalık çalışmalarının yapılması, çevresel etkileri azaltacak dijital araçların kullanımların yaygınlaştırılması, farklı sektörlerde (inşaat, ulaşım, imalat vb.) çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik dijital teknolojilerin uygulamalarının yaygınlaştırılmasını sağlayacak destek programlarının hayata geçirilmesi, yeşil dönüşüm ihtiyacına yönelik dijital çözümlerin bilişim şirketleri tarafında geliştirilmesi için özel destek mekanizmalarının oluşturulması
- 6. Artan veri talebinin karşılanması amacıyla veri merkezlerinin yaygınlaşmasını sağlayacak teşviklerin hayata geçirilmesi ve veri güvenliği konusunda uluslararası standartların dikkate alınması:** Dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte ortaya çıkan veri kullanım talebinin karşılanması, dijitalleşme süreçlerinin kolaylaşması ve veri pazarı konusunda küresel rekabetçiliğin desteklenmesi amacıyla veri merkezlerinin kurulumunu ve yaygınlaşmasını amaçlayan teşviklerin hayata geçirilmesi. Veri kullanımına ilişkin yatırımlar desteklenirken veri güvenliğine ilişkin hususların yatırımların önünü açacak şekilde uluslararası standartlara göre yeniden düzenlenmesi

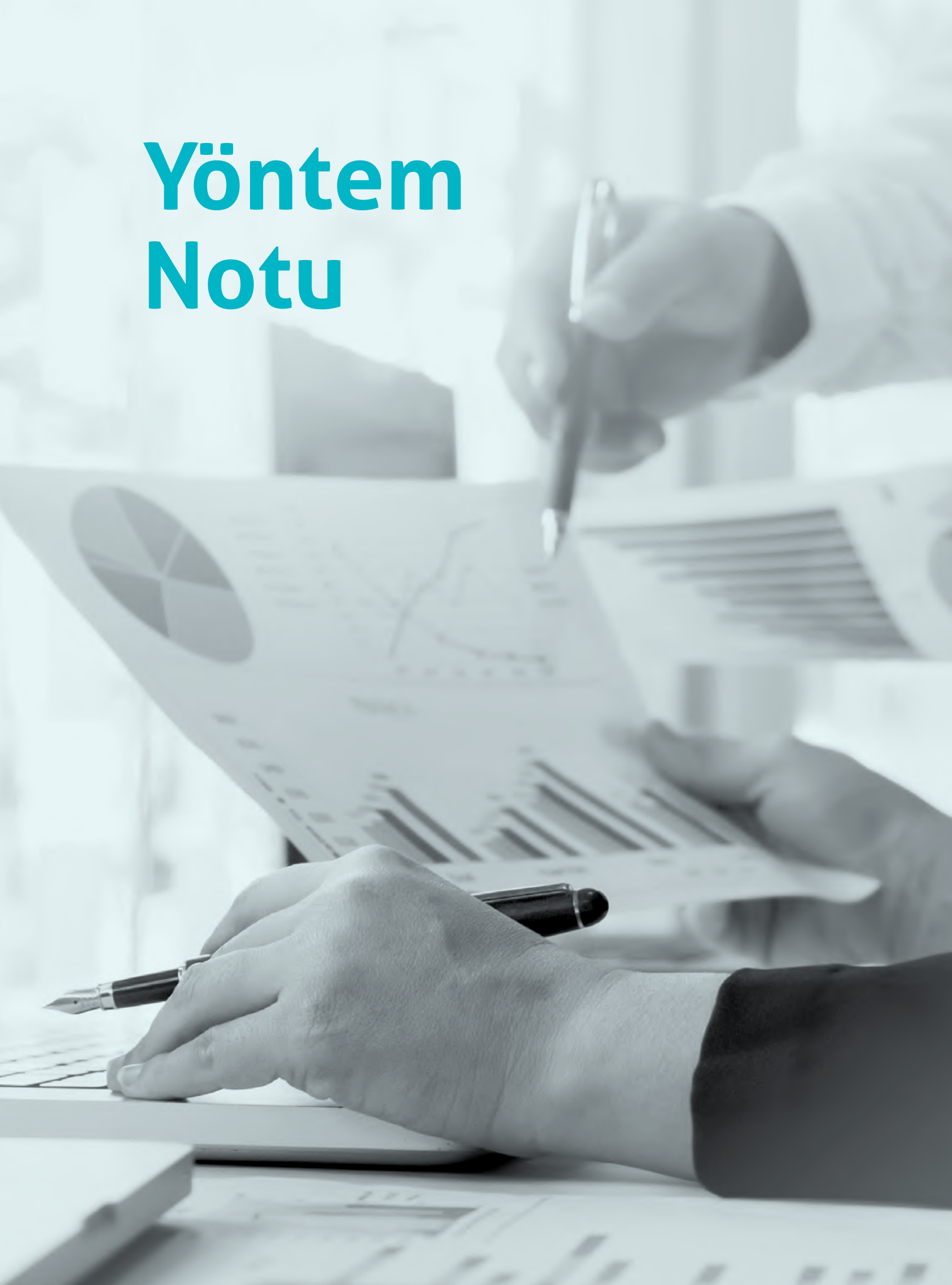
3. Dijital Devlet

- 1. Ulusal Dijital Devlet Stratejisi'nin tamamlanması ve hayata geçirilmesi:** Hazırlıkları devam eden Türkiye Dijital Devlet Stratejisi'nin tamamlanması. Bu doğrultuda belgenin tutarlı, idealist ve başarı hususunda iddia sahibi bir vizyonla gerçekçi hedef ve eylemler içermesi; OECD koordinasyonu ile geliştirilen ve güncellenen evrensel nitelikli dijital devlet politika çerçevesiyle uyumlu olması ve sağlıklı bir uygulama için güçlü izleme değerlendirme mekanizmalarının oluşturulması
- 2. Açık kamu verisi kullanarak değer yaratılmasına yönelik girişimlerin uygulamaya alınması:** İyi yönetişimin geliştirilmesinde, toplumsal sorunların çözümünde, katma değerli yeni hizmetler yaratılmasında tüm toplumsal kesimlerin, özel sektörün ve özellikle startupların kamu verilerini kullanılabilmesine yönelik açık veri politika çerçevesi ve veri paylaşım arayüzlerinin oluşturulması
- 3. Yerli teknolojilerin geliştirilmesinde işbirliği ekosisteminin güçlendirilmesi:** Kamunun dijitalleşmesinde ihtiyaç duyulan ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde işletmeciler ve yerli teknoloji ekosisteminin işbirliğini geliştirecek girişimlerin hayata geçirilmesi. Bu girişimlerden biri olarak kamu kuruluşlarının ihtiyaç duyduğu dijital ürün ve çözümlere yönelik durum tespiti ve gerekli ürün geliştirme çalışmalarının yapılabilmesi için çözüm sağlayıcılar ve kamu kurumlarının bir araya getirecek, aynı zamanda bu alanda çalışan startuplar ve KOBİ'leri destekleyecek kamu teknolojileri platformunun oluşturulması
- 4. Kamuda bulut bilişim sistemlerinin yaygınlaştırılması:** Bu kapsamda kamu hizmetlerinin sunumunda hassasiyet düzeyi düşük olan işlemlerden başlayarak kamu bulut sistemlerine geçilmesi, maliyet, güvenlik, çevresel sürdürülebilirlik, ölçeklenebilirlik, verimlilik avantajlarından ve bulut tabanlı büyük veri analitiği, IoT, blokzincir teknolojilerden faydalanılması. Bu geçişi yönlendirmek üzere Kamu Bulut Bilişim Stratejisi'nin tamamlanması ve hayata geçirilmesi
- 5. Kamu kurumlarında yüksek hızlı internet bağlantılarının yaygınlaştırılması:** İnternete dayalı işlem ve hizmetlerde bağlantı kalitesine dayalı olarak verimlilik sağlanabilmesi için yüksek hızlı genişbant erişiminin tüm kamu kuruluşlarında yaygınlaştırılması
- 6. Dijital Devlet ilke ve yaklaşımlarının kamu hizmeti yönetimi konusunda iş yapma anlayışı ve pratiklerine entegre edilmesi:** Çeşitli işlemlerin çevrimiçiye taşınmasını öngören e-devlet döneminin ötesine geçilerek kamu hizmetlerinin tasarımında, sunumunda, izlenmesinde, değerlendirilmesinde dijital imkanlardan her aşamada yararlanılmasını, veriye ve kullanıcıya dayalı, proaktif, kapsayıcı ve katılımcı dijital devlet yaklaşımlarını içeren, küresel deneyimi ulusal çerçeve ve uygulamalarla bir araya getiren bir rehber oluşturulması. Kamu kuruluşlarının çalışan ve yöneticilerini hedefleyen rehberin eğitim ve kapasite geliştirme etkinlikleriyle yaygınlaştırılması

4. Altyapı

- 1. Fiber erişiminin yaygınlaştırılması:** Fiber altyapı arzının artırılması ve buna yönelik olarak yatırım ve rekabeti teşvik edecek politikaların izlenmesi
- 2. Altyapı yatırımlarının tüm ülkeyi kapsayabilmesi için teşvik modellerinin oluşturulması:** Genişbant altyapılarının ticari olarak yaygınlaşmasının zor olduğu bölgelere yönelik finansal teşvik modelleri oluşturulması
- 3. Yeni nesil mobil hizmetlere olan talebi artıracak teşviklerin hayata geçirilmesi:** Genişbant altyapı arzının yanında talep tarafına yönelik desteklerin oluşturulması; bireylerin ve şirketlerin dijital ürün ve hizmetleri kullanımında ortaya çıkan vergi ve benzeri yüklerin (ÖİV, telsiz kullanım ücreti, KDV vb.) hafifletilmesi
- 4. Frekans tahsisi başta olmak üzere spektrumun etkin kullanımını amaçlayan düzenlemelerin yapılması ve eski teknolojilerin kapatılması için yol haritasının belirlenmesi:** Hizmet sağlayıcıların mobil internet hizmet sunumunda verimliliğini artırmak, kaynaklarını ve yatırımlarını yeni nesil teknolojilere aktarmalarını kolaylaştırmak için frekans tahsislerinin yapılması, kullanımı zaman içinde iyice azalan 3G şebekelerinin oluşturulacak bir takvim doğrultusunda kapatılmasına imkan verilerek 4.5G şebekesine abone geçişlerinin sağlanması, kullanıcılar nezdinde herhangi bir mağduriyet yaşanmaması için 3G kullanan abonelerin daha yüksek teknoloji kullanan cihazlara erişimlerinin teşvik edilmesi
- 5. Mobil iletişim altyapısında yeni nesil teknolojilere geçişin sağlanması ve 5G yol haritasının belirlenmesi:** Nüfusun ve ekonomik aktivitenin yoğun olduğu yerlerden başlanarak 5G hizmetlerinin hızla hayata geçmesi ve yaygınlaşması. Bunun için uzun vadeli bir yol haritası belirlenerek yatırımların en verimli şekilde yapılmasının kolaylaşması. Yol haritası geliştirilirken ekosistemdeki işbirliğini güçlendirecek ve yatırımları kolaylaştıracak yaklaşımların benimsenmesi

Yöntem Notu



A. Dijital beceri düzeyinin belirlenmesi

Eurostat tarafından geliştirilen ve ilk olarak 2015 yılı hanelerde bilişim kullanımı araştırması verileri için uygulanan Dijital Beceri Gösterge metodolojisi, son olarak 2019 verileri için kullanılmıştır. 2021 yılından itibaren ise 2. nesil metodoloji (The Digital Skills Indicator 2.0 – DSI) kullanıma alınmıştır. Bu metodoloji doğrudan Avrupa Birliği stratejilerine ve Uluslararası Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi'ne (DESI) girdi sunması amacıyla oluşturulmuştur. TÜİK Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (HBTKA) da Eurostat metodolojisiyle uygulandığından bu endeks kapsamında yer almaktadır. Bu çalışma kapsamında TÜİK HBTKA mikro verileri ile dijital beceri metodolojisi kullanılarak yıllar arası karşılaştırma yapılmıştır.

Dijital Beceri Göstergesi, beş temel alandaki (1-bilgi ve veri okuryazarlığı, 2-iletişim ve işbirliği becerileri, 3-dijital içerik oluşturma becerileri, 4-güvenlik becerileri, 5-problem çözme becerileri) 30 farklı değişkenden oluşmaktadır. Değişkenlerin listesi için bkz. Eurostat. "Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards).

Bilişim kullanım anketine katılan bireylerin bu değişkenlerin her biri ile ilgili kullanım düzeyleri, ilgili alandaki beceri düzeylerini (Temel düzey, temel üstü düzey) ortaya çıkarmaktadır. Temel ve temel üstü düzeyde beceriye sahip bireylerin toplamı bu rapordaki temel analizlere konu olan en az temel düzeyde beceriye sahip bireyleri oluşturmaktadır.

Eurostat veritabanında bu metodoloji ile ülkeler için oluşturulan beceri düzeyi verisi yalnızca 2021 yılı için bulunmaktadır. Hanelerde bilişim kullanım araştırması soru seti yıldan yıla değiştiğinden geçmiş yıllar için bu değişkenleri kullanarak endeks oluşturmak ve 2021 ile karşılaştırmak yalnızca 2016 yılı için mümkün olmuştur. 2016 yılı TÜİK anketinde yukarıdaki tabloda yer alan değişkenlerden bir kısmı yer almasa da 2021 ile farklılık oldukça sınırlı olduğundan karşılaştırma yapmak mümkün olmuştur. Bu kapsamda TÜİK Hanelerde Bilişim Teknolojileri Araştırması 2016 ve 2021 mikro verileri kullanılarak dijital beceri göstergesi endeksi uygulanmıştır.

B. Hızlı internete erişim regresyon modeli

2012-2019 TÜİK Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (GBTKA) ve Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri mikro veri setleri eşleştirilerek firma düzeyinde kapsamlı ve güncel veri seti oluşturulmuştur. Bu veri seti ile yıllık ortalama 10.000 üzerinde gözlemin yer aldığı bir panel seti elde edilerek yıllık ortalama 126.000 firmalık temsil gücü ile Türkiye firma evreni temsil edilmektedir. TÜİK GBTKA, 10 ve üzeri çalışanı olan firma grubuna uygulandığından, söz konusu temsiliyet mikro ölçekli firmaları kapsamamaktadır.

Hızlı internet kullanımı ve verimlilik arasındaki ilişkiyi incelemek için rassal etkiler yöntemi kullanılarak aşağıdaki Model-1 tahmin edilmiştir. 2012-2019 TÜİK GBTKA mikro veri setinden hızlı internet kullanımının yanında farklı dijital göstergeler de modele dahil edilmiştir. Verimlilik göstergesi olarak ise TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri mikro veri setinden çalışan başına reel katma değer kullanılmıştır. Bu modelin tahmini de dijital göstergelerin yer aldığı 2012, 2014, 2015, 2017 ve 2019 yıllarını kapsayan panel verisi için gerçekleştirilmiştir.

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

Model-1

β_4 katsayısı hızlı internet erişiminin şirketlerin verimliliği üzerindeki etkisini göstermektedir. Regresyon modeli sonuçları; firma büyüklüğü, ihracat, sektör ve zaman faktörlerini içeren kontrol değişkenleri (*kontroller*) dahil edilerek hesaplanmıştır. Rassal etkiler modeli sonuçları; firma büyüklüğü, ihracat, sektör ve zaman faktörleri kontrol edildiğinde dahi %1 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Rassal etkiler yöntemi analiz sonuçları

Değişkenler	Tüm Firmalar (β)
internet erişim	0,1980***
uzman istihdam	0,1383***
eğitim	0,0184*
hızlı internet	0,0223**
ERP	0,1351***
CRM	0,0061

Not: ***, ** ve *, sırasıyla, %1, %5 ve %10 güven aralığında anlamlılığı ifade etmektedir. *Internet erişim; çalışanların %50'den fazlasının internete erişimini, uzman istihdam; firmaların bilişim uzmanı istihdam etmesini, eğitim; firma içi bilişim eğitimi düzenlemeyi, hız; hızlı internet (30 mbps üstü) internet kullanımını, ERP ve CRM ise; bu yazılımların kullanımını ifade etmektedir.*

C. Dijitalleşme endeksi ve regresyon modeli

Şirketlerde dijital araç kullanmanın performans etkilerini ölçmek amacıyla bir dijitalleşme endeksi oluşturulmuştur. Endeks oluşturulurken 2012-2019 TÜİK Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması (GBTKA) mikro veri setinden altı dijital gösterge seçilmiştir. Bu göstergeler; firmalarda (I) çalışanların internete erişimi (çalışanların %50'den fazlasının internete erişimini), (II) ERP yazılımı kullanımı, (III) bilişim uzmanı istihdamı (IV) hızlı internete erişim (30 mbps üstü internet kullanımı), (V) bilişim eğitimi düzenlemesi ve (VI) CRM kullanımınıdır. Söz konusu dijital göstergeleri kapsayan endekste, firmalara her bir gösterge için eşit puan verilerek 10 puan üzerinden bir endeks elde edilmiştir.

Endeks ile firma verimliliği arasındaki ilişkiyi incelemek için rassal etkiler yöntemi kullanılarak aşağıdaki Model-2 tahmin edilmiştir. Verimlilik göstergesi olarak TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri mikro veri setinden çalışan başına reel katma değer kullanılmıştır. Bu modelin tahmini de endeksin oluşturulduğu 2012, 2014, 2015, 2017 ve 2019 yıllarını kapsayan ve yıllık ortalama 10.000 gözlemden (yıllık 126.000 firmalık temsil gücü) oluşan panel verisi için gerçekleştirilmiştir.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{endeks} + \beta_2 \text{kontroller} + u_{it}$$

Model-2

Endeks değişkeninin önündeki β_1 katsayısı dijital gösterge kullanımının verimlilik üzerindeki etkisini göstermektedir. Dijitalleşme ve verimlilik ilişkisi tahmini, tüm

firmaların yanı sıra dijital göstergelere olan ihtiyaç ve kapasite farklılıkları göz önüne alınarak KOBİ'ler, büyük ölçekli şirketler, hizmet ve imalat sektörü için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar; firma büyüklüğü, ihracat, sektör ve zaman faktörlerini içeren kontrol değişkenleri (*kontroller*) dahil edilerek hesaplanmış, istatistiksel olarak anlamlıdır.

Rassal etkiler yöntemi endeks analiz sonuçları

	Tüm şirketler	KOBİ	Büyük	İmalat	Hizmet
Endeks	0,44***	0,63***	0,29***	0,31***	0,44***

Not: *** %1 güven aralığında anlamlılığı ifade etmektedir.

D. Genişbant internet yayılımı ve fiber kablo uzunluğu regresyon modeli

2011-2020 dönemine ait BTK yıllık istatistikleri kullanılarak iki farklı regresyon modeli geliştirilmiş, (I) genişbant internet yayılımının ve (II) fiber kablo uzunluğunun Türkiye GSYH'sine üzerindeki etkileri hesaplanmıştır. Modelde bağımlı değişken olarak dolar cinsinden reel GSYH kullanılmıştır. Ayrıca iki regresyon modelinde tüm değişkenler logaritmik değerler üzerinden analiz edilmiştir.

Aşağıdaki Model (3) ile sabit ve mobil genişbant abone sayısındaki değişimin Türkiye GSYH'sine olan etkileri tahmin edilmiştir.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{sabit genişbant abone} + \beta_2 \text{mobil genişbant abone} + \beta_3 \text{kontroller} + u_{it}$$

Model-3

Modeldeki β_1 katsayısı sabit genişbant abone sayısındaki değişimin ve β_2 katsayısı mobil genişbant abone sayısındaki değişimin GSYH'ye olan etkisini göstermektedir. Tahminler il düzeyindeki; sigortalı oranı, lise üstü mezun oranı, kişi başı elektrik tüketimi ve zaman faktörleri kontrol edilerek (*kontroller*) gerçekleştirilmiştir. Regresyon sonuçları %1 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Model-4'te ise Türkiye'deki fiber kablo uzunluğundaki değişimin GSYH'ye olan etkisi tahmin edilmiştir. Regresyon sonuçları; sigortalı oranı, lise üstü mezun oranı, kişi başı elektrik tüketimi ve zaman faktörlerini içeren kontrol değişkenleri (*kontroller*) dahil edilerek hesaplanmıştır.

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{fiber kablo uzunluğu} + \beta_2 \text{kontroller} + u_{it}$$

Model-4

Model-4 ile elde edilen analiz sonuçları, fiber kablo uzunluğunun %10 artmasının Türkiye GSYH'sini %1,3 oranında artırabileceğini göstermiştir. Regresyon sonuçları %1 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlıdır.

Kaynakça

- Avrupa Komisyonu. (n.d.-a). "Digital Education Action Plan (2021-2027)". <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan> Erişim Tarihi: Ocak 2023
- Avrupa Komisyonu. (n.d.-b). "Europe's Digital Decade: digital targets for 2030". https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en Erişim Tarihi: Ocak 2023
- Avrupa Komisyonu. (2021) "Open Data Maturity Report 2021" https://data.europa.eu/sites/default/files/landscaping_insight_report_n7_2021.pdf
- Avrupa Komisyonu. (2022a). "5G Observatory Quarterly Report 16 July 2022"
- Avrupa Komisyonu (2022b). "Digital Economy and Society Index (DESI) 2022"
- Avrupa Komisyonu (2022c). "Commission kick-starts work on the European Year of Skills". https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6086 Erişim Tarihi: Ocak 2023
- Bateman, K. (2022). "These are the digital skills companies need to succeed in a changing economy". <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/digital-skills-ai-machine-learning-cloud-computing-job/> Erişim Tarihi: Ocak 2023
- Cullen International (2022) "2G and 3G switch-off"
- Deloitte. (2022a). "Yeni nesil bağlantının gücü: 5G teknolojisinin Türkiye için ekonomik ve sosyal faydaları"
- Deloitte. (2022b). "Don't just adopt cloud computing, adapt to it" <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/public-sector-cloud-adoption.html> Erişim Tarihi: Kasım 2022
- Dijital Dönüşüm Ofisi (2022). E-Devlet istatistikleri. Link: <https://cbddo.gov.tr/> Erişim Tarihi: Aralık 2022
- Dijital Dönüşüm Ofisi (2023). Dijital Devlet Stratejisi. <https://cbddo.gov.tr/dijital-devlet-stratejisi/> Erişim Tarihi: Mayıs 2023
- Dünya Bankası (2022). "Government Migration to Cloud Ecosystems: Multiple Options, Significant Benefits, Manageable Risks."
- Eurostat. "Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards) (isoc_sk_dskl_i21)". https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_sk_dskl_i21_esmsip2.htm Erişim Tarihi: Kasım 2022
- Hasbi, M. (2017). "Impact of Very High-Speed Broadband on Local Economic Growth: Empirical Evidence". <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/168484/1/Hasbi.pdf>
- Holslin, P. (2022, Kasım 16). <https://www.highspeedinternet.com/resources/the-consumers-guide-to-internet-speed> Erişim Tarihi: Aralık 2022
- National Careers Service. <https://nationalcareers.service.gov.uk/careers-advice/buildfoundation-digital-skills-to-help-your-career> Erişim Tarihi: Ocak 2023
- JOSNA. (2022). "Internet Speed Comparison Chart | What's a Good Internet Speed?". <https://www.electronicshub.org/internet-speed-comparison-chart/> Erişim Tarihi: Şubat 2023
- OECD. (n.d.) "Broadband Methodology". <https://www.oecd.org/sti/broadband/broadband-methodology.htm> Erişim Tarihi: Aralık 2022

- OECD. (2014). "Recommendation of the Council on Digital Government Strategies". <https://www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf>
- OECD. (2020a). "Digital Government Index (DGI): Methodology and 2019 Results"
- OECD. (2020b). "The OECD Digital Government Policy Framework: Six dimensions of a Digital Government"
- OECD (2022). "OECD Good Practice Principles for Public Service Design and Delivery in the Digital Age" OECD Public Governance Policy Papers No. 23 <https://www.oecd.org/gov/digital-government/oecd-good-practice-principles-for-public-service-design-and-delivery-in-the-digital-age.pdf>
- PAL. (2021). "Türkiye'de KOBİ'lerin Dijitalleşme Eğilimleri". Vodafone Turkey. https://img-vdfcdn.mncdn.com/medyamerkezi/pdf/22-07/04/tu-rkiyede-kobi-lerin-dijitalles-me-eg-ilimleri-ve-politika-onerileri_2022-1656929752.pdf Erişim Tarihi: Kasım 2022
- Smith, B. (2020). "Microsoft launches initiative to help 25 million people worldwide acquire the digital skills needed in a COVID-19 economy". <https://blogs.microsoft.com/blog/2020/06/30/microsoft-launches-initiative-to-help-25-million-people-worldwide-acquire-the-digital-skills-needed-in-a-covid-19-economy/> Erişim Tarihi: Kasım 2022
- Strategy&. (2012). "Maximizing the impact of digitization". <https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/reports/maximizing-the-impact-of-digitization.pdf>
- T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı. (2017). "Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı (2017-2020)". http://www.sp.gov.tr/upload/xSPTemelBelge/files/lxRY+Ulusal_Genisbant_Stratejisi_ve_Eylem_Plani_2017-2020.pdf
- TMOBB Elektrik Mühendisleri Odası. (2022). "EMO 47. Dönem Çalışma Raporu" https://www.emo.org.tr/ekler/77e2b724deb3f34_ek.pdf
- United States Government (2019). "Federal Cloud Computing Strategy" <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2019/06/Cloud-Strategy.pdf>
- Vodafone. (2022). "5G Teknolojisi Nedir?". <https://www.vodafone.com.tr/ev-internet/blog/5g-teknolojisi-nedir> Erişim Tarihi: Kasım 2022
- World Economic Forum, PwC. (2020). "The Impact of 5G: Creating New Value across Industries and Society". https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Impact_of_5G_Report.pdf
- World Economic Forum. (2020). "What is the 'twin transition' - and why is it key to sustainable growth?". The Digital Economy. <https://www.weforum.org/agenda/2022/10/twin-transition-playbook-3-phases-to-accelerate-sustainable-digitization/> Erişim Tarihi: Ocak 2023

Veri Setleri:

BTK Pazar Verileri

BTK Yıllık İl İstatistikleri

Eurostat Science, Technology, Digital Society

Eurostat Science, Industry, Trade and Services

GlobalData Verileri

OECD Innovation and Technology

TÜİK Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması Mikro Veri Seti

TÜİK Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması Mikro Veri Seti

TÜİK Uluslararası Hizmet Ticareti İstatistikleri

TÜİK Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri

