

**Hindistan'ın Yapay Zekâ Gelişimi Üzerine Bir İnceleme**  
An Analysis on India's Artificial Intelligence Development

**Merih ANGIN**

Dr. Öğretim Üyesi, Koç Üniversitesi  
Assistant Professor, Koc University  
ISTANBUL/TURKEY  
mangin@ku.edu.tr  
ORCID: 0000-0003-0739-798X

**Orçun DOĞMAZER**

Y. Lisans Öğrencisi, Columbia Üniversitesi  
Master's Student, Columbia University  
NEW YORK/USA  
orcun.dogmazer@columbia.edu  
ORCID: 0000-0001-9095-9300

DOI: 10.56720/mevzu.1230704

**Makale Bilgisi | Article Information**

**Makale Türü / Article Type:** Araştırma Makalesi/ Research Article

**Geliş Tarihi / Date Received:** 6 Ocak/ January 2023

**Kabul Tarihi / Date Accepted:** 17 Şubat / February 2023

**Yayın Tarihi / Date Published:** 15 Mart / March 2023

**Yayın Sezonu / Pub Date Season:** Mart / March 2023

**Atıf / Citation:** ANGIN, M., DOĞMAZER, O. (2023). Hindistan'ın Yapay Zekâ Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Mevzu: Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (Mart 2023): 323-349  
DOI: 10.56720/mevzu.1230704

**İntihal:** Bu makale, iThenticate yazılımınca taranmıştır. İntihal tespit edilmemiştir.

**Plagiarism:** This article has been scanned by iThenticate. No plagiarism detected.  
web:<http://dergipark.gov.tr/mevzu>|mailto:[mevzusbd@gmail.com](mailto:mevzusbd@gmail.com)

Copyright © CC BY-NC 4.0



## Öz\*

Devlet politikaları, teknolojik verimlilik ve ekonomik rekabet gücü, devlet düzeyindeki politikaların teknolojik gelişim için gerekli ortamı hazırlayabilmesi ve refahın ekonomik rekabeti tetikleyebilmesi bağlamında domino taşları gibi birbiriyle ilişkilidir. 21. yüzyıl, teknolojik verimlilik ve gelişmelerde yapay zekânın yaygın uygulamaları ve etkileri ile benzeri görülmemiş bir değişime tanıklık etmiştir. Bu çalışma, özellikle devlet politikaları, teknolojik gelişme ve ekonomik rekabet gücü arasındaki ilişkiye odaklanarak, yaklaşık 1,3 milyar nüfusa sahip olan Hindistan'da yapay zekâ gelişimini bir vaka olarak incelemekte ve Hindistan'ın yapay zekâ alanında yaptığı atılımlar ve politikalar ışığında, diğer ilgili endekslerle de karşılaştırarak Dünya Ekonomik Forumu'nun Küresel Rekabet Endeksi'ndeki yükselişini değerlendirmektedir. Nüfusunun büyüklüğü nedeniyle çeşitli ekonomik ve sosyal sorunlarla mücadele eden Hindistan'da ekonomik ve sosyal alanlarda yapay zekâdan faydalanılmasının pozitif etkileri olabilir; bu da yapay zekâ ile ilgili kalkınma ve kamu politikası çalışmaları açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Yapay zekâ, Hindistan, Ekonomik rekabetçilik

## Abstract

Government policies, technological efficiency, and economic competitiveness are related to each other like the stones of a domino set in the sense that state-level policies can initiate the environment for technology to prosper, and that prosperity can trigger economic competitiveness. With regards to technological efficiency and development, the 21st century has experienced unprecedented change with the widespread practices and implications of artificial intelligence. This study examines the development of

---

### \* Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarların çalışmadaki katkı oranları eşittir.

### Destek ve Teşekkür Beyanı

Çalışma herhangi bir destek almamıştır. Teşekkür edilecek bir kurum veya kişi bulunmamaktadır.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır

artificial intelligence in India with a population of approximately 1.3 billion, focusing especially on the relationship between government policies, technological development and economic competitiveness, and evaluates its rise in the World Economic Forum's Global Competitiveness Index along with other related indices in the light of India's breakthroughs and policies in the field of artificial intelligence. India, which is struggling with various economic and social problems due to the size of its population, has potential to benefit from the use of artificial intelligence in economic and social fields. This constitutes an important example for development and public policy studies related to artificial intelligence.

**Keywords:** Artificial intelligence, India, economic competitiveness

### **Giriş**

Tarihsel olarak bakıldığında “verimlilik” kavramının anlamının zaman içinde değiştiğini ve teknoloji geliştikçe de değişmeye devam edeceğini görmekteyiz. Mümkün olan en yüksek verimlilik düzeyine ulaşma amacı yalnızca bireylerin ve işletmelerin değil, devletlerin de temel amaçlarından biri olarak sayılabilir. Günümüzde bir ülkenin verimliliğinin ekonomi ve teknoloji arasındaki ilişkiye bağlı olduğu kabul gören bir sav olmuştur. Devlet politikaları, teknolojik verimlilik ve ekonomik rekabetçilik domino taşları gibi birbirleriyle ilişkilidir; zira devlet düzeyindeki politikalar teknolojinin ilerlemesi için gereken ortamın yaratılmasını, bu da ekonomik rekabetçiliğin tetiklenmesini sağlamaktadır. Devletin farklı alanlarda rekabetçi olabilmesi için devlet politikaları, ekonomi ve teknoloji üçlüsü arasındaki ilişkinin kolektif ve dengeli olması ve bu üç faktörün birbirini desteklemesi gerekmektedir. Bununla birlikte devlet aktörleri, teknoloji odaklı yenilik ortamının doğup büyüyebileceği politikalar üzerinde çalışmalıdır. Devletler teknoloji aktörlerini ve genel olarak teknolojiyi düzenleyip desteklediğinde yenilikçilik de katlanarak büyümeye ve insanların, kurumların ve sistemlerin içinde yayılmaya imkân bulacaktır.

21. yüzyılda yapay zekâ araştırma ve uygulamalarına yatırım yapmadan bir dijital ekonomi oluşturmak çok güç hale gelmiştir. Konu yüksek teknoloji ve yüksek teknolojinin geliştirilmesi olduğunda, geçtiğimiz 10 yıl içinde en fazla tartışılan ve üzerinde en çok durulan terimin yapay zekâ olduğu söyle-

nebilir. Teknolojik verimlilik ve gelişme açısından bakılacak olursa, yapay zekânın geniş ölçekte kullanılmaya başlaması ve etkilerinin görülmesiyle birlikte son yirmi yılda eşi benzeri görülmemiş gelişmeler yaşanmıştır. İnsan gücünün eskisi kadar gerekli ve etkili görülmediği bir teknoloji seviyesine ulaşıldığında, devletlerin de teknolojinin ve ekonomik rekabetçiliğin milyonlarca insanın hayatını altüst etmeden büyümeye devam edeceği bir ortam yaratmaları gerekmektedir.

Bu çalışma, özellikle devlet politikaları, teknolojik gelişme ve ekonomik rekabetçilik arasındaki ilişkiye odaklanarak, yapay zekânın yaklaşık 1,3 milyar nüfuslu Hindistan'daki durumunu incelemektedir. Yapay zekâ geliştirme ve uygulama çalışmalarının öncelikli olarak Batılı ülkeler tarafından yürütüldüğü kanısı hâkim olsa da hem devlet hem de kamu düzeyinde yapay zekâ teknolojilerini geliştirip uygulamaya taşımak için inisiyatif alan rekabetçi aktörlerin bulunduğu Hindistan buna zıt bir örnek teşkil etmektedir. Güney Asya'daki coğrafi konumu, BRICS üyeliği ve dünyanın sayısız ülkesine göç eden ve entegre olan insan sermayesi sayesinde birçok ülkeyle yakın bağları bulunan Hindistan, dünya politikasında özel bir konuma sahiptir. Nüfusunun büyüklüğü nedeniyle çeşitli ekonomik ve sosyal sorunlarla mücadele eden Hindistan'da ekonomik ve sosyal alanlarda yapay zekâdan faydalanılmasının pozitif etkileri olabilir; bu da yapay zekâ ile ilgili kalkınma ve kamu politikası çalışmaları açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, yapay zekânın ülkelerin ekonomik rekabetçiliği üzerindeki etkilerini Hindistan gibi çarpıcı bir gelişmekte olan ülke örneği üzerinden incelemektir. Çalışmada öncelikle yapay zekâyla ilgili mevcut yazın analiz edilmekte, yapay zekânın ekonomi ve kamu politikalarıyla olan ilişkisi incelenmektedir. Sonraki bölümlerde Dünya Ekonomik Forumu'nun Küresel Rekabet Endeksinden bahsedilmekte, Hindistan'ın bu endeksteği geçmiş ve güncel konumu detaylı şekilde ele alınmaktadır. Yapay zekâ alanında hem dünyada hem de Hindistan'da yakın zamanda kaydedilen gelişmeler paylaşılmakta, bu bağlamda ilgili alanda ülkeleri bekleyen sorunlara değinilmektedir.

## 21. Yüzyılda Yapay Zekâ

Yapay zekâyla ilgili tartışmalar birden fazla disiplini ve boyutu ilgilenirse de akıllı şekilde hareket eden makineler tanımı genel olarak kabul görmektedir (Naudé ve Dimitri, 2018, s. 1). Diğer bir deyişle bu tanıma göre, yapay zekâ olarak anılan teknolojinin karar alma süreçlerinde insan zekâsını taklit etme ve iyileştirme potansiyeli bulunduğu şeklinde bir yorum yapılabilir. Yapay zekâ eğitilebilir, büyük miktarda veriyle baş edebilir ve sayısız girdiden çıktı üretebilir. Diğer taraftan, yapay zekâ kategorilerinin birbirinden farklı olduğunu da belirtmek gerekir. Literatürde, yapay zekânın yukarıda bahsedilen tanımı ve uygulamaları “zayıf” yapay zekâ olarak anılmaktadır ve yapay zekânın karmaşık veri kümeleriyle ilgilenmekten veya derin öğrenmeyi kullanmaktan başka kullanım alanları da vardır (Naudé ve Dimitri, 2018, s. 1).

Yapay Genel Zekâ (YGZ) veya bazı kaynaklarda anıldığı şekilde “güçlü” yapay zekâ ise insan zekasından ayırt edilemeyen yapay zekâ anlamına gelmektedir (Naudé ve Dimitri, 2018, s. 1). Bu açıdan bakıldığında yapay genel zekâ, insanlığın tüm sorularına ve sorunlarına yanıt verebilecek bir teknoloji düzeyi şeklinde algılanabilir. Yapay genel zekâ, ayrıca, ulusların ekonomik büyümesini en çok hızlandıran teknoloji olarak da yorumlanmaktadır (Naudé ve Dimitri, 2018, s. 1).

Genel olarak bakıldığında henüz geliştirilmemiş olan yapay genel zekâ, devletlerin ve çok uluslu şirketlerin ulaşmayı arzuladığı bir hedef olarak tartışmaların merkezinde bulunmaktadır. Yapay genel zekâ, bir ölçüde, tek bir kazananın olabileceği bir ödül gibi algılanmakta ve bu özelliği nedeniyle devletler, yapay genel zekâyı ilk geliştiren devlet olmak için rekabetçi bir yarış içinde bulunmaktadır (Naudé ve Dimitri, 2018, s. 2). Bahse konu yapay genel zekâ yarışı, bir anlamda geçmişte nükleer enerji için yapılan yarıştan çok da farklı değildir; zira yapay genel zekâyı geliştiren devletlerin başka hiçbir şeyle kıyaslanamayacak bir güç elde edeceğine inanılmaktadır. Bu bağlamda, birçok devlet ve uluslararası şirket, yapay genel zekâyı geliştirmek amacıyla araştırma çalışmalarına ve projelere yatırım yapmaktadır.

Makinelerin hayatımıza girmesi, mal ve hizmet üretiminde de köklü değişikliklere neden olmuştur. Bu açıdan bakılacak olduğunda yapay zekâ, üretim ve iş faktörlerini etkileyecek teknolojik bir devrim olarak yorumlanabilir. Yapay zekânın ekonomik modelleri değiştirerek insan odaklı iktisat modelleri-

rinden makine odaklı iktisat modellerine doğru bir dönüşüme yol açacağına ve rasyonel karar alma sürecine makine gücünü dahil edeceğine inanılmaktadır (Wagner, 2020, s. 114). Buna ek olarak yapay zekânın mikro düzeyde iş bölümü yapabileceği düşünülmekte, yapay zekâ ağlarının bilgi eşitsizliklerini çözecek yeni yöntemler bulması beklenmektedir. Genel olarak bakıldığında, 21. yüzyılın ekonomik modellerindeki değişimler, aynı yüzyılın sosyal ve politik gidişatında da yeni bir değişim dalgası başlatacaktır. İş gücünün çalışma şekli değişecek, piyasadaki iş türleri de değişikliğe uğrayacaktır. Devletlerdeki mesleki yapının 2040 yılı öncesinde değişeceği öne sürülse de bu değişimin sosyal ve politik düzende de değişikliklere yol açıp açmayacağı hala bilinmemektedir (Levy, 2018, s. 414).

Yapay zekânın neden olabileceği en tartışmalı değişimlerden biri, iş piyasasının yok olmasıdır. Yapay zekânın ve yapay zekâ uygulamalarının iş piyasasına girmesiyle birlikte makine ve yazılımlar insanlar tarafından yapılan işlerin yerini alabilecektir. Dijitalleşme süreci, işletmelerin operasyonel süreçlerinde verimi artırırken insan kaynaklı hataları azaltmakta, bir yandan da alt ve orta sınıf iş gücüne olan ihtiyacı azaltmaktadır (Acemoğlu ve Restrepo, 2019, s. 3). İnsanlar tarafından yapılan işlerin otomasyonu ile birlikte, nitelikli iş gücü dahi işini kaybetme sorunuyla karşı karşıyadır. Bu durum, yapay zekâyı benimseme oranını sürdürülebilir şekilde kontrol edecek makamlar açısından da bir politika sorununu beraberinde getirmektedir.

Yapay zekânın normları değiştireceği, ekonomik ve sosyal düzendeki mevcut uygulamaları derinden etkileyeceği yadsınamaz. Dijital dünyaya sursuz ve planlı bir şekilde geçiş yapılabilmesi için, devlet makamlarının ve hükümetlerin politika sorunlarına cevap vermeye hazır olmaları gerekmektedir.

Makine ve insan arasındaki etkileşim, makinelerin insanlara ait görevleri yerine getirmeleri veya bu görevlerde insanlara yardımcı olmaları gibi fikirler bilgisayarın icat edildiği günlerde dahi bilim insanlarının tartıştığı konular arasında olmuştur. Yapay zekânın devlet işleri ve ekonomiyle olan etkileşimi ise daha yeni ve son yıllarda üzerinde yoğunlukla çalışılmaya başlanmış bir konudur.

Günümüzde ülkeler yapay zekâ geliştirme ve bu teknolojinin avantajlarından faydalananlar arasında öncü olma konusunda bir yarış içindedir. Yapay zekâ yarışında belirleyici olacak faktörler teknolojik beceri, hedefler, bilgi düzeyi ve rekabetçilik düzeyi olarak özetlenebilir (Armstrong vd., 2015, s. 204). Ülkelerin yapay zekâ geliştirme kapasitesi ve yapay zekâ geliştirme isteğinin ardında yatan nedenler yapay zekâ yarışının risklerini belirlemek açısından önem taşımaktadır. Bununla birlikte, alanda söz sahibi olmak isteyen aktörlerin yapay zekâ geliştirme konusunda yaptıkları iş yararlanmak için ortak girişimler kurdukları görülmektedir.

Yapay zekânın geliştirilmesinden fayda sağlayacak olan en önemli alanlardan birisi de ekonomidir. Yapay zekâ alanındaki gelişmeler mevcut ekonomik modellere meydan okumakta ve yeni ekonomik modellerin oluşturulması yönünde kapılar açmaktadır (Acemoğlu ve Restrepo, 2018, s. 1489). Yarattığı sonuçlar sayısız sektörü etkilediği için yapay zekâ ekonomiyi küresel olarak etkileyecektir (Chen vd., 2016, s. 23). Mobil teknolojiler, bilgi teknolojileri ve endüstriyel robotik gibi sektörler, yapay zekâda kaydedilen gelişmelerle paralel gelişmeler kaydedecek sektörler olarak sayılabilir. Yapay zekânın hem erişilebilirliği hem de erişim hızını artırarak bilgiyi genele yayma amacına da hizmet ettiği ve dolayısıyla birçok sektördeki verimi artırdığı da öne sürülmektedir (Chen vd., 2016, s. 23).

Literatürde yapay zekânın ekonomik etkileri şimdiye kadar daha çok bu teknolojilerin geliştirilmesinde söz sahibi olan ve Dünya Bilişim ve İletişim Teknolojileri Gelişmişliği Endeksi'nde (ITU, 2017, s. 1-170) ilk sıralarda yer alan ülkeler açısından değerlendirilmiştir. Oxford Insights'ın, 2017 yılından beri yayınladığı Hükümet Yapay Zekâ Hazırlığı Endeksi'nde 2021 yılında (Nettel vd., 2022, s. 61) ilk 15 sırada yer alan ülkeler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Agrawal vd. tarafından yapılan araştırmaya göre (2021, s. 4) Çin, Birleşik Krallık ve Almanya yapay zekânın döngüsel ekonomiye katkıları alanında yapılan araştırmalarda ilk sıraları almaktadır. Furman ve Seamans (2019, s. 161-191), özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerindeki robotik alımları, alandaki küçük ve orta büyüklükteki işletmeler ve patent sayıları ekseninde bir değerlendirme yapmış, yapay zekânın ekonomiye büyük katkıları olduğu

sonucuna varmışlardır. Graetz ve Michaels'ın yaptığı çalışmada (2018, s. 753-768) Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, Güney Kore, Hollanda ve ABD'de endüstriyel robotların ekonomiye yaptığı katkılara odaklanılmış, robotik kullanımının gayri safi yurt için hasıla artışına yıllık ortalama %0,4 katkı sağladığı hesaplanmıştır. Avrupa Komisyonu Robotik ve İstihdam Raporu'nda (European Commission, 2016) 3000 tane şirketle yapılan araştırmada endüstriyel robotların verimlilikte oldukça yüksek artış sağladıkları ortaya konmuştur.

**Tablo 1** *Hükümet yapay zekâ hazırlığı endeksinde ilk 15 ülke*

Pozisyon	Ülke	Genel Skor
1	ABD	88.16
2	Singapur	82.46
3	Birleşik Krallık	81.25
4	Finlandiya	79.23
5	Hollanda	78.51
6	İsveç	78.16
7	Kanada	77.73
8	Almanya	77.26
9	Danimarka	76.96
10	Güney Kore	76.55
11	Fransa	76.41
12	Japonya	76.18
13	Norveç	76.14
14	Avustralya	75.41
15	Çin	74.42

**Kaynak:** Oxford Insights, Government AI Readiness Index 2021

Avrupa Birliği ülkelerinde yapay zekâ stratejileri geliştirmek ve bunların ekonomik yansımalarını değerlendirmek için birçok çalışma yapılmıştır. Atıkların etkin otomatik kontrolü (Alonso, 2021, s. 1-20), plastik atıkların dönüştürülmesi (Chidepatil vd., 2020, s. 1-16), biyoenerji üretimi için karar destek sistemlerinin geliştirilmesi (Vlachokostas vd., 2020, s. 1-14), üretim sistemlerinin verimliliğinin artırılması (Fisher vd., 2020, s. 1-14) gibi alanlarda



geliştirilen yapay zekâ tabanlı sistemlerin özellikle döngüsel ekonomiye önemli katkıları olduğu gösterilmiştir. Benzer şekilde Hükümet Yapay Zekâ Hazırlığı Endeksi'nde üst sıralarda yer alan Çin, Singapur, Avustralya gibi Asya-Pasifik ülkelerinde yapay zekâ tabanlı sistemler ekonomiye önemli katkılarda bulunmaktadır (Nettel vd., 2022, s. 1-76).

Hindistan sosyo-ekonomik dinamikleri açısından yukarıda bahsedilen ülkelerden önemli farklılıklar taşımaktadır. Bahsi geçen endekste 50. sırada yer alan Hindistan, gelişmekte olan yoğun nüfuslu bir ülke olmanın getirdiği sorunların da etkisiyle yapay zekâ yarışında başı çeken ülkelere kıyasla daha geride gibi görünse de hükümetin yakın zamanda geliştirdiği yapay zekâ stratejileriyle önemli bir atılım yapmış, kendi bölgesindeki ülkeler arasında ilk sıraya yerleşmiştir (Nettel vd., 2022, s. 49). Gelişmekte olan bir ekonomi olarak Hindistan özellikle kamusal üretim sektörü gibi alanlarda veri kalitesi, mahremiyet ve nitelikli iş gücü eksikliği gibi nedenlerle yapay zekâ entegrasyonu konusunda bazı bariyerlerle karşı karşıyadır (Sharma, 2021, s. 1). Buna rağmen akıllı tarım (Mokaya, 2019, s. 1-4), bankacılık ve finans (Sarkar, 2017), akıllı şehirlerdeki ulaşım sistemleri (Agarwal vd., 2015, s. 1-11), eğitim gibi alanlarda yapay zekâ uygulamaları geliştirilmiştir ve yayınlanan ulusal yapay zekâ stratejisini birçok farklı sektöre entegrasyonu hedeflemektedir (Marda, 2018, s. 1-19).

### **Küresel Rekabet Endeksi**

Büyüme, bir devletin kalkınması açısından bakıldığında çetrefilli bir konudur; zira sayısız şekilde yorumlanabilir ve sayılamayacak kadar fazla etkisi bulunabilir. Örneğin, ekonomik kalkınmada dayanıklılık ve verim, tartışmalı da olsa, sıklıkla büyümeyle ilişkilendirilmiştir. Küresel bir rekabet raporunun hazırlanması da bu yüzden önemlidir; çünkü bu rapor, ekonomik büyüme ve rekabet edebilirliği arttırmak için politika yapıcılar, işletmeler ve halk arasında kurulması gereken iş birliğinin ve vizyonun önemini göstermektedir. Dünya Ekonomik Forumu, ekonomik büyüme ve rekabetçilik ile ilgili küresel bir düşünce yapısı oluşturmak amacıyla, 1979 yılından beri Küresel Rekabet Raporu'nu hazırlamaktadır (Schwab ve Zahidi, 2020, s. 4).

Küresel Rekabet Endeksi (bu makalede "KRE" olarak anılmaktadır), ulusların kendi vatandaşları için ne kadar refah sağlayabildiğini gösteren, birçok

bileşenden oluşan, Küresel Rekabet Raporu'nun da atıfta bulunduğu ana göstergedir. Dünya Ekonomik Forumu tarafından da tanımlandığı şekilde KRE, bir ulusun ekonomik büyümesini etkileyen bir dizi ekonomik, politik ve sosyal göstergeye dayanmaktadır (Petrarca ve Terzi, 2017, s. 2). Yapılan analizlerin neticesinde, ülkelerin dünyanın geri kalanına kıyasla ekonomik rekabet kabiliyetleri endeks içinde puanlanır.

KRE; kurumlar, altyapı, makroekonomik çevre, sağlık ve temel öğretim, yüksek öğretim, emtia piyasasının verimliliği, işgücü piyasasının verimliliği, para piyasasının gelişimi, teknolojik hazırlık, piyasa büyüklüğü, iş dünyasının gelişmişliği ve yenilikçilik olmak üzere 12 sütun üzerine oturmaktadır (Schwab, 2019, s. 7). Bir devletin ekonomik açıdan rekabet edebilirlik düzeyini değerlendirebilmek amacıyla KRE, analiz noktalarını dört ana gruba ayrılmaktadır. Endeksin üzerine kurulu olduğu bu 12 sütuna ait dört grup; rekabetçilik sağlayan ortam, insan sermayesi, piyasalar ve yenilikçilik ekosistemidir (Schwab, 2019, s. 7). Bu sütunların her birine, 1 en düşük ve 7 en yüksek puan olmak üzere 1 ile 7 arasında puan verilir.

Endeksin insan sermayesi kategorisi, bireylerin rekabet gücüyle ilgilidir. Diğer bir deyişle, bir devletin refahını, kendi vatandaşlarına sunduğu gelişim fırsatları üzerinden değerlendirir. Bu bağlamda eğitim tesisleri, iş piyasasındaki dinamikler ve sağlık gibi konular göz önünde bulundurulur, devletin insan sermayesinin geliştirilmesi bakımından kendi vatandaşlarına sunduğu imkanların niteliği değerlendirilir. KRE'nin son ancak bir o kadar da önemli olan piyasa boyutu, bankaların sermaye/varlık oranlarından ticaret yönetmeliklerine kadar birçok farklı alanda gözlemler yaparak bir devletin uluslararası finans piyasasındaki pozisyonunu değerlendirir. Son olarak, endeksin yenilikçilik ekosistemi, devletin girişimci iş kültürünü ne kadar desteklediğine odaklanıp, ilgili devletin ekonomisinin yenilikçilik konusunda esnekliğini analiz eder.

KRE'nin dört ana grubunun birbirine bağlı olduğu ve gruplardan biri güçlendiğinde diğerlerinin de hedeflerine daha rahat ulaşacağı öne sürülebilir. Buna ek olarak, karşılaştırmalı KRE analizinde Dünya Ekonomik Forumu'ndan ümit vaat eden bir puan alınmasının bir tür güven göstergesi olduğu ve devletlere uluslararası yatırım imkanları getirebileceği de iddia edilebilir.

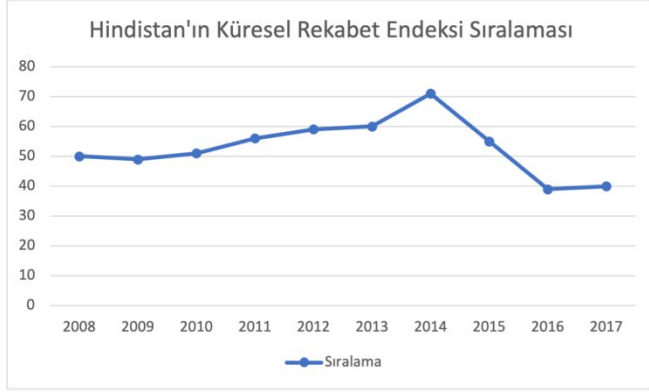
Ancak COVID-19 pandemisi yalnızca milyonlarca insanın hayatını zora sokmakla kalmamış, aynı zamanda ekonomik kalkınma yazınındaki ekonomik büyüme ve rekabet algısını da değiştirmiştir.

COVID-19'un dünyada yayılması birçok işletmeyi olumsuz etkilemiş, büyüme arzusu yerini hayatta kalma ve iyileşme mücadelesine bırakmıştır ve insanların yaşantılarıyla ilgili alışkanlıklarında ve işletmelerin operasyonlarında da değişikliğe neden olmuştur. Bunun neticesinde dünya, endeksin baz aldığı tüm alanlarda büyük karmaşalarla karşı karşıya kalmıştır. Diğer bir deyişle dünya ekonomileri ve yıllık planları, rekabet endeksinde üst sıralarda yer alma arzusundan vazgeçerek pandeminin yıkıcı etkilerine karşı hayatta kalmaya odaklanmıştır.

Dünya Ekonomik Forumu'nun 2020 raporunda da görüldüğü üzere, artık devletler ve işletmeler yalnızca ekonomik rekabet açısından büyümeyi hedeflememekte, aynı zamanda ekonomik faaliyetlerini iyileştirip COVID sonrası oluşan yeni dünya düzenine uygun hale getirmenin yollarını da aramaktadır (Schwab ve Zahidi, 2020, s. 4).

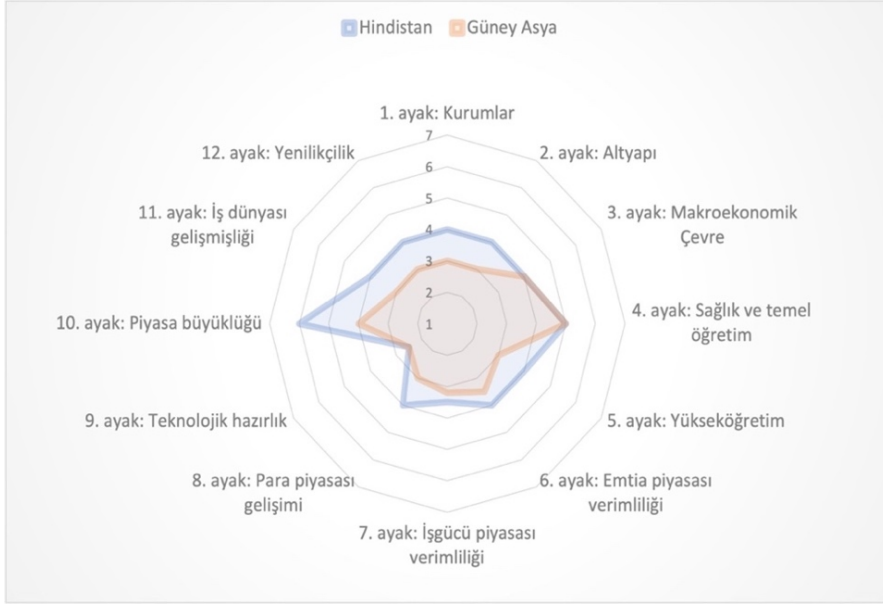
### **Hindistan'ın Küresel Rekabet Endeksindeki Yeri**

Hindistan tarih boyunca bol ve ucuz iş gücüyle ilişkilendirilmiş olsa da son yıllarda bu trend değişmeye başlamış ve Hindistan teknoloji konusunda atılım yapan ülkelerden biri konumuna gelmiştir. Hindistan hükümetinin duyurusunu yaptığı yapay zekâ ve akıllı şehir imar proje ve planları bulunmakta olup, Hindistan'ın halihazırda devam eden teknolojik dönüşümü de ülkeye ekonomik büyüme basamaklarını tırmanma fırsatı sunmaktadır. Şekil 1'de Hindistan'ın 2008-2017 yılları arasındaki KRE sıralamaları gösterilmektedir. Sıralamada 2014 sonrası hızlı bir yükseliş gösteren Hindistan'ın, Şekil 2'deki 2017-2018 yılına ait değerlerine bakıldığında endekste yer alan 137 devlet arasında 40. sırada olduğu görülmektedir (Kaka vd., 2019). Şekil 2'de, Hindistan'ın KRE'de yer alan 12 sütunda ulaştığı konum, Güney Asya bölgesinin her bir sütunda aldığı ortalama puanla karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Hindistan'ın 2008-2017 KRE Sıralaması

**Kaynak:** Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Endeksi Raporları 2008-2017

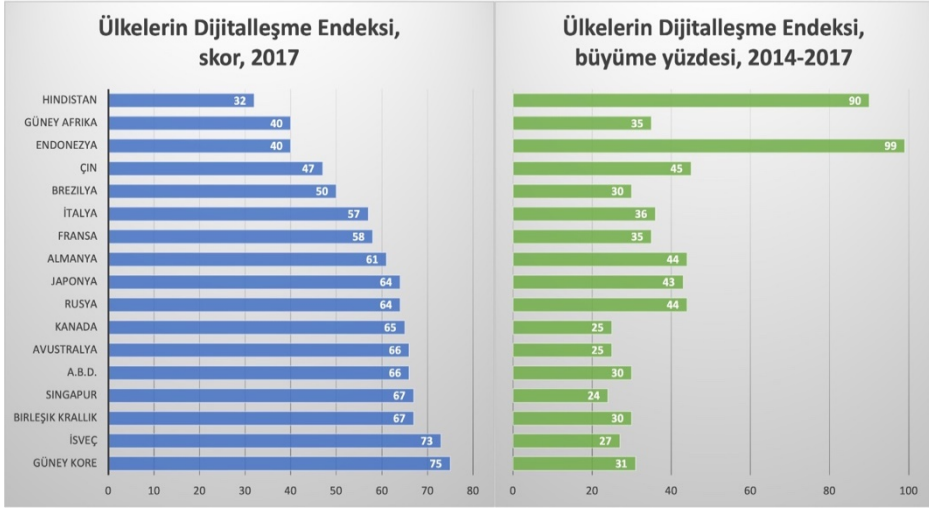


Şekil 2. Küresel rekabet endeksinde Hindistan-Güney Asya kıyaslaması

**Kaynak:** Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Endeksi 2017-2018, Ülke Profilleri

Şekil 2’de de görüldüğü üzere piyasa büyüklüğü Hindistan’ın önemli bir avantajı olup, ülkenin endekste en yüksek puan alan sütunu da yine piyasa büyüklüğüdür. Hindistan neredeyse tüm sütunlarda Güney Asya ortalamasından yüksek puan almış olsa da büyük ölçüde iyileştirilebilecek bazı sütunlar da bulunmaktadır. Aynı çalışmada Hindistan’da iş yapmanın en problemleri yönleri de incelenmiş olup, elde edilen sonuçlar Hindistan’daki makamlar için iyileştirme yapılmasında fayda olan alanları görmek açısından bir pusula görevi görmektedir. Anketten elde edilen sonuçlara göre Hindistan’da iş yaparken karşılaşılan en büyük beş engel yolsuzluk, finansman erişimi, vergi oranları, altyapı yetersizliği ve yerli iş gücünün iş etiğinin zayıf olmasıdır (World Economic Forum, 2018). Bu engeller ve neden oldukları sonuçlar Hindistan’ın ekonomik kalkınmasının önüne geçtiğinden Hindistan’ın önümüzdeki 10 yıllık dijital dönüşüm sürecinde bu sorunları çözüme kavuşturması önemlidir.

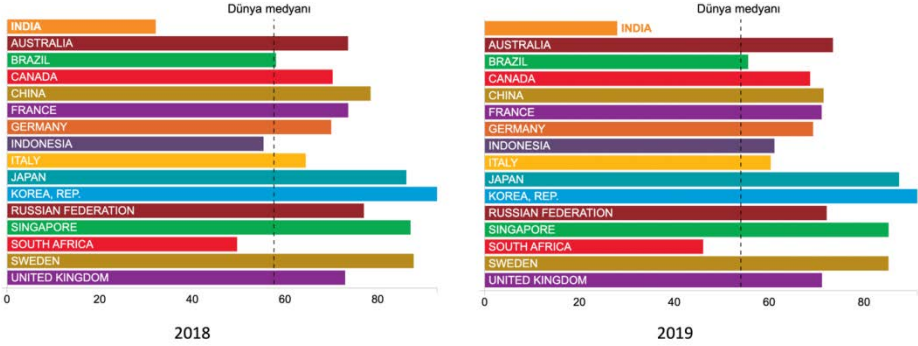
Hindistan’daki dijital dönüşümden bahsederken, bu konunun Hindistan için yeni bir gündem maddesi olmadığına da belirtilmesi gerekmektedir. Dijital ekonomiye geçiş ülkenin her zaman gündeminde olsa da şaşırtıcı olan teknolojik adaptasyon oranı ve nüfusun bunu benimseme oranının istenilen yüksek seviyelere henüz ulaşmamış olmasıdır. Günümüzde Hindistan’da yaşayan yarım milyardan fazla insanın İnternet aboneliği bulunmaktadır (Kaka vd., 2019). Dünya Bankası verilerine göre 2020 yılında Hindistan’da nüfusun %43’ü İnternet kullanıcıysen, dünya nüfusunun %60’ı, Avrupa Birliği ülkelerinin nüfuslarının %85’i, OECD üyesi ülkelerin nüfuslarının %86’sı ve ABD nüfusunun %91’i İnternet kullanıcıdır (The World Bank, 2020).



Şekil 3. Ülkelere göre dijitalleşmeyi benimseme endeksi

**Kaynak:** Dünya Bankası, "TCdata360: Global Competitiveness Index," TCdata360, 2017.

Şekil 3'e göre Hindistan, 17 büyük dijital ekonomiye kıyasla, 2017 yılında dijitalleşmeyi benimseme oranı açısından en düşük puanı almıştır (Kaka vd., 2019). Hindistan dijital adaptasyon endeksinde diğer ülkelerin çok gerisinde kalmış olsa da bu kıyaslama analizinde öne çıkan önemli nokta üç yıllık bir sürede dijitalleşmeyi benimseme konusunda kaydedilen büyüme oranıdır. Şekil 3'ün sağ tarafına bakıldığında, Hindistan'ın dijital adaptasyonunun 2014 ile 2017 yılları arasında %90 oranında büyüdüğü ve büyüme oranı açısından 17 devlet arasında ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (Kaka vd., 2019). Geleceğin ekonomik düzeninin dijital ekonomilere dayanacağı hipotezi göz önünde bulundurulduğunda, dijitalleşmeyi benimseme yönünde kaydedilen bu büyüme oranı Hindistan ekonomisinin rekabet edebilirliği açısından ümit vaat eden bir göstergedir. Her ne kadar bu endeksin yayınlanması 2017 sonrası durdurulmuşsa da, Şekil 4'te gösterilen KRE 4.0'ın "Bilgi ve İletişim Teknolojileri Benimseme" sütununun 2018-2019 karşılaştırması Hindistan'ın bu alanda devam eden yükselişine işaret etmektedir.



**Şekil 4.** Küresel rekabet endeksi 4.0: Sütun 3 (Bilgi ve İletişim Teknolojileri Benimseme) 2018-2019 Karşılaştırması

**Kaynak:** Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Endeksi

### Hindistan'da Yapay Zekânın Durumu

Hindistan, dünyanın en hızlı büyüyen ekonomilerden biri olup, aynı zamanda da en kalabalık ikinci ülkesidir. Bir ülkede nüfusun büyüklüğü ve ekonominin hızla büyümesi büyük faydalar sağlayabilir, ancak bu fırsatlar bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekânın etkin bir şekilde kullanılması hem ekonomik büyüme hem de vatandaşların yaşam standartlarının iyileştirilmesi için gerekli devletin desteğinin sağlanması konusunda sürdürülebilir bir yaklaşım olacaktır.

Hindistan, bu amaç doğrultusunda, 2018 yılında, #AIforAll (Herkes için Yapay Zekâ) adı altında ulusal bir yapay zekâ programı ilan etmiştir. Bu girişimle birlikte Hindistan'da yapay zekânın gelişeceği bir ortam kurulması hedeflenmekte olup, teknoloji alanında kaydedilen bu gelişmelerin hem vatandaşları hem de devleti birçok farklı açıdan güçlendirmesi beklenmektedir. #AIforAll girişimi sağlık, tarım, eğitim, akıllı şehirler ve altyapı ile akıllı mobilite ve dönüşüm olmak üzere beş sektöre odaklanmaktadır (NITI Aayog, 2018, s. 7). Bu girişim, ilgili sektörleri kamu açısından daha ekonomik, erişilebilir ve verimli hale getirmeyi amaçlamakta, bu sektörlerdeki yapay zekâ dönüşüm sürecinde ele alınması gereken olası

engelleri de vurgulamaktadır. Girişimin ele aldığı bu engeller genel olarak akıllı veriye erişim, yapay zekâ araştırmaları için yeterli uzmanlık bulunmaması, kaynak maliyetinin yüksek olması, gizlilikle ilgili düzenlemelerin bulunmaması ve bu alanda işbirlikçi bir yaklaşım olmaması gibi konularla ilgilidir (NITI Aayog, 2018, s. 7). Bu engeller, Hindistan'a nasıl ilerlemesi ve girişim kapsamında nelere odaklanması gerektiğini gösteren bir yol haritası sunmaları açısından önemlidir.

Amerika-İrlanda ortaklığında bulunan profesyonel hizmet ve danışmanlık şirketi Accenture tarafından yapılan çalışmaya göre yapay zekâ, Hindistan ekonomisine 2035 yılına kadar fazladan 1 trilyon Amerikan doları kazandırma fırsatı sunmaktadır (Menon vd., 2017, s. 4). Tablo 2, #AIForAll girişiminin hedef sektörlerde yapmayı amaçladığı iyileştirmeleri göstermektedir.

**Tablo 2 #AIForAll girişiminin hedef sektörleri**

Sektör	Hedeflenen İyileştirmeler
Sağlık	Sağlık tesislerine erişim önündeki ciddi engellerin azaltılması ve kırsal alanlarda yaşayan vatandaşlar için de eşit sağlık standardı yaratılması
Tarım	Kaynakların az olduğunu göz önünde bulundurarak dönemsel gıda talebini karşılamak amacıyla işlevsel bir arz/talep tahmin sistemi oluşturulması
Akıllı Mobilite	Araç paylaşımı ve otonom seyahatlerin başlatılması, trafiğin daha iyi yönetilmesi
Perakende	Envanter ve talep yönetiminde daha da iyileştirme yapılması, kişiselleştirilmiş perakende deneyiminin oluşturulması
İmalat	İnsan varlığının az, güvenlik ve etkinliğin çok olduğu yeni nesil fab-



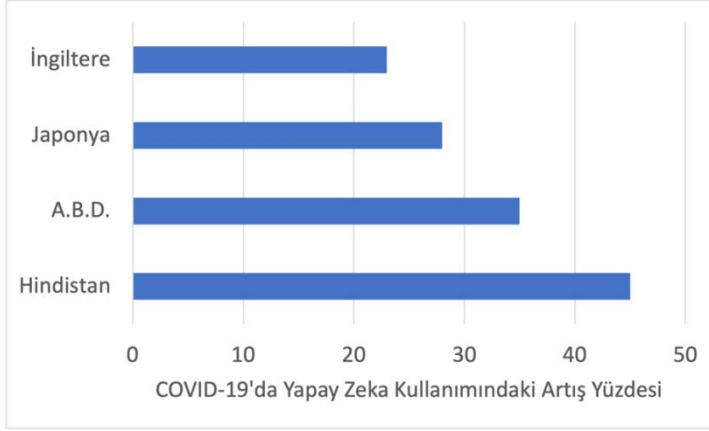
Enerji	rikalar tasarlayıp kurmak amacıyla teknolojinin geliştirilmesi Yapay zekâ destekli sistem modelleme ve tahmin uygulamasını getirerek, temiz enerjinin güvenilirliğinin ve finansal açıdan karşılanabilirliğinin artırılması
--------	--

**Kaynak:** #AIFORALL Initiative Target Sectors. National Strategy For Artificial Intelligence #AIFORALL. NITI Aayog, 2018.

#AlforAll girişiminin tüm hedefleri dikkate değer olsa da akıllı şehir boyutuna özellikle değinilmelidir. Hükümet tarafından 2015 yılında başlatılan akıllı şehirler misyonu, COVID-19’la mücadele açısından iyi yönde beklenemedik sonuçlar doğurmuştur. Dünya Ekonomik Forumu ve Deloitte’in ortak raporuna göre, Hindistan’ın akıllı şehir girişimi devletin enfekte vatandaşları izlemelerine, sokağa çıkma yasağının uygulandığı dönemleri doğru miktarda besin tedarikiyle yönetmelerine, ekonomik sorunlar yaşayan vatandaşlara gıda dağıtımlarına ve vatandaşlarla iletişim ağları üzerinden irtibatta kalmaya devam etmelerine imkân tanımıştır (World Economic Forum, 2020). Bu girişim sayesinde devlet, şehirlerdeki nüfus yoğunluğu ve ekonomik sorunlara karşı aşırı hassasiyet gibi Hindistan’a özgü sorunlar karşısında dahi COVID-19’a hızlı ve etkin bir şekilde müdahale etmeyi başarmıştır.

Akciğer filmleri üzerinde yapay zekâ yardımıyla COVID-19 hastalık tespiti için geliştirilen ve %97 başarı oranı elde edilen Atman AI uygulaması, röntgende otomatik anomali tespiti yapan Qxr uygulaması ve genom analizine dayalı tespit yapan COVIRAP uygulaması Hindistan’da COVID-19 döneminde geliştirilen sağlık karar-destek uygulamalarından sadece birkaçıdır. COVID-19 pandemisi döneminde yapay zekâ teknolojileri Hindistan polisi tarafından da yoğunlukla kullanılmış, maske takmayanların otomatik tespiti, kalabalık alanların drone yardımıyla analizi gibi alanlarda önemli destek sağlamıştır. Hükümet tarafından halkın kullanımına sunulan MyGov Saathi uygulaması, yapay zekâ tabanlı bir sohbet robotu olarak pandemiyle ilgili bilgilendirme sağlama konusunda destek sunmuştur (AI School of India, 2021).

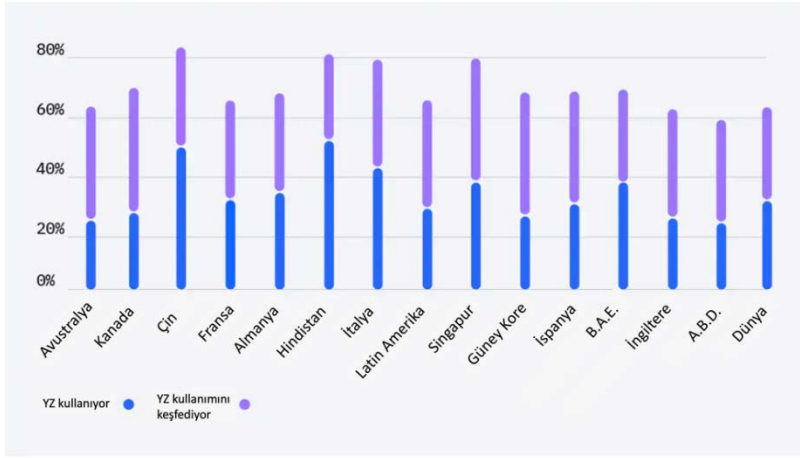
PwC tarafından yapılan bir araştırmaya göre pandemi döneminde Hindistan'da yapay zekâ kullanımında %45'lik bir artış görülmüştür (Ghosh vs., 2020). Şekil 5'te de görüldüğü üzere, bu artış dünyanın yapay zekâda önde gelen ülkelerine kıyasla da en yüksek orandır.



Şekil 5. Pandemi döneminde yapay zekâ kullanımı: İngiltere, Japonya, ABD ve Hindistan karşılaştırması

Kaynak: PricewaterhouseCoopers, 2020.

Benzer şekilde, IBM tarafından yayınlanan Küresel Yapay Zekâ Benimsene Endeksi'nin 2022 çalışmasında Hindistan'da şirketlerde yapay zekâ kullanımının Çin hariç kıyaslanan diğer bütün ülkelere oranla yüksek olduğu ve bu oranın Çin'deki orana oldukça yakın olduğu Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 6. Küresel Yapay Zekâ Benimseme Endeksi 2022

Kaynak: IBM Global AI Adoption Index 2022

Accenture'in raporuna göre 2016 yılında Hindistan G20 ülkeleri arasında yapay zekâ girişimleri sayısında 3. sırada yer almıştır. Bu sayı 2011'den sonra yıllık %86'lık bir artışla dünya ortalamasının üstünde bir seyir izlemiştir. Sağlık alanında faaliyet gösteren yapay zekâ odaklı şirketler için önemli bir örnek SigTuple firmasıdır. Firmanın veri güdümlü platformu kan tahlili analizi ve patoloji raporu oluşturulmasını tamamen otomatik olarak gerçekleştirebilmektedir. Bengaluru'daki Columbia Asia Hospitals yapay zekâ algoritmalarıyla kalp hastalıklarının tespiti ve tedavi planını yapmaktadır. Accenture desteğiyle geliştirilen Drishti sistemi görme engelli vatandaşların iş yerindeki etkinliğini arttırmada önemli katkı sağlamıştır. Hindistan bankacılık sisteminde yapay zekâ tabanlı sohbet robotları sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Hindistan'ın büyük otomotiv firmalarından Tata Motors sürüş deneyimini iyileştirmek amacıyla araçlarına gelişmiş makine öğrenme ve Nesnelerin İnterneti teknolojileri entegre etmiştir (Menon vd., 2017).

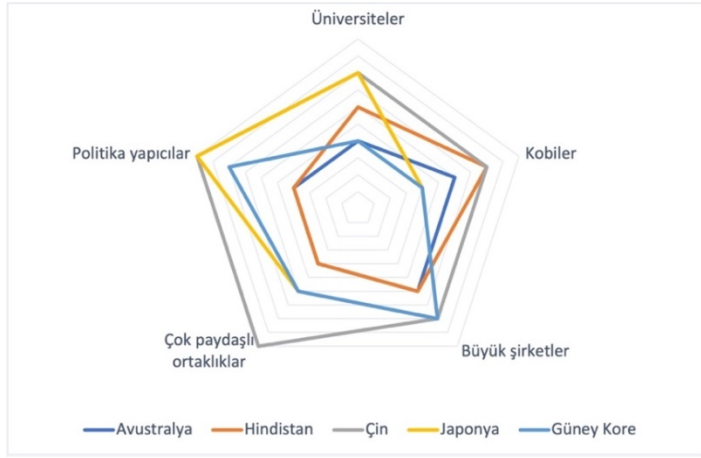
### Kilit Sorunlar

Dijital dönüşüm ve yapay zekânın farklı sektörlerde ve günlük hayatta uygulanması tüm devletler için önemli etkilere sahip olacaktır. Dijital bir dünya, devletleri hızlı ekonomik büyümeyle güçlendirerek halkın refahını

arttırmayı vadetmektedir. Doğru adımlar atıldığında bu dönüşüm hem büyük şirketler ve endüstriler hem de genç girişimciler ve genel olarak toplum açısından faydalı olma potansiyeline sahiptir. Ancak Hindistan'ın yapay zekâ uygulamalarından fayda elde edebilmesi için belli sorunların çözülmesi gerekmektedir.

Hindistan'ın karşı karşıya olduğu en önemli sorunlardan biri, dijital dönüşüm aşamasında birden fazla paydaşın içinde bulunduğu dengeli bir ekosistem kurulmasıdır. Yapay zekâ ve diğer üst düzey teknolojilerin anlamlı olabilmeleri için aynı anda birden fazla paydaşı etkilemeleri gerekmektedir. Bu nedenle Hindistan'ın #AIforAll girişimini düzenli olarak güncellemesi ve yalnızca hükümete değil işletmelere ve insanlara da faydalı olan planlı eylemleri hayata geçirmeye devam etmesi gerekmektedir.

Üst düzey teknolojinin geliştirilmesi ve paydaşlara uygulanması da bir tür araştırma ve geliştirme sürecidir; ancak Hindistan'ın yapay zekâ ile ilgili araştırma ve geliştirme tesislerini güçlendirmesi oldukça önemli bir sorundur (Kalyanakrishnan vd., 2018, s. 169). Buna ek olarak yapılacak araştırmalarla kaydedilecek gelişmelerin de devlet tarafından etkin düzenlemelerle kabul edilmesi gerekmektedir. Bu düzenlemeler; verilere erişimin sağlanması, veri gizliliğinin güvence altına alınması ve dijital dönüşümün gelişimini daha da desteklemek amacıyla teknoloji alanında hırslı olan diğer uluslarla uluslararası düzeyde iş birliği yapılması gibi konuları kapsamakta, ancak bunlarla sınırlı kalmamaktadır.



**Şekil 7.** Asya-Pasifik ülkelerinde yapay zekâ geliştirme faktörlerinin karşılaştırması

**Kaynak:** Accelerating India's Economic Growth with Artificial Intelligence. Accenture, 2017.

Accenture tarafından 2017'de yapılan araştırmaya göre yapay zekânın geliştirilmesi beş önemli faktöre bağlıdır (Menon vd., 2017, s. 5). Bu faktörler; üniversiteler, yeni kurulan şirketler, politika yapımcılar, büyük şirketler ve çok paydaşlı ortaklıklar olarak sıralanabilir. Şekil 7, beş Asya-Pasifik ülkesini yapay zekânın geliştirilmesiyle ilgili faktörlere nasıl odaklandıkları açısından kıyaslamaktadır. Şekil 7'ye göre Hindistan yapay zekâ geliştirme sürecinde bir sorunla daha karşı karşıyadır; diğer bir deyişle yapay zekâ geliştirmeyle ilgili ayakların güçlendirilmesi ve bir ayağın diğerinden faydalanabileceği bir ağ oluşturulması gerekmektedir. Hükümet, Hindistan'daki yapay zekâ geliştirme sütunlarının yalnızca birbirlerinden değil aynı zamanda uluslararası düzeyde diğer devletlerin paydaşlarından da faydalanmasına imkân tanıyan akıllı düzenlemeler yaparsa bu ağ daha da geliştirilebilir.

### Sonuç

Dünyayı kamu politikaları ve ekonomik kalkınma açısından yeni bir çağ beklemektedir. Devletler kendi uygulamalarında üst düzey teknolojilerden faydalanmakta, işletmeler ise yapay zekânın beraberinde getirdiği hızlı dönü-

şümden yararlanmaktadır. Bu dönüşüm ortamı, devletlerin ekonomik açıdan daha rekabetçi olmaları bakımından çeşitli fırsatları ve zorlukları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ, devletlerin ekonomik büyüme verimliliğini artırarak mevcut düzenin etkili bir şekilde değişmesine yönelik önemli fırsatlar sunmaktadır. Yapay zekâ uygulamaları, ekonomik büyümeyi artırmanın yanı sıra küresel diplomasi ve demokrasi uygulamalarını da kuvvetlendirme potansiyeline sahiptir. Devletlerin yapay zekâ araştırmalarında iş birliği yapmaları ve birbirlerini desteklemeleri, uluslar arasında yakın bağların kurulması ve ortak ağların oluşturulması açısından bir temel teşkil edebilecektir. Buna ek olarak, yapay zekâ uygulamaları, yoksulluk ve eşitsizlik gibi dünyanın en eski sorunlarına meydan okuduğu ve çözüm bulabileceği, ayrıca devletlerin refahını artırdığı için, uluslar, yapay zekâdan ve yapay zekâ uygulamalarından ekonomik büyüme ve kalkınma dışındaki konularda da önemli kazançlar elde edebilecektir.

Yakın tarih ve dijital dönüşüm trendi göz önünde bulundurulduğunda, mevcut kalkınma modellerinin terk edilmesi halen devam eden bir süreçtir. Dijital dönüşüm konusu bir süredir gündemde olsa da yapay zekâ uygulamaları hem dönüşümü hem de dönüşüm tartışmalarını farklı bir boyuta taşımıştır. Yapay genel zekâyâ erişim fikri, devletleri ve çok uluslu şirketleri, kazananın optimizasyon ve kalkınma alanlarında eşi benzeri olmayan avantajlar sağlayacağı bir yarışa sürüklemiştir. Devletlerin, yapay zekâ uygulamalarından tüm yönleriyle faydalanabilmek amacıyla işletmeleriyle, kuruluşlarıyla ve insanlarıyla iş birliği içinde çalışmalarını büyük önem taşımaktadır.

Hindistan'ı, önümüzdeki 10 yıl içinde nüfus büyüklüğü avantajından faydalanabileceği büyük bir fırsat beklemektedir. Hindistan, pazar büyüklüğü açısından güçlü olması nedeniyle, Güney Asya devletleri arasında muazzam bir pazar potansiyeline sahiptir. Ayrıca sosyal, politik ve kentsel ortamlarda yapay zekâ kullanarak, iyi planlanmış bir dijital dönüşüm süreci uygulayabilirse, küresel rekabet endeksinde de oldukça avantajlı bir konuma gelebilecektir. Hindistan'ın muazzam pazarları ve vatandaşları günbegün dijitalleşmeye daha fazla yönelmekte ve çevrimiçi ortamda farklı şekillerde varlık göstermektedir. Bu dinamğin farkına varan Hint devleti sağlık, tarım, mobilite, perakende, imalat ve enerji sanayilerini dijitalleştirmek amacıyla kendi ulusal yapay zekâ stratejisini geliştirmiştir. Buna ek olarak Hindistan, büyük şehirle-

rinin akıllı şehirlere dönüştürülmesine imkân tanıyan proje ve girişimler başlatılmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu'na göre Hindistan, 100 şehri teknolojiyle donatma sürecini halihazırda başlatmış olup, ilgili makamlar Hintli vatandaşların akıllı şehir dönüşümünün avantajlarından faydalanabilmeleri için yaklaşık 100 milyon Hintliye ulaşmayı hedeflemektedir (World Economic Forum, 2020, s. 5).

Hindistan, yapay zekâ araştırmaları ve teknolojik gelişmeler için sürdürülebilir ortamlar temin eden devlet politikaları geliştirebilirse, birçok farklı sektörde teknolojik verimi büyük ölçüde artırabilir. Bu devlet politikalarının yalnızca üniversiteler, büyük şirketler, yeni kurulan şirketler ve politika yapıcılar gibi yapay zekânın geliştirilmesiyle ilgilenen aktörleri desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda aktörlerin iş birliği yapabilecekleri ve birbirlerini etkileyebilecekleri bir ağ da kurması gerekmektedir. Teknolojik verimin artması, buna ek olarak, Hindistan'ın ekonomik açıdan daha rekabetçi olmasına da imkân tanıyacaktır. Öte yandan, ekonomik rekabet gücünün artması teknoloji ve yapay zekâ araştırma ve geliştirme çalışmalarına daha fazla yatırım yapıldığı bir ortam yaratabilecek; bu bağlamda, artan teknolojik verime yardımcı olacak yeni devlet politikalarına ihtiyaç duyulacaktır.

Dünyanın en kalabalık ikinci ülkesi olan Hindistan, devletle ilgili işlemlerde, işletme ekosisteminde ve sivil toplumda yüksek teknoloji uygulamalarını kullanmaktan büyük faydalar elde edebilecektir. Hindistan'ın ekonomik ve politik açıdan daha rekabetçi bir hale gelebilmesi için yapay zekâ araştırma ve geliştirme çalışmalarına sürekli yatırım yapılarak teknolojik verim artırılmalıdır. Geliştirilen teknolojilerin devletteki tüm paydaşlara ulaştırılabilmesi için devlet eliyle çeşitli düzenlemelerin yapılması gerekir. Sonuçta Hindistan'ın yeni dünya düzeninde ekonomik rekabet gücü kazanabilmesi için teknolojik dönüşümün ulus geneline yayılması gerektiği unutulmamalıdır.

### **Kaynakça**

AI School of India. (2021). How are AI-based solutions being used to combat COVID-19? *INDIAai*, <https://indiaai.gov.in/article/how-are-ai-based-solutions-being-used-to-combat-covid-19>.

- Acemoğlu, D. ve Restrepo, P. (2018). The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment. *American Economic Review*, 108(6), 1488-1542.
- Acemoğlu, D. ve Restrepo, P. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.
- Agarwal, P.K., Gurjar, J., Agarwal, A.K. ve Birla, R. (2015). Application of Artificial Intelligence for Development of Intelligent Transport System in Smart Cities. *International Journal of Transportation Engineering and Traffic System*, 1(1), 20-30.
- Agrawal, R., Wankhede, V.A., Kumar, A., Luthra, S., Majumdar, A. ve Kazancoglu, Y. (2021). An Exploratory State-of-the-Art Review of Artificial Intelligence Applications in Circular Economy using Structural Topic Modeling. *Operations Management Research*, 2021.
- Alonso, S.L.N., Forradellas, R.F.R., Morell, O.P. ve Jorge-Vazquez, J. (2021). Digitalization, Circular Economy and Environmental Sustainability: The Application of Artificial Intelligence in the Efficient Self-Management of Waste. *Sustainability*, 13(4), 1-20.
- Armstrong, S., Bostrom, N. ve Shulman, C. (2016). Racing to the Precipice: A Model of Artificial Intelligence Development, *AI & SOCIETY*, 31, 201-206.
- Chen, N., Christensen, L., Gallagher, K., Mate, R. ve Rafert, G. (2016). Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence, Economic Impact Study. [www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag\\_full\\_report\\_economic\\_impact\\_of\\_ai.pdf](http://www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag_full_report_economic_impact_of_ai.pdf).
- Chidepatil A., Bindra P., Kulkarni D., Qazi M., Kshirsagar M. ve Sankaran, K. (2020). From Trash to Cash: How Blockchain and Multi-Sensor-Driven Artificial Intelligence Can Transform Circular Economy of Plastic Waste. *Administrative Sciences*, 10(2), 23.



- Dhanabalan, T. ve Sathish, A. (2018). Transforming Indian Industries Through Artificial Intelligence and Robotics in Industry 4.0. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 9(10), 835–845.
- Cheng, J. ve Zeng, J. (2022). Shaping AI's Future? China in Global AI Governance, *Journal of Contemporary China*, 2022.
- European Commission. (2016). Analysis of the Impact of Robotic Systems on Employment in the European Union—2012 Data Update. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fa9a1167-fcd6-4ed8-9491-ce451fc22e9c>
- Fisher, O.J., Watson, N.J., Escrig, J.E., Witt, R., Porcu, L., Bacon, D. ve Gomes, R.L. (2020). Considerations, Challenges and Opportunities When Developing Data-Driven Models for Process Manufacturing Systems. *Computers and Chemical Engineering*, 140, 106881.
- Furman, J. ve Seamans, R. (2018). AI and the Economy. *NBER Working Paper No. w24689*. <https://ssrn.com/abstract=3194841>
- Graetz, G. ve Michaels, G. (2018). Robots at Work. *The Review of Economics and Statistics*, 100(5), 753–768.
- IBM. (2022). IBM Global AI Adoption Index 2022. <https://www.ibm.com/downloads/cas/GVAGA3JP>.
- ITU. (2017). Measuring The Information Society Report 2017. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017.aspx>.
- Kaka, N., Madgavkar, A., Kshirsagar, A., Gupta, R., Manyika, J., Bahl, K. ve Gupta, S. (2019). Digital India: Technology to Transform a Connected Nation. [www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20India%20Technology%20to%20transform%20a%20connected%20nation/MGI-Digital-India-Report-April-2019.pdf](http://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20India%20Technology%20to%20transform%20a%20connected%20nation/MGI-Digital-India-Report-April-2019.pdf).
- Kalyanakrishnan, S., and Panicker, R.A., Natarajan, S. ve Rao, S. (2018). Opportunities and Challenges for Artificial Intelligence in India.

AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, 164-170, New Orleans, LA, ABD.

Nettel, P.F., Rogerson, A., Westgarth, T., Iida, K., Mbayo, H. Finotto, A., Rahim, S. ve Petheram, A. (2022). Government AI Readiness Index 2021. <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index2021>.

Levy, F. (2018). Computers and Populism: Artificial Intelligence, Jobs, and Politics in the Near Term. *Oxford Review of Economic Policy* 34(3), 393-417.

Marda, V. (2018). Artificial Intelligence Policy in India: A Framework for Engaging the Limits of Data-Driven Decision-Making. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 376, 20180087.

Menon, R. M., Vazirani, M. ve Roy, P. (2017). Rewire for Success: Boosting India' AIQ. *Accenture*,

<https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/r3-3/pdf/pdf->

[153/accenture-ai-for-economic-growth-india.pdf#zoom=50](https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/r3-3/pdf/pdf-153/accenture-ai-for-economic-growth-india.pdf#zoom=50).

Mokaya, V. (2019). Future of Precision Agriculture in India using Machine learning and Artificial Intelligence. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 7(2), 1020-1023.

Naudé, W. ve Dimitri, N. (2020). The Race for an Artificial General Intelligence: Implications for Public Policy, *AI & SOCIETY*, 35, 367-379.

NITI Aayog. (2018). National Strategy For Artificial Intelligence #AIFORALL. [niti.gov.in/writereaddata/files/document\\_publication/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf](https://niti.gov.in/writereaddata/files/document_publication/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf).

Petrarca, F. ve Terzi, S. (2018). The Global Competitiveness Index: An Alternative Measure with Endogenously Derived Weights. *Quality & Quantity*, 52, 2197-2219.

Ghosh, S., Rao, A., Bhushan, R., Mitra, I., Datta, S., Das, R., Ashraf, Z., Sabir, M. H., Yadav, A. ve Palit, I. (2020). "AI: An Opportunity Amidst a Crisis." *PWC*, <https://www.pwc.in/assets/pdfs/data-and-analytics/ai-an-opportunity-amidst-a-crisis.pdf>.

- Sarkar, D. (2017). Robotic Process Automation in Insurance Industry. <https://www.nalashaa.com/robotic-process-automation-insurance-industry/>.
- Schwab, K. (2019). The Global Competitiveness Report, World Economic Forum. [www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf).
- Schwab, K. ve Zahidi, S. (2020). The Global Competitiveness Report: How Countries are Performing on the Road to Recovery, World Economic Forum. [www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf).
- Sharma, M., Luthra, S., Joshi, S., Kumar, A. Implementing Challenges of Artificial intelligence: Evidence from Public Manufacturing Sector of an Emerging Economy, *Government Information Quarterly*, 2021, 101624.
- The World Bank. (2020). Individuals Using The Internet. <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS>.
- Vlachokostas, C., Achillas, C., Agnantiaris, I., Michailidou, A.V., Pallas, C., Feleki, E. ve Moussiopoulos, N. (2020). Decision Support System to Implement Units of Alternative Biowaste Treatment for Producing Bioenergy and Boosting Local Bioeconomy. *Energies*, 13(9), 2306.
- Wagner, D.N. (2020). Economic Patterns in a World with Artificial Intelligence. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 17(1), 111-131.
- World Economic Forum. (2018). Country/Economy Profiles, Global Competitiveness Index 2017-2018. [reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/countryeconomy-profiles/#economy=IND](http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/countryeconomy-profiles/#economy=IND).
- World Economic Forum. (2020). Technology and Data Governance in Cities, Indian Cities at the Forefront of the Fight Against COVID-19. [www3.weforum.org/docs/WEF\\_Technology\\_and\\_Data\\_Governance\\_in\\_Smart\\_Cities\\_India\\_2020](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Technology_and_Data_Governance_in_Smart_Cities_India_2020).