

Erken Görünüm

Journal Pre-proof

Kalkınmanın İktisadi, Sosyal ve Kültürel Boyutları Bağlamında Yapay Zekâ

Doç. Dr., Caner DEMİR

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Salihli İİBF, İktisat Bölümü, MANİSA.

e-posta:caner.demir@cbu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3840-6335



DOI: 10.30794/pausbed. 1611378

Dergi adı: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi

Journal Name: Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute

Gönderilme tarihi/Received: 01.01.2025

Kabul tarihi/Accepted: 11.02.2025

Bu makaleyi şu şekilde alıntılایn: Demir, C. (2025). "Kalkınmanın İktisadi, Sosyal ve Kültürel Boyutları Bağlamında Yapay Zekâ", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 68, ss. xx-xxx.

To cite this article: Demir, C. (2025). "Artificial Intelligence in the Context of Economic, Social and Cultural Dimensions of Development", *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, issue 68, pp. xx-xxx.

This is a PDF file of an article that has undergone enhancements after acceptance, such as the addition of a cover page and metadata, and formatting for readability, but it is not yet the definitive version of record. This version will undergo additional copyediting, typesetting and review before it is published in its final form, but we are providing this version to give early visibility of the article. Please note that, during the production process, errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Bu, kabulden sonra kapak sayfası ve üst veri ekleme, okunabilirlik için biçimlendirme gibi geliştirmelere tabi tutulan bir makalenin PDF dosyasıdır, ancak henüz dosyanın kesin sürümü değildir. Bu sürüm, son haliyle yayınlanmadan önce ek dosya düzenleme, dizgi ve incelemeden geçecektir, ancak makalenin erken görünürliğini sağlamak için bu sürümü sağlıyoruz. Üretim sürecinde içeriği etkileyebilecek hataların keşfedilebileceğini ve dergi için geçerli olan tüm yasal uyarıların geçerli olduğunu lütfen unutmayın.

KALKINMANIN İKTİSADİ, SOSYAL VE KÜLTÜREL BOYUTLARI BAĞLAMINDA YAPAY ZEKA

Öz

Bu çalışmada, içinde bulunduğumuz çağın en önemli dönüşüm faktörlerinden biri olan yapay zekanın kalkınma üzerindeki etkileri ele alınmaktadır. Üretim süreçlerini ve tüketim kalıplarını kayda değer bir şekilde etkilemekte olan yapay zeka, iktisadi ilişkileri ve akımları gözle görünür derecede etkilemiş ve etkilemeye devam etmektedir. Oluşan verimlilik artışları sayesinde ekonomik büyümede artışların olması beklenirken işgücü piyasalarında yapay zekanın insan emeğini ikame edeceği yönündeki endişeler halen tartışılmaktadır. Oldukça önemli olan bu başlıklar kalkınmanın iktisadi boyutunu oluştururken, sosyal ve kültürel alanda da yapay zeka sistemlerinden kaynaklanan dikkat çekici dönüşümler meydana gelmektedir. Bu farkındalıktan hareketle, bu çalışmada yapay zekanın kalkınma üzerindeki mevcut ve potansiyel etkileri ekonomik, sosyal ve kültürel boyut olmak üzere üç alt başlık altında ele alınmaktadır. Ayrıca, yapay zekanın kalkınma alanında yol açtığı bu dönüşümlerin sürdürülebilirlik bakımından da bir değerlendirmesi yapılmaktadır. Yapılan tartışma çerçevesinde bu çalışma, yapay zekaya ilişkin izlenecek politikaların geç kalınsızın pek çok alanı kapsayıcı ve dinamik bir şekilde tasarlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Yapay zeka, kalkınma, sürdürülebilirlik*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF ECONOMIC, SOCIAL AND CULTURAL DIMENSIONS OF DEVELOPMENT

Abstract

This study discusses the effects of artificial intelligence, one of the most important transformation factors of development in the current era. Economic relations and flows have been and still are impacted by artificial intelligence, which has a substantial impact on production processes and consumption patterns. While economic growth is expected to increase due to productivity gains, concerns that artificial intelligence will substitute human labour in labour markets are still being discussed. While these essential topics constitute the economic dimension of development, there are also remarkable transformations in the social and cultural spheres resulting from artificial intelligence systems. Based on this awareness, this study addresses the current and potential impacts of AI on development under three sub-headings: economic, social and cultural dimensions. In addition, an evaluation of these transformations caused by artificial intelligence in the field of development is also be made in terms of sustainability. Within the framework of the discussion, this study highlights the necessity of designing policies related to artificial intelligence in a comprehensive and dynamic manner without delay.

Keywords: Artificial intelligence, development, sustainability

1.GİRİŞ

Az gelişmiş ülkelerin geri kalmışlık nedenleri ve muhtemel gelişme patikalarını ele almak üzere ortaya çıkan kalkınma kavramı, geçen yüzyıllar boyunca dönüşen dünya ve koşullara bağlı olarak değişim göstermiştir. Her ne kadar İngilizce karşılığı “*development*” olsa da burada ifade edilen kalkınma kavramı, esasen iktisadi kalkınmaya tekabül etmekte olup, sosyal ve temel bilimlerin diğer alanlarındaki İngilizce karşılığı aynı olan “*gelişme*” kavramından farklılık göstermektedir. Ancak ne var ki, günümüzde iktisadi kalkınma konsepti de farklı disiplinler tarafından ortaya atılmış ve tartışılmakta olan sosyal kalkınma, kültürel kalkınma, çevresel kalkınma, teknolojik kalkınma, insani kalkınma, bölgesel kalkınma, kırsal kalkınma ve sürdürülebilir kalkınma gibi birçok kalkınma kavramını içermekte ve kavramlar arasında farklı ölçülerde etkileşimler bulunmaktadır (bkz. Kanbur, 2002; Takbir vd., 2022; Bhandari, 2023).

Ülkeler arası gelişmişlik farklılıklarının tarihsel olarak pek çok toplumsal, iktisadi ve politik nedenleri olsa da 16. yüzyılı takiben sömürgecilik faaliyetlerinin yayılım göstermesi ve 17. yüzyıl sonlarında buhar makinesinin icat edilmesiyle başlayan sanayi devrimi, iki temel neden olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada üzerinde durulacak konu itibarıyla teknolojik kalkınmanın da önemli bir ayağını oluşturan sanayi devrimi (ve devrimleri) üzerinde durmakta fayda vardır. Buhar makinesinin icadı sonrası üretim süreçlerinde fiilen kullanılmaya başlanmasının zaman alması nedeniyle iktisadi olarak somut etkiler, 18. yüzyıl başlarından itibaren gözlenmeye başlamıştır. Bu dönemi takiben başta Avrupa kıtası olmak üzere toplam dünya üretimi geometrik bir artış göstererek dünya tarihinde daha önce hiç gözlenmemiş bir şekilde artmaya başlamıştır (Jones, 2016). Her ne kadar Sanayi Devrimi dendiğinde yukarıda ifade edilen ve 18. yüzyıl başlarında etkileri gözlenen dönüşüm akla gelse de günümüz yazınında 20. yüzyılın ilk yarısında seri üretimin yaygınlaşması, çelik kullanımının artması, iletişim teknolojilerinde çığır açacak buluşların meydana gelmesi, İkinci Sanayi Devrimi (Boom, 2005; Liffen, 2013); otomasyon sistemlerinin ortaya çıkması, radar teknolojisinin gelişmesi, ilaç sanayinde yaşanan gelişmeler, uzay araştırmaları, Üçüncü Sanayi Devrimi (Edwards, 1997; Skolnik, 2002; Rifkin, 2011; Gaynes, 2017); içinde bulunduğumuz çağda halen gelişmekte olan siber-fiziksel sistemler, yapay zeka ve makineler arası iletişimde meydana gelişmeler ise Dördüncü Sanayi Devrimi olarak adlandırılmaktadır (Kagerman vd., 2011; Drath ve Horch, 2014; Hermann vd., 2016).

İçinde bulunduğumuz çağda halen gelişim ve dönüşümü sürdüren Dördüncü Sanayi Devrimi – diğer adıyla Endüstri 4.0, unsurlarından biri olan yapay zeka sayesinde diğer unsurlarının da hızla gelişim ve dönüşümünü mümkün kılmaktadır. Bu durum, yapay zeka kavramını bu son endüstri devriminin de merkezine koymaktadır (Sharabov ve Tsocev, 2020). Sadece imalat sanayiinde değil, hizmetler sektöründe de insanlık tarihinde daha önce gözlemlenememiş ve eşi benzeri olmayan dönüşümler yapay zeka sayesinde mümkün hale gelmektedir.

Bu çalışmada, yukarıda sunulan çerçeveden hareketle yapay zekanın kalkınma süreci üzerindeki fiili ve potansiyel etkileri ele alınacaktır. Bu amaçla, takip eden bölümde kalkınma kavramı ve dünyada kalkınmanın tarihsel gelişiminden bahsedilecek olup ardından yapay zekanın ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınma üzerindeki etkilerine değinilecektir. Son olarak, 1990’lı yıllardan bu yana yoğun bir tartışma gündemi oluşturan sürdürülebilir kalkınma kavramının yapay zekaya bağlı dönüşümüne değinilecek ve kalkınmanın sürdürülebilirliği için yapay zekanın ne denli etkili olabileceği tartışılacaktır.

2.KALKINMA KAVRAMI VE GELİŞİMİ

20. yüzyılın ikinci yarısının başlarında, yani son dünya savaşının hemen ardından, iktisat biliminin yeni bir alt dalı olarak ortaya çıkan Kalkınma kavramı, yukarıda da ifade edildiği gibi aslında iktisadi gelişmeye (iktisadi kalkınmaya) tekabül etmektedir. Terminolojik olarak kalkınma kavramı, iktisat literatürüne özellikle 20. yüzyılın ilk yarısında girmiş olsa da iktisat ve toplum bilimleri alanında “*gelişme ve gelişmenin süreçlerine*” ilişkin çok daha önceki yüzyıllardan beri farklı düşünürler farklı yaklaşımlar getirmiştir. Adam Smith’e göre toplumların gelişme süreçleri avcı-toplayıcılık, çobanlık, tarım toplumu ve ticaret toplumu şeklinde dört aşamalı bir seyir izlemekte olup ilk aşamada özel mülkiyete dayalı bir yapı gelişmediği için oldukça ilkel ve basit bir ekonomik yapı oluşmuştur. Avcı-toplayıcı aşamada toplumlar geçimlik bir hayat tarzını sürdürebilmek için avlanma ve gereksinim duyduklarını doğadan toplama amacındaydılar (Smith, 2006). Milattan önce 10.000’li yıllarda, insanlığın tarım ve hayvancılığı sistematik bir şekilde yapmaya başlaması, insanlık tarihindeki en önemli dönüm noktalarından birini oluşturmuştur. Bu sayede yerleşik hayata geçilmiş ve üretimde kayda değer artışlar meydana gelmiştir. Buna bağlı olarak nüfusun tamamı beslenme amaçlı üretime odaklanmak zorunda kalmamış ve farklı zanaatlara yönelmesi mümkün hale gelmiştir. Bu durum, aynı zamanda daha karmaşık iktisadi yapıların oluşmasına da yol açmıştır (Acemoğlu vd., 2005; Diamond, 2008). Tarımda meydana gelen sistematik gelişmelerin ardından özellikle Akdeniz etrafında yer alan toplumların öncülüğünde ticaret faaliyetleri gelişmiş ve bu sayede önceki çağlara kıyasla çok daha fazla bir zenginlik elde edilmiştir (Angus, 2001). 18. yüzyıldan başlayarak 19. yüzyılın ortalarına değin artan bir hızla buhar makinesinin icadına bağlı olarak makinelerle dayalı üretim sistemlerinin yaygınlaşması, sanayi sektörünün emsali görülmemiş bir hızla tarım sektörünün yerini almasını sağlamış ve iktisadi kalkınmada

günümüz dünyasını da şekillendiren bir dönüşüm süreci başlamıştır (Landes, 2003). Sanayide meydana gelen bu dönüşüm, 18. yüzyılda Adam Smith tarafından ortaya konan iktisadi analizin Klasik ekolün bir diğer temsilcisi olan David Ricardo tarafından bazı hususlar bakımından gözden geçirilmesine ve hatta Karl Marx gibi sosyalist düşünürler tarafından çok daha kökten eleştirilere maruz kalmasına yol açmıştır. Smith'in bu gibi eleştirilere maruz kalma sebebi, şüphesiz ki Ulusların Zenginliği eserini 1776 yılında, henüz Sanayi Devrimi ortaya çıkmamışken kaleme alması ve ortaya çıkacak etkileri gözlemleme fırsatına sahip olamamasıdır. Her iki düşünür de eserlerini Smith'ten yaklaşık 50 sene sonra, Sanayi Devrimi'nin etkilerinin oldukça uzun bir süre gözlenmesinin mümkün olmasının ardından ortaya koymuştur. Bu durum, toplum bilimlere ilişkin değerlendirme ve çıkarımların çok uzun süreler gerekmeseye dahi önemli dönüm noktalarına bağlı olarak nasıl değişebildiğine ilişkin önemli bir örnek teşkil etmektedir.

Çalışmanın bir önceki bölümünde de ifade edildiği gibi, sanayide meydana gelen devrimler, günümüzde dört basamaklı bir yapı şeklinde değerlendirilmekte olup içinde bulunduğumuz çağda da halen Dördüncü Sanayi Devrimi'nin devam etmekte olduğu kabul edilmektedir. Bu devrimlerin üçüncü basamağı içerisinde yer alan 1980'li yıllarda bilgisayar ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen ilerlemeler ekonomik birimler arasındaki ağların dijitalize olmasına yol açmış ve bu durum iş yapma biçimlerini dikkate değer biçimde değiştirmiştir (Castells, 2010). Sosyolojik, politik, kültürel ve iktisadi açılarından pek çok farklı başlık altında değerlendirilen küreselleşme olgusu da söz konusu dijitalleşmiş ağlar sayesinde benzersiz bir hızla yayılım göstermiştir. Tüm bu gelişmeler, bilginin insanlık tarihinin önceki tüm çağlarından çok daha fazla önem kazanmasına ve ekonomik yapının da temel bir faktörü olarak ele alınmasına yol açmıştır. Drucker (1993), bilginin artık göz ardı edilemeyecek bir üretim faktörü olduğunu, buna bağlı olarak işgücünü oluşturan sınıfların, eğitim ve yönetim anlayışlarının değişmek durumunda kalacağını ifade etmiştir. Aradan geçen 30 yılın ardından, Drucker'in bu çıkarımlarının hatırı sayılır derecede gerçekleştiğini söylemek mümkündür. Drucker, ayrıca Joseph Schumpeter'in yenilik ve inovasyonu tanımlamakta kullandığı “yaratıcı yıkım” kavramının bilgi toplumunun merkezinde yer aldığını ve bu aşamadan sonra kalkınmanın ancak yeniliklere bağlı teknolojik gelişme sayesinde mümkün olabileceğini vurgulamıştır (bkz. Schumpeter, 1942).

Bilgi ve yenilik temelindeki yeni kalkınma anlayışının merkezine özellikle 21. yüzyılda etkileri çok daha net bir şekilde hissedilen yapay zeka kavramı oturmuştur. Veri analizi, finansal piyasalar, sağlık sektörü, eğitim sektörü, otomasyon sistemleri gibi pek çok alana hızlı bir şekilde yayılım gösteren yapay zeka, yenilikçiliğe açık yapısı sayesinde üretimde verimliliği artırmakta ve maliyetleri düşürmektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014). Bunun yanı sıra üretim süreçlerinde artan bir otomasyon ve dijitalleşmeyi beraberinde getiren yapay zeka nedeniyle genel olarak üretimin daha az işgücüyle yapılabilir olmasının işsizlik ve gelir dağılımında ne gibi dönüşümlere yol açabileceği konusunda da halen bir takım tartışmalar devam etmektedir (Autor, 2015). Takip eden bölümlerde bu tartışmalar, daha detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

İktisadi etkilerinin yanı sıra kalkınmanın toplumsal ve kültürel boyutları da yapay zeka alanında ortaya çıkan gelişmelere bağlı olarak önemli bir dönüşüm süreci geçirmektedir. İletişim, eğitim, sağlık, medya, kültürel miras aktarımı, güvenlik gibi pek çok alanda yapay zekanın olumlu ve olumsuz etkilerini görebilmek mümkündür. Bu gelişmeler, her bir alt alan bakımından kalkınma sürecinin gideceği yönü de tayin etmektedir.

3.YAPAY ZEKA VE TEMEL BOYUTLARIYLA KALKINMA

Kalkınma kavramı bir bütün olarak ekonomi, eğitim, adalet, kültür, politika ve toplumdaki pek çok kurumda gelişmeyi ifade ediyor olsa ve tüm bu alanlardaki gelişmeler bir diğerini dolaylı olarak etkiliyor olsa da her bir alt alanın kendi özelinde incelenmesi de gerekmektedir. Yapay zeka alanında meydana gelen gelişmeler, bu alt alanları farklı şekillerde etkilemekte olduğu için bu alt bölümde kalkınma üç alt alan halinde değerlendirilerek yapay zekanın ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınma süreçleri üzerindeki fiili ve potansiyel etkileri ayrı ayrı ele alınacaktır.

3.1.Yapay Zeka ve İktisadi Kalkınma

Pek çok faktöre bağlı olarak değişim ve dönüşümün süreklilik arz ettiği iktisadi kalkınma, çağımızın en önemli dönüştürücü faktörlerinden biri olan yapay zekaya bağlı olarak da birçok potansiyel fırsat ve zorlukla karşı karşıyadır. Üretkenliği artırıcı etkisine bağlı olarak, yapay zeka sayesinde birçok sektörde büyümede artışlar gözlenmesi beklenmektedir. Haseeb vd. (2019), 2030 yılına kadar özellikle Asya-Pasifik bölgesinde yapay zekadan kaynaklanan ilave bir %16'lık büyüme gerçekleşebileceğinden bahsetmiştir. Yazarlara göre, bu büyüme, yapay zekanın operasyonel süreçlerdeki optimizasyonun daha kusursuz gerçekleşmesini, maliyetlerin düşmesini ve verimliliğin artmasını sağlamasından kaynaklanmaktadır. Yapay zeka uygulamaları sayesinde daha önceki hesaplama ve öngörü sistemlerinden çok daha başarılı bir şekilde etkinsizlik ve verimsizliğe yol açan faktörler saptanabilmektedir. Xian (2023) ise Çin özelinde uyguladığı bir panel veri analizinden elde ettiği sonuçlara göre yapay zekanın ekonomik büyümeyi hem doğrudan hem de teknolojik yenilik ve beşeri sermayeyi geliştirici etkisine bağlı olarak dolaylı yoldan artırdığını vurgulamıştır. Bu etki mekanizmasıyla yapay zekanın ekonomik

faaliyetlere entegre olması sayesinde yeni endüstriler ve piyasaların oluşması için uygun zemin de oluşabilmektedir.

Yapay zekanın iktisadi kalkınma üzerindeki en önemli etkisi, şüphesiz ki üretkenliği artırmasından kaynaklanmaktadır. Otomasyon ile ikame edilebilecek rutin işlerin insan gücünden alınması ve çalışanların katma değeri daha yüksek alanlara odaklanmalarının sağlanması sayesinde sadece çalışanların bireysel verimlilikleri değil, bulundukları firma ve ülkelerin ekonomik verimlilikleri de artacaktır. Bu pozitif etki hem firma hem de çalışanların yapay zeka çözümlerini benimseme hızlarıyla doğrudan ilişkili olacaktır. Ancak ne var ki işgücü piyasasında yapay zekaya bağlı oluşabilecek etkiler konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır. Özellikle işgücü piyasalarında yapay zekadan kaynaklanabilecek sorunlar, önemli bir tartışma alanını oluşturmaktadır. Otomasyon kullanım oranlarında beklenen artış, işten çıkarılma ve gelir adaletsizliği gibi hususlarda negatif bir beklenti söz konusudur. Autor ve Salomons (2017) da oluşan verimlilik artışlarına bağlı olarak sektörel istihdam düzeylerinde birtakım daralmalar olabileceğini, ancak makro düzeyde istihdamın artacağını vurgulamışlardır. Benzer şekilde Graetz ve Michaels (2018) da çok sayıda ülkeden topladıkları veriler ile robotik sistem kullanımının makroekonominin genel yapısı üzerindeki etkilerini gözlemlemişlerdir. Yazarlar, yapay zekaya dayalı robotik sistem kullanımının bu ülkelerdeki ekonomik büyüme oranını %0,36 oranında artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Büyüme oranındaki bu artışın ücretlere yansıdığını da gözlemleyen yazarlar, robotik sistem kullanımının düşük ve orta nitelikteki işgücü istihdamı üzerinde bir miktar olumsuz etkileri olmasına rağmen toplam istihdam üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını vurgulamışlardır. Yazarların genel istihdama ilişkin elde ettikleri bu bulgu, büyük olasılıkla yapay zekaya bağlı olarak yeni bir takım iş türü ve kollarının meydana gelmesi ve oluşan iş kollarının sayıca nitelsiz istihdamda meydana gelen azalışlardan fazla olmasına işaret etmektedir.

Lu ve Zhou (2021) yapay zekanın mevcut çalışanları ikame etmek suretiyle bir işsizlik sorununa yol açabileceği endişesinden bahsetmektedir. Puaşchunder (2019) ise yapay zekanın yaygınlaşmasıyla işgücü piyasasında beceri ve yetenek odaklı bir dönüşümün meydana geleceğini ve bu durumun üretkenlik anlamında iyi görünse de düşük nitelikli işçilerle yüksek nitelikliler arasındaki ücret farklılıklarının daha da artmasına yol açacağını belirtmektedir. Puaşchunder'e göre, gerekli politika tasarımlarıyla önlemler alınmazsa bu durum bir takım sosyal gerilimlere de yol açabilecektir. Yapay zekanın işgücünü ikamesi, yukarıda da ifade edildiği gibi rutin ve karmaşık olmayan iş türlerinden başlayacaktır. Huang ve Rust (2018), yapay zeka ve otomasyon sistemlerindeki yaygınlaşmanın yüksek nitelikli işgücüne olan talebi artıracığını, düşük nitelikli işgücüne olan talebi ise çarpıcı bir şekilde azaltacağını ifade etmektedir. Ortaya çıkan bu kutuplaşmanın yıkıcı etkilerini en aza indirmek için yapılması gereken ise çalışanların dönüşüm geçiren işgücü piyasasına uyum sağlamaları için yeni beceriler kazanmalarının önünü açabilecek platformlar oluşturmak ve bunları teşvik edici politikalar tasarlamaktır. Merola (2022), yapay zeka sistemlerinin işgücünü ikame etmesi sonucunda toplumda gelir eşitsizliğinde de artış olacağını, oluşacak sosyal zararı azaltmak ve servetin yeniden dağıtımını daha adil bir şekilde sağlamak amacıyla robot ve dijitalleşme vergisi uygulanması önerisinde bulunmaktadır.

Yapay zekaya bağlı bir dönüşüm süreci içerisinde bulunan kapitalist iktisadi kalkınma süreci içerisinde üretim ve bölüşüm süreçlerinin de dönüşüme uğraması kaçınılmazdır. Walton ve Nayak (2021), bu dönüşümü Marksist bir bakış açısıyla ele almaktadır. Yazarlara göre, platform bazlı internet şirketleri, gösterdikleri geometrik büyüme performanslarını sürdürdükçe daha fazla veriye ve daha fazla yapay zeka yeteneğine sahip olacakları için güçlerini artıracaktır. Yazarlar, içerisinde bulunduğumuz bu dönüşüm dalgasının sermaye sınıfı-işçi sınıfı çatışmasını ortadan kaldırmayacağını, sadece rollerin görünüm değiştireceğini kapsamlı bir karşılaştırma yaparak vurgulamaktadırlar (Walton ve Nayak, 2021: 7).

Yenilikçi bir çıktı olarak ekonomik hayatın merkezinde bu denli önemli bir yer edinen yapay zeka, başka yenilikçi fikirlerin de önünü açan önemli bir işleve sahiptir. Mal ve hizmetlerin yanı sıra iş modellerinin de yenilenmesini sağlamakta, firmaların yeni piyasa fırsatları oluşturmalarına yardımcı olmakta ve firmalar ile tüketiciler arasındaki köprülerin etkinliklerini artırmaktadır. Cath vd. (2018), iyi bir yapay zeka toplumu oluşturabilmek için politika yapıcılar, özel sektör ve üniversiteler arasında toplumsal çıkarları korumak ve inovasyonu teşvik etmek amacıyla işbirliklerinin güçlendirilmesini önermektedir. Tyulin vd. (2023) ise yapay zeka sistemlerinin insanileştirilme süreçleri hızlandıkça yenilikçilik ve girişimcilik kültürünün teşvik edileceğini ve bunun da ekonomik büyümeyi teşvik edeceğini vurgulamaktadır.

Yapay zekaya bağlı olarak üretim süreçlerinde ortaya çıkan verimlilik artışları ve kazanımlar her ne kadar olumlu bir görüntü ortaya koysa da daha önceki sanayi devrimi süreçlerinde de olduğu gibi hem sermaye-işgücü oranını hem de ulusların ekonomik gelir elde ediş yöntemlerini değiştirebilecektir. Bu durum, küresel rekabet gücü dengelerini de dikkate değer bir biçimde değiştirebilme potansiyeline sahiptir. Yapay zeka sistemlerine yatırım yapan ülkeler, diğerlerine kıyasla daha fazla rekabet gücüne sahip olabilecektir. Kimi iktisatçılara göre, bu durumun gelişmekte olan ülkelerin son yüzyılda gösterdikleri kalkınma başarılarını geriye dahi götürebilme olasılığı bulunmaktadır. Örneğin, Korinek ve Stiglitz (2021), bunun ülkeler arası yakınsama süreçlerini tam tersi

bir istikamete sürükleyebileceği endişesini ifade etmektedir. Bundan korunabilmek için gelişmekte olan ülkeler de yapay zekaya bağlı yenilikçiliği benimsemeli ve buna yönelik stratejiler belirlemelidir. Bu stratejiler, yapay zeka sistemlerinin geliştirilmesi, bunlarla uyumlu biçimde çalışabilecek işgücünün yetiştirilmesi, işgücünün dönüşümü için eğitim programlarının tasarlanması, etik hususlar ve potansiyel risklerin değerlendirilmesi şeklinde sıralanabilir.

Yapay zeka, iktisadi kalkınmayı çok yönlü ve derinlemesine bir şekilde etkilemekte ve etkilemeye devam edecek gibi görünmektedir. Verimliliğin artması, yenilikçiliğin teşvik edilmesi, işgücü piyasalarının yeniden şekillenmesi ve küresel rekabetteki dengelerin değişmesi gibi pek çok noktada bir değişim döneminin tam ortasında bulunmaktayız. Olumlu etkilerin yanı sıra bazı mesleklerin yapay zeka tarafından ikame edilmesiyle işsizliğin oluşması, gelir dağılımının bozulması gibi bazı olumsuz etkilerle karşılaşılması da muhtemeldir. Bunlarla başa çıkmak için şimdiden çeşitli politika ve yönetim çerçevelerinin oluşturulması gerekmektedir.

3.2.Yapay Zeka ve Sosyal Kalkınma

Yapay zekada meydana gelen gelişmeler, toplumsal hayattaki iletişim ve etkileşimleri, yönetişimi, eğitimi, sağlık hizmetlerini ve etik hususları etkileyebilmektedir. Bireyler, firmalar –veya genel bir ifadeyle toplumu oluşturan ajanlar arasındaki iletişim, günümüzde sosyal medya ve yayın platformları aracılığıyla tarihin önceki dönemlerinde eşi benzeri görülmemiş bir sosyal uyuma yol açmıştır. Öyle ki, bu uyum birbirinden gerek tarihsel gerekse kültürel olarak oldukça uzak toplumlarda bile benzeşime yol açabilmektedir. Sadıku vd. (2021), sosyal bağlardaki bu kaynaşma sayesinde ajanlar arası benzer değerler ve ilgi alanlarının fark edilebilir hale geldiğini ve aidiyet duygularının geliştiğini vurgulamaktadır. Tekil düzeydeki bu benzeşimler toplumlar genelinde ele alındığında ise küreselleşme süreciyle toplumlar arasındaki sosyolojik mesafelerin azaldığı görüşünün yapay zeka ile daha da hızlı bir şekilde ilerleyebileceği öne sürülebilir. Öte yandan, yapay zeka sistemleri sayesinde dijital tabanlı sosyal paylaşım ortamlarında içeriklerin kişiselleştirilebilmesinin mümkün olması, toplumsal kutuplaşma ve parçalanmaya da yol açabilmektedir. Bireyler, bu kişiselleştirme sayesinde sahip oldukları inanç ve değer yargılarına daha fazla maruz kalabildikleri yankı odalarına hapsolabilmekte, karşıt görüş ve inanca sahip diğer birey ve kitlelerden toplumsal olarak daha da uzaklaşabilmektedirler. Bu durum, toplumsal anlamda yapıcı ve uzlaşmacı bir diyalog zemininin ortadan kalkmasına yol açabilecektir (Cota vd., 2019; Goel vd., 2023). Özellikle kurumların etkin işleyişinin kalkınma üzerindeki olumlu etkilerinin net bir çerçeveye oturtulduğu günümüzde bu durum şüphesiz ki kalkınma için olumsuz bir toplumsal yapıya zemin oluşturacaktır.

Kalkınmanın toplumsal ayağının belki de en önemli bileşeni eğitimidir. Günümüzde kalkınmaya ilişkin önde gelen kavramlardan biri olan insani gelişmeye göre gelişmenin değerlendirilmesi ve ölçümünde hasılanın yanı sıra sağlık ve eğitim de dikkate alınmalıdır (UNDP, 2024). İnsani gelişme içerisinde yer alan eğitim ve sağlıktaki gelişim hedefi her ne kadar kalkınma iktisadi çerçevesinde insanlar için daha yaşanabilir bir standardı ifade ediyor olsa da kavramın eğitim ayağı, iktisadi büyüme kuramlarında işgücünün daha nitelikli hale gelmesini ifade eden “*beşeri sermaye*” yaklaşımında ele alınmaktadır. Şüphesiz ki büyüme kuramlarındaki işgücünün nitelikli hale gelmesi için eğitime önem vermek ile bireylerin yaşam standardını artırmak amacıyla daha iyi eğitim alabilmelerine imkan tanımak, aynı sonuca kapı aralıyor olsa da farklı amaçları ifade etmektedir. Ancak, her iki amaç bakımından da (beşeri sermaye oluşumu ve insani gelişme) yapay zekanın eğitim alanındaki potansiyel getirilerinden azami ölçüde faydalanabilmenin kalkınmanın tüm boyutlarında pozitif bir etki oluşturacağını söylemek mümkündür.

Campa (2017), yapay zeka nedeniyle oluşabilecek işsizliği ve bununla başa çıkmak için bireylerin hangi alanda ne gibi yeni yetkinlikler kazanması gerektiği sorusunu ele almıştır. Campa’ya göre, yapay zeka düşük ve orta nitelikteki çalışanların yanı sıra yüksek nitelikteki çalışanları da etkileyecektir. Bu nedenle, temel bilimler ve mühendislik eğitimindeki ilerlemelerin yapay zekaya bağlı oluşacak işsizliği önlemek için yeterli olamayacağı yönündeki endişesini ifade etmektedir. Campa, yapay zeka kaynaklı oluşabilecek işsizliği önlemek için en önemli yolun ise eleştirel düşünce, sanatsal yaratıcılık, felsefi kavrayış ve sosyal duyarlılık gibi yapay zekanın hiç ya da nispeten düşük seviyelerde ikame gücüne sahip olabileceği alanlara yatırım yapmaktan geçtiğini vurgulamaktadır.

Kişiselleştirmeye müsait bir ortam hazırlaması nedeniyle yapay zeka aracılığıyla öğrencilerin farklılık arz eden algı ve öğrenme yetilerine özel kaynaklar ve yöntemler tasarlanması mümkün olabilmektedir (Peng vd., 2019). On yıllardır eğitim tartışmaları içerisinde yer almakta olan, “*her öğrenciye aynı çerçevede eğitim verilmesinin*” oluşturduğu dezavantaj, bu sayede kırılabilecektir (Abbas vd., 2023). Yapay zeka sayesinde farklı sebeplerden dolayı eğitime erişimi kısıtlı bireylerin de eğitim alabilmesi mümkün olabilmekte ve dahi alacakları bu eğitim yukarıda da ifade edildiği gibi kişiselleştirilmiş nitelikler taşıyabilmektedir. Tüm bu fırsatlar, eğitimin demokratikleşmesini sağladığı gibi bireylerin ve toplumun gelişimi için önem arz etmektedir. Bu olumlu etkilerin yanı sıra yapay zekanın eğitim alanındaki etkileri bakımından da etik kaygıların dikkate alınması gerekir. Veri gizliliği, algoritmaların kısıtlılığından kaynaklı önyargılı bilgi üretimi gibi hususlara dikkat edilmesi önemlidir. Bunun için eğitim sektörü, sanayi ve politika yapımcılar arasında yaşam boyu öğrenme amacı doğrultusunda yapay zekanın inşa edilmesi için ortak ve süreklilik arz eden bir çaba gösterilmesi gerekmektedir (Eynon ve Young, 2021).

Yapay zekanın sağlık hizmetlerinde de pek çok olumlu etkisi olabilmektedir. Yapay zeka algoritmaları sayesinde hastalıkların teşhisi kolaylaşabilmekte, tedavi süreçleri kişiselleştirilebilmekte, risk faktörü bulunan bireylerin belirlenmesi kolaylaşabilmekte ve erken müdahaleler mümkün hale gelebilmektedir (Elias, 2023). Bunların yanı sıra yapay zeka sayesinde sağlıkta bekleme süreleri azaltılabilmekte ve sağlık çalışanlarının eskiye kıyasla daha karmaşık görevleri başarıyla yürütebilmeleri sağlanabilmektedir (Lee ve Yoon, 2021). Bu gelişmelerin tümü toplumun sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştıracağı için toplumun genel sağlığı ve buna bağlı olarak ortalama yaşam süresi artabilecektir. Öte yandan, yapay zeka sistemlerinin sağlık hizmetleri sektörüne entegrasyonu, sağlık alanındaki pek çok verinin dijitalleştirilmesini gerektireceği için bu noktada bazı etik meseleler de gündeme gelecektir. Veri gizliliği, kişisel mahremiyet, hasta rızası dışında yapay zeka kullanımının tercih edilmemesi gibi hususlar dikkate alınmalıdır (Antes vd., 2021).

Kamu politikaları ve yönetim süreçleri de yapay zeka sistemlerinden etkilenebilmektedir. Yapay zeka sayesinde karar alma süreçlerinde karar alıcıların bilgilendirilmesi, kamu hizmetlerinin geliştirilmesi, kamusal kaynak tahsisinin etkin bir şekilde sağlanması amacıyla veri analizleri yapılabilir. Mateos-Garcia (2018), yapay zeka sistemleri sayesinde kurumların pek çok bakımdan karmaşıklık yönetim süreçlerinde fayda göreceğini ifade etmiştir. Yapay zekaya bağlı olarak öngörü maliyetleri azalabilir, daha üretken ve yenilikçi kararlar alınabilir ve istenmeyen sonuçların en baştan elenmesi mümkün olabilir. Örneğin, suça ilişkin veriler derlenerek bir takım öngörüye imkan sağlayan kalıplar oluşturulabilir ve güvenlik güçleri kamu güvenliğini daha etkin bir şekilde sağlayabilir (Zhang, 2023). Bunların yanı sıra yapay zeka tabanlı platformlar sayesinde vatandaşlar politikalar hakkındaki geri bildirimlerini hükümete aktarabilir ve yönetim süreçlerine katkı sağlayabilir. Bu sayede hükümetler de vatandaşların ihtiyaç ve taleplerini daha şeffaf bir şekilde algılayarak politika tasarımlarını oluşturabilir. Ancak etik bazı kaygılar da bu noktada devreye girmektedir. Zhang (2023), yönetim alanında elde edilmesi muhtemel faydalar ile bireysel hak ve özgürlüklerin korunması noktasındaki endişelerin eş zamanlı olarak ele alınması gerekliliğine dikkat çekmiştir. Benzer şekilde Hermansyah vd. (2023) de yapay zeka sistemlerinin yaygınlaşmasıyla etik ilkelerin giderek önem arz edeceğini ve bireysel mahremiyet ile toplumsal adaletin sekteye uğramaması için bu hususlara öncelik verilmesini vurgulamıştır. Diallo vd. (2020) ise yapay zekanın insani değerlerle uyumlu bir çerçeveye sahip olması için toplumsal normlar ve etik değerlerin inşa edilen yapay zeka modellerine entegre edilmesinin gerekli olduğunu ifade etmiştir. Yapay zeka, sınırları henüz kestirilemeyecek bir gelişme süreci içerisinde olduğu için etik ve ahlaki boyutlarının anlaşılması ve değerlendirilmesi için henüz oldukça erken bir aşamadır. Ancak yine de Siau ve Wang (2020), yapay zekaya bağlı etik ve ahlaki meselelerin şimdiden, bu erken aşamada tartışılması ve olası senaryolar için yol haritaları çıkarılmasının oldukça elzem olduğunu vurgulamaktadır.

3.3.Yapay Zeka ve Kültürel Kalkınma

Kalkınma kavramının kapsamının oldukça geniş olması, kapsadığı ve etkileşim içerisinde olduğu alanların da zaman içerisinde çeşitlilik göstermesine neden olmaktadır. Günümüzde belirli bir gelişmişlik düzeyine ulaşabilmiş pek çok ülkede gelişmişliğin -veya daha ileri bir seviyeye ulaşmanın ölçütü iktisadi ve sosyal gelişmişliğin dahi ötesine geçmektedir. Günümüzde birçok gelişmiş ülke ve bazı gelişmekte olan ülkeler için kültürel alan da kalkınmanın önemli bir boyutunu oluşturmaktadır.

Yapay zekada meydana gelen gelişmeler sanat, yenilik, iletişim, eğitim ve toplum içerisindeki çeşitli etkileşim alanlarını etkilemek suretiyle kültürel alanı etkilemektedir. İnovasyon -diğer bir ifadeyle yenilikçilik faaliyetleri, yaratıcı endüstriler kavramını doğurmaktadır. Yapay zeka, birebir ikame gücü olmasa da oldukça geniş verileri işlemek suretiyle günümüzde insani birçok eylemi taklit ederek sanat, müzik ve edebi eserler üretmek için kullanılabilmektedir (Zhao ve Zhang, 2023). İlerleyen dönemlerde algoritmaların gelişmesiyle söz konusu ikame gücünün artması beklenmektedir. Şüphesiz ki bu durum, insan zihni ile üretilmiş ve insanlar tarafından üretilen kültürel eserler ile yapay zeka tarafından üretilenlerin gün geçtikçe daha fazla karşılaştırılmasına yol açacak ve önemli tartışma noktalarından birini oluşturacaktır.

Kültürel alanda önemli olan bir diğer başlık ise kültürel mirasın tanıtılması ve aktarımıdır. Zhang ve Ying (2022), kültürün soyut olan doğası nedeniyle insanlara gösteriminin zor olduğunu ve buna bağlı olarak kültürel mirasın korunması ve tanıtılmasının kolay olmadığını belirtmiştir. Yapay zekaya dayalı sistemler sayesinde kültürel mirasın korunması, aktarılması ve tanıtılmasının eskiye kıyasla çok daha kolay olabileceğini vurgulayan yazarlar, kültürel mirasın korunması konusunda ortaya çıkacak bu yeniliklerin aynı zamanda sürdürülebilirlik bakımından da oldukça avantajlı olduğunu vurgulamışlardır. Kültürel aktarım konusu bir bakıma eğitim ile de ilgilidir. Farklı kültürlerin farklı tarih, kültür ve eğitim birikimlerine sahip bireylere aktarımı -örneğin turistik faaliyetler-, yapay zeka sayesinde çok daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilecektir. Schiff (2020), akıllı eğitim sistemlerinin bireysel öğrenme tarzlarına uyum sağlayarak farklı kültürel geçmişe sahip bireylere kişiselleştirilmiş deneyimler sağlayabileceğini ifade etmiştir.

Yapay zekanın kültürel kalkınma üzerindeki etkisi sadece yapay zekanın kültür alanına uyum sağlamasından ibaret de değildir. Yapay zekaya bağlı olarak kültürel değerlerin de evrimleşmesi kaçınılmazdır. Sanal ve artırılmış gerçeklik sistemleri sayesinde var olan kültürel öğelerin görselleştirilmesinin mümkün olduğu gibi yeni kültürel uygulamaların ve kültürel değerlerin ortaya çıkması da olasıdır (Wilson vd., 2021). Günümüzde bu deneyimleri yaşamak için üretilen gözlükler sayesinde bireyler tasarlanmış sanal ortamlar ile etkileşime girebilmektedirler. Bu sistemler sayesinde kullanıcılar bundan yüzlerce yıl öncesinin simüle edildiği bir ortamda bulunabilecekleri gibi tasarımcılar tarafından kurgulanmış fantastik bir sanal ortamda da bulunabilmektedirler. Pek çok açıdan fayda sağlaması mümkün olmasına rağmen bu gibi sistemlerin ilerleyen zamanlarda bireyler arasındaki yüz yüze gerçekleşen sosyalleşme ortamlarını azaltma olasılığı da yüksektir.

Daha önce sosyal alanda bahsedilen sosyal medya platformları, günümüzde kültürel alanın da önemli bir belirleyicisidir. Bu platformlar bireylerin iletişim ve ilişki kurma şekillerini de kökten değiştirmiştir. Etkileşim değeri yüksek olan paylaşım ve kişilerin öncelik kazandığı sosyal medya platformlarında belirli kültürel değerler öne çıkarken diğer bazıları geri planda kalmakta ve hatta zaman içerisinde yok olabilmektedir (Field, 2022). Bu durum, sosyal alan ile ilgili kısımda söz edilen “*yankı odaları*” kavramını bir kez daha hatırlatmaktadır. Ancak yine de bardağın dolu tarafı göz önünde bulundurulduğunda paydaşların çoğulcu bir yaklaşımı benimsemesiyle insanlık, yapay zeka sayesinde daha yüksek empati yeteneğine sahip olarak kültürel zenginliği artırabilir. Bu durum, bireylerin yapay zeka sistemleri sayesinde farklı kültürel değerler ve bakış açılarını tanımlarının mümkün olmasından kaynaklanmakta olup “*teknokültürel çoğulculuk*” olarak adlandırılmaktadır (Osoba, 2020). Öte yandan Ciston (2019), yapay zekaya bağlı olarak oluşabilecek önyargı ve eşitsizliklerin kültürel birtakım sonuçları da olacağını ve bunların da eleştirel bir şekilde ele alınması gerektiğine vurgu yapmıştır. Bu nedenle, yapay zeka tasarımı ve geliştirme faaliyetlerinin kültürel duyarlılık ve kapsayıcılıktan yoksun olmayacak bir şekilde gerçekleştirilmesi de gerekmektedir.

Yapay zekanın kalkınmanın kültürel boyutu üzerinde çok yönlü etkileri olduğu anlaşılmaktadır. Yenilikçi endüstriler, sosyal etkileşimler ve kültürel uygulamalar dönüşmekte olup tüm bu dönüşümler kültürel zenginliği artırabileceği gibi gelecekte zorlayıcı etkiler de gösterebilir potansiyeline sahiptir.

4.SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR KALKINMA İÇİN YAPAY ZKA

Kalkınma kavramı, 1980’lerin sonundan bu yana yerini “*sürdürülebilir kalkınma*” kavramına bırakmıştır. Kalkınma kavramı ile sürdürülebilirlik kavramları ilk kez 1987 yılında Brundtland Raporu’nda bir arada ifade edilmiş olup raporun bu birleştirmedeki temel amacı, insanlığın ortak geleceğine odaklanabilmektir. Diğer bir ifadeyle, bugünkü kalkınma sürecinin bedelini gelecek yıllara ve nesillere ödetmeksizin bir kalkınma sürecinin arayışı amaçlanmaktadır (World Commission on Environment and Development, 1987). Birleşmiş Milletler tanımına göre sürdürülebilir kalkınma, ekonomik büyümenin, çevresel bütünlüğün ve sosyal eşitliğin sağlanması suretiyle gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılamasından ödün vermeden mevcut ihtiyaçların giderilmesini ifade etmektedir (United Nations, 2015).

Yapay zeka alanında meydana gelen gelişmeler, pek çok kesim tarafından günümüzde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada dönüştürücü bir güç olarak görülmektedir. Ancak olumlu etkileri olduğu kadar olumsuz etkilerin olması da beklenmektedir. Çevresel sorunlar, kaynakların tükenmesi ve sosyal eşitsizlik gibi sürdürülebilirlikle ilgili önde gelen sorunlarla başa çıkmada yapay zeka kullanışlı bir araç olsa da artan kaynak tüketimi, yeni oluşan sosyal ve etik sorunlar nedeniyle bazı riskleri de barındırmaktadır. Örneğin, Acemoglu (2025), yaygın kanının aksine, yapay zekaya bağlı olarak toplam faktör verimliliğinde meydana gelecek artışın çok da yüksek olmayacağını, sermayeden alınan pay ile emekten alınan pay arasındaki farkı açabileceğini öne sürmektedir. Yapay zekaya bağlı olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için ise Acemoglu (2021) tarafından ifade edildiği gibi düzenleyici kurumların vergi politikalarına, eğitim ve beceri gelişimine ve demokratik katılıma yönelik etkin bir şekilde sürece yön vermesi ve yapay zeka gelişimini kendi akışına bırakmaması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, pek çok açıdan tehdit potansiyeli oluşturan yapay zekanın toplum yararına bir gelişim patikasına oturtulabilmesi tamamen onun gelişimi için tasarlanan çerçeveye bağlıdır.

El emeğine dayalı işler başta olmak üzere birçok iş kolunun yapay zeka tarafından ikame edilebilecek olması, sürdürülebilir kalkınmanın yoksulluğa son verilmesi ve eşitsizliğin azaltılması hedeflerini en iyimser senaryoda bile belirli bir süre için zorlaşacağına işaret etmektedir. Bir önceki alt bölümde de ifade edildiği gibi emeği yapay zeka ile ikame edilmiş olan işçilerin niteliklerini yapay zeka çağında oluşan bu yeni düzene göre artırmaları ve farklılaşan iş kollarına geçiş yapmaları gerekmektedir. Ancak, bireylerin tekil çabaları bu geçişi hızlı ve etkin bir şekilde gerçekleştirmek için büyük olasılıkla yeterli olmayacaktır. Artan işsizliğin yanı sıra yapay zeka çağında talebi artan iş kollarının gelirlerinde oluşacak artışla gelir dağılımını bozacaktır. Politika yapımcıların işsiz kalanların farklılaşan yeni iş kollarına geçişini etkin ve hızlı bir şekilde gerçekleştirecek eğitim ve nitelik artırıcı programlar tasarlaması ve bunları aktif hale getirmesi, iş kayıplarına bağlı olarak oluşacak sosyal problemleri azaltacağı gibi sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden de sapılmamasını sağlayacaktır.

Yapay zeka sayesinde çevrenin korunması anlamında da fayda sağlanabilmektedir. Çevresel değişikliklerin izlenmesi, doğal afetlerin önceden tahmin edilmesi, ekosistemin korunması, çok daha etkin bir şekilde yapılabilmektedir. Kullanılan yapay zeka sistemleri sayesinde ormanların yok olması, su seviyelerinin azalması ve biyolojik çeşitliliğin azalması gibi sorunlar uydu görüntülerinin işlenmesiyle analiz edilebilmekte ve önleyici stratejiler için çok daha erken harekete geçilmesi mümkün olabilmektedir (Vinuesa vd., 2020). Bunun yanı sıra, toprağa ilişkin detaylı verilerin takibinin sağlanması ve hava durumuna ilişkin karmaşık modellerin kurulmasıyla tarımda en uygun ekim ve hasat zamanları yapay zeka sayesinde belirlenebilir. Bu durum kaynak tasarrufu sağlayacağı gibi zararlılarla mücadele amacıyla kullanılan ancak insan sağlığına zarar verebilen pestisit oranının azaltılmasını da sağlayacaktır (Kamilaris ve Prenafeta- Boldú, 2018).

Sürdürülebilirlikle ilgili bir diğer önemli başlık, enerji üretim ve tüketimidir. Yapay zeka sistemleri sayesinde enerji talebi tahmini çok daha etkin bir şekilde yapılarak enerji üretiminin buna göre dinamik bir şekilde ayarlanabilmesi mümkün olabilmekte ve enerji israfının önüne geçilebilmektedir. Ayrıca, güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir olan ancak doğal koşullara göre verimliliği değişen enerji kaynaklarının çıktılarının tahmin edilmesiyle bu kaynaklardan dağıtılan enerjinin miktarı daha net bir şekilde öngörülebilir. Tüm bu gelişmeler sayesinde değişen oranlarda da olsa fosil yakıtlara olan bağımlılık ve karbon salınımında düşüşler gözlenmesi muhtemeldir (Rolnick vd., 2022). Öte yandan, birçok farklı sektörde farklı uygulama alanlarında gelişim gösteren yapay zeka modellerinin sürekli işleyen ve öğrenen yapısı, geçmişe kıyasla ilave bir enerji tüketimine ve buna bağlı olarak karbon emisyonuna da yol açabilmektedir (Tamburrini, 2022). Bu noktada yapay zekanın yeşil inovasyonu destekleyici pozitif etkilerinin yüksek enerji tüketimine bağlı olarak ortaya çıkabilecek negatif etkilere baskın çıkıp çıkamayacağı sorusu önem kazanmaktadır (Wang vd., 2023).

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden biri de cinsiyet eşitliğinin sağlanmasıdır. Yapay zeka araçlarının kullanılmasıyla farklı sektör ve alanlarda cinsiyet eşitsizlikleri analiz edilerek kapsayıcılık ve eşitliğin sağlanması yolunda gerekli adımlar atılabilir. Teknolojik gelişmenin toplumdaki tüm kesimler için faydalı çıktılara dönüşebilmesi, ancak yapay zekanın toplumsal cinsiyeti de gözetecek bir bakış açısıyla geliştirilmesine bağlıdır (Patón-Romero vd., 2022).

Sürdürülebilir bir kalkınma için yapay zekanın ele alınması tartışmalarının yanı sıra yapay zeka tabanlı sistem ve ürünlerin yaratıcılık, eğitim, yönetim ve sosyal adalet bakımından sürdürülebilir bir çerçevede ele alınması da gerekmektedir. van Wynsberghe (2021) yapay zeka sistemlerini geliştirmeye ve kullanmaya yönelik çabaların yanı sıra bu sistemlerin sürdürülebilirliğine ilişkin çabaların da gösterilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Ayrıca van Wynsberghe'e göre sürdürülebilir yapay zeka, hem nesil içi hem de nesiller arası adalet ve çevresel etkiler bakımından yapay zeka tartışmalarının içine geç olmadan dahil edilmelidir.

5.GENEL BİR DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Kalkınma, kapsam bakımından ilerleme ve gelişmeyi çok boyutlu bir çerçevede içermekte olup birçok alt alandan beslenmekte ve kendisi de bu alanları beslemektedir. Toplumların ve ulusların gelişmişlik düzeyleri ve gelişme hızlarının sadece iktisadi büyüme performanslarına göre değil, aynı zamanda gelir dağılımı, eğitim, sağlık, yaşam kalitesi, çevresel kalite, hak ve özgürlükler bağlamında ele alınması gerekliliği gerek iktisat literatüründe gerekse uluslararası kuruluşlar nezdinde 20. yüzyılın ikinci yarısından bu yana dile getirilmektedir. Bu kapsam, teknolojik gelişmeler, politik dönüşümler, kalkınma alanında yapılan çalışmalar, toplumsal beklentiler ve kamu politikalarının yönlendirmesiyle gün geçtikçe daha da genişlemekte ve alt kollara ayrılmaktadır. İçinde bulunduğumuz çağda, yapay zeka alanında meydana gelen gelişmeler, üretim, tüketim, eğitim, sağlık, iletişim, yönetim, istihdam, toplumsal yapı ve kültürel değerler bakımından göz ardı edilemeyecek bir dönüşüm sürecini başlatmıştır. Buna bağlı olarak, her biri kalkınmanın alt kollarından olan bu alanlardaki dönüşüm, kalkınma kavramı ve kalkınma sürecine dair yaklaşımların da yeniden gözden geçirilmesini gerektirmektedir.

Bu çalışmada, yapay zekanın kalkınma üzerindeki etkileri ele alınırken kalkınma kavramı, iktisadi, sosyal ve kültürel boyutlar olmak üzere üç temel boyutta incelenmiştir. Şüphesiz ki bu gibi ayrımları tam anlamıyla keskin bir şekilde yapabilmek de mümkün değildir. Her bir boyutta meydana gelen etki ve etkileşimlerin bir diğer boyuta da etki etmesi muhtemeldir -ki bu durum sosyal bilimlerin doğası gereği de böyledir. Yapay zekanın iktisadi kalkınma üzerindeki etkilerine bakıldığında verimlilik artırıcı uygulamaları sayesinde farklı sektörlerde ekonomik büyümeyi artırması ve otomasyon sistemlerini çok daha işlevsel bir hale getirmek suretiyle insan emeğini ikame ederek işsizlik sorununa yol açabileceği anlaşılmaktadır. İşsizlik yaratıcı etkisi her ne kadar oldukça dikkat çekici bir risk teşkil etse de yapay zekadaki gelişimin yeni iş kolları yaratıcı etkileri de bulunmaktadır. Son yüz yıllık ekonomi tarihinin son üç çeyreği birçok sektörde buna benzer ikame süreçlerinden uzun vadeli istihdamın yara almadan çıkışına sahne olmuştur. Şüphesiz ki kaybolan iş kollarının yerine yeni iş kollarının oluşması hemen olamayacak ve bu hususta politika yapıcıların süreci hızlandırıcı politikalar tasarlaması gerekecektir. İstihdamın bu dönüşüm sürecinden en hızlı ve yara almadan çıkabilmesinin yolu, hızlı ve etkin politikaların tasarlanması ve yürürlüğe konabilmesine bağlıdır.

Küresel iktisadi dengeler de yapay zekaya bağlı dönüşüm sürecinden etkilenecektir. Bu süreç, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelişmişlik farkının daha da açılmasına yol açabileceği gibi kapatabilmesi de olasıdır. İkinci durumun oluşması, gelişmekte olan ülkelerin bu dönüşümü bir fırsata çevirerek verimlilik artışı sağlaması ve yapay zeka ekonomisine uygun yeni iş kolları yaratabilmesine bağlıdır. Öte yandan, gelişmekte olan dünya içerisinde de bu dönüşüm sürecinden başarıyla çıkanlar ve çıkamayanlar arasında bir makas oluşması muhtemeldir. Bu süreci etkin bir şekilde yönetemeyen uluslar yerinde sayacak hatta mevcut durumlarından daha geriye bile gidebileceklerdir. Diğer bir ifadeyle, hem gelişmekte olan ülkeler grubu içerisinde hem de gelişmiş ülkeler ile gelişmekte olan ülkeler arasında ıraksak bir durumun oluşması muhtemeldir.

Kalkınmanın sosyal boyutu bağlamında ele alındığında da yapay zeka alanındaki gelişmelerin birçok noktada dönüşüme yol açtığı ve açacağı anlaşılmaktadır. Dijitalize olmuş sistemler sayesinde bireyler, firmalar ve her türden kurumlar arasındaki ağlar ve iletişim süreçleri entegre olabilmektedir. Bu durum, toplumsal diyalogu geliştirebileceği gibi bireylerin kişiselleştirilmiş içeriklerle karşılaşma olasılığının artması nedeniyle bireysel yankı odaları yaratabilecek ve toplum içerisindeki empati yetisini azaltabilecektir. Öte yandan, eğitimin yapay zekaya bağlı dönüşümü sayesinde gerek okul çağındaki gençlerin gerekse çalışma hayatındaki profesyonellerin farklı yeteneklerle donatılması eskiye kıyasla çok daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilecektir. Kişiselleştirme kolaylığı faktörü, söz konusu eğitim olduğunda yankı odaları görüşünün aksine belirgin bir fayda sağlayabilecektir. Eğitim düzeyinin her alanda artması, beşeri sermayenin gelişmesini sağlayacağı gibi kalkınmanın en önemli ayaklarından biri olan insani gelişmenin artmasını da sağlayacaktır.

Sağlık hizmetleri bakımından da yapay zeka sayesinde pek çok faydanın sağlanması mümkündür. Birçok tanınmış testin yapay zeka ile entegrasyonu hastalıkların teşhisini hızlandırabilecek, tedavi protokolleri kişiselleştirilebilecek, müdahale süreçleri hızlanacaktır. Tüm bu gelişmeler, eğitimde olduğu gibi yine insani gelişmeye katkıda bulunacaktır. Ancak, tüm bu faydaların yapay zeka algoritmalarının veri işleyebilmesine ve bunun da veri toplanabilmesine bağlı olması, hem eğitim hem de sağlık alanındaki bu kişiselleştirmelerde veri gizliliği ve kişisel mahremiyet gibi hususlara dikkat edilmesi gerekliliğini de doğurmaktadır. Bu da günümüzde yaygın bir şekilde tartışılan, yapay zekanın etik boyutunu öne çıkarmaktadır.

Birçok kamu kurumu, yapay zeka sayesinde karmaşık olan yönetimsel süreçleri çok daha etkin bir şekilde gerçekleştirebilecek ve topluma sunduğu hizmet kalitesi artabilecektir. Hem bireysel hem de kamu güvenliği anlamında yapay zeka algoritmaları, kayda değer faydalar sunabilme ve olası suçları henüz gerçekleşmeden önleyebilme potansiyeline sahiptir. Öte yandan, vatandaşlar ile kamusal otorite arasındaki diyalog zemini, gelişen iletişim ağları sayesinde daha etkin bir yapıya kavuşabilecektir. Ancak bir üst paragrafta ifade edildiği gibi, bu da yine yapay zekaya veri sunulmasına bağlıdır. Sağlanan ve gereken veri miktarının artması zaman içerisinde bireysel özgürlükleri ihlal edecek bir noktaya da gelebilir ve bu da istenmeyen bir durumdur. Dolayısıyla yapay zeka sistemleri halen gelişmeye devam etse de etik ve ahlaki tartışmaların en sona bırakılmadan bu gelişime paralel bir şekilde yapılması önem arz etmektedir.

Yapay zekanın kültürel alan ve kültürel kalkınmayı etkilemesi de beklenmektedir. İnsan emeğinin yapay zeka ile ikame edilmesinin oluşturacağı negatif etkileri en aza indirmek için emeğin niteliğinin artırılması görüşü pek çokları tarafından ifade edilse de kimi çevreler mühendislik gibi teknik düzeyi yüksek branşların dahi bunu en aza indirmek için yeterli olamayacağını, asıl odaklanılması gereken alanların eleştirel düşünce, sanatsal yaratıcılık, felsefi kavrayış ve sosyal duyarlılık gibi yapay zekanın ikame edebilmesinin zor olduğu alanlar olduğunu öne sürmektedir. Dolayısıyla kültürel gelişim belki de Rönesans'tan bu yana hiç olmadığı kadar önem arz eden bir noktadadır. Öte yandan, eleştirel düşünce ve yaratıcılıkta meydana gelecek ilerlemeler ekonomik kalkınmaya da katkı sunacak ve yenilikçi endüstrilerin gelişimini sağlayacaktır. Bunların yanı sıra yapay zeka tabanlı görselleştirme sistemleri sayesinde kültürel ve tarihsel aktarım çok etkin bir şekilde gerçekleşebilmekte ve bu alanların hem nesiller arası hem de nesil içi yayılımı hız kazanmaktadır. Kişiselleştirme faktörü ise, kültürel kalkınmada bazı kültürel öğelerin yok olmasına yol açabilecektir. Nispeten az ilgi gören kültürel öğeler zaman içerisinde çok ilgi görenlere kıyasla aktarıma konu olamayacak ve bireyler sürekli artan bir hızla kendi zevklerine uyumlu içeriklerle karşı karşıya gelecektir. İlk bakışta önemsiz gibi görünse de çoğu durumda kültürel ve tarihsel aktarımın ilgidan bağımsız olarak aktarılabilmesi toplumun zaman içerisindeki gelişimi için önem arz etmektedir.

Kalkınma sürecine olumlu etki eden faktörler bile günümüzde "sürdürülebilirlik" ilkelerine uygun olma bakımından da incelenmektedir. Bu durum, bedelini gelecek nesillerin ödemediği bir kalkınma sürecinin arayışını ifade etmektedir. Yapay zekanın insan emeğini ikame etmesine bağlı olarak oluşacak işsizlik, cari dönemi etkileyebileceği gibi gelecek nesillere kadar devam edebilecek ve gelir dağılımını bozabilecek bir sorun haline de gelebilir. Hatta önleyici politikalar bugünden tasarlanmazsa bu olumsuz senaryoya kesin gözüyle dahi bakılabilir.

Sürdürülebilir kalkınmanın bir diğer önemli ayağı enerji ve çevredir. Yapay zeka sistemleri sayesinde enerji üretim ve tüketimine ilişkin değerler gerçekleşmeden önce öngörülebilir. Bu sayede enerji arz ve talebi arasındaki denge sağlanacağı gibi yapılacak tüketimin en az karbon salınımı sağlayacak kaynaklardan arz edilerek yapılması

planlanabilir. Ancak, yapay zeka sistemlerinin sürekli öğrenen ve gelişen yapısı artan bir enerji talebi de oluşturmaktadır. Bu da yapay zekadan kaynaklanan ilave bir enerji tüketimi ve karbon emisyonu anlamına gelmektedir. Öte yandan, yapay zeka sayesinde su kaynaklarına, ormanlara ve biyolojik çeşitliliğe ilişkin çok sayıda veri etkin bir şekilde işlenebilir ve birçok çevresel soruna karşı önleyici stratejiler erkenden belirlenebilir.

Tüm bu gözlenen ve gözlenmesi muhtemel etkiler için yapay zekanın varabileceği son nokta beklenmeden şimdiden gerekli yol haritalarının ve politika tasarımlarının yapılması şarttır. Ele alınan tüm başlıklarda olumlu etkiler kadar olumsuz fiili ve potansiyel etkiler bulunduğu da dikkat çekmektedir. Yapay zekanın kalkınma üzerindeki olumlu etkilerini azami düzeye, olumsuz etkilerini ise asgari düzeye yaklaştırma çabasıyla toplum yararına bir yapay zeka anlayışının benimsenmesi elzemdir. Bunun için olumsuz etkilerin derinlemesine tahlil edilmesi, olumlu etkilerden faydalanmak için ise yapay zekanın kendisinin de sürdürülebilir bir gelişim gösterip göstermediğinin dinamik bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Özellikle son husus, yapay zekanın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerinin yanı sıra yapay zekanın kendi başına da sürdürülebilirlik özelliklerini haiz olmasını vurgulaması bakımından önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Abbas, N., Imran, A., Manzoor, R., Hussain, T., & Hussain, M. (2023). Role of artificial intelligence tools in enhancing students' educational performance at higher levels. *Journal of Artificial Intelligence Machine Learning and Neural Network*, (35), 36-49.
- Acemoglu, D. (2021). Redesigning AI. Boston Review Forum. MIT Press, Cambridge, MA.
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). *Institutions as a Fundamental Cause of Long-Run Growth*. Handbook of Economic Growth, 1, 385-472.
- Acemoglu, D. (2025). The simple macroeconomics of AI. *Economic Policy*, 40(121), 13-58.
- Angus, M. (2001). *The World Economy: A Millennial Perspective*. Development Centre Studies. OECD Publishing.
- Antes, A. L., Burrous, S., Sisk, B. A., Schuelke, M. J., Keune, J. D., & DuBois, J. M. (2021). Exploring perceptions of healthcare technologies enabled by artificial intelligence: an online, scenario-based survey. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21, 1-15.
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3-30.
- Autor, D., & Salomons, A. (2017). Robocalypse now: Does productivity growth threaten employment. *Proceedings of the ECB Forum on Central Banking: Investment and Growth in Advanced Economies*, Germany, 45-118.
- Bhandari, M. P. (2023). The fundamental principles of social sciences. *Business Ethics and Leadership*, 7(2), 73-86.
- Boom, R. (2005). Iron, the hidden element: the role of iron and steel in the twentieth century. *The Hatfield Memorial Lectures*, Woodhead Publishing, 227-245.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & company.
- Campa, R. (2017). Automation, education, unemployment: a scenario analysis. *Studia Paedagogica Ignatiana*, 20(1), 23-39.
- Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society*. 2nd ed. Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Cath, C., Wachter, S., Mittelstadt, B., Taddeo, M., & Floridi, L. (2018). Artificial intelligence and the 'good society': the US, EU, and UK approach. *Science and Engineering Ethics*, 24, 505-528.
- Ciston, S. (2019). Intersectional AI is essential: Polyvocal, multimodal, experimental methods to save artificial intelligence. *Journal of Science and Technology of the Arts*, 11(2), 3-8.
- Cota, W., Ferreira, S. C., Pastor-Satorras, R., & Starnini, M. (2019). Quantifying echo chamber effects in information spreading over political communication networks. *EPJ Data Science*, 8(1), 1-13.
- Diallo, S., Shults, F., & Wildman, W. (2020). Minding morality: ethical artificial societies for public policy modeling. *AI & Society*, 36(1), 49-57.
- Diamond, J. (2008). *Tüfek, Mikrop ve Çelik*, Çev. Ülker İnce. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Drath, R., Horsch, A. (2014), Industrie 4.0: Hit or hype? [industry forum], *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56-58.
- Drucker, P. F. (1993). *Post-Capitalist society*. HarperCollins.
- Edwards, P. N. (1997), Why Build Computers?: The Military Role in Computer Research, *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*, Cambridge: MIT, 54-74.
- Elias, M. (2023). Artificial intelligence in health and bioethical implications: a systematic review. *Revista Bioética*, 31, 1-12.

- Eynon, R., & Young, E. (2021). Methodology, legend, and rhetoric: The constructions of AI by academia, industry, and policy groups for lifelong learning. *Science, Technology, & Human Values*, 46(1), 166-191.
- Field, A. (2022). Mining the ambient commons: building interdisciplinary connections between environmental knowledge, ai and creative practice research. *Interdisciplinary Science Reviews*, 47(2), 185-198.
- Gaynes, R. (2017), The discovery of penicillin—new insights after more than 75 years of clinical use, *Emerging Infectious Diseases*, 23(5), 849-853.
- Goel, V., Sahnun, D., Dutta, S., Bandhakavi, A., & Chakraborty, T. (2023). Hatemongers ride on echo chambers to escalate hate speech diffusion. *PNAS Nexus*, 2, 1-10.
- Graetz, G., & Michaels, G. (2018). Robots at work. *Review of Economics and Statistics*, 100(5), 753-768.
- Haseeb, M., Sasmoko, Miharjo, L. W., Gill, A. R., & Jermstittiparsert, K. (2019). Economic impact of artificial intelligence: New look for the macroeconomic assessment in Asia-Pacific region. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 12(2), 1295-1310.
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B. (2016), Design principles for industrie 4.0 scenarios, *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, , 3928-3937.
- Hermansyah, M., Najib, A., Farida, A., Sapiro, R., & Rintyarna, B. (2023). Artificial intelligence and ethics: building an artificial intelligence system that ensures privacy and social justice. *International Journal of Science and Society*, 5(1), 154-168.
- Huang, M. & Rust, R. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155-172.
- Jones, C. I. (2016), The Facts of Economic Growth, *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 2, 3-69. Elsevier.
- Kagermann, H., Lukas, W. D., & Wahlster, W. (2011), Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution, *VDI nachrichten*, 13(1).
- Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). A review of the use of convolutional neural networks in agriculture. *The Journal of Agricultural and Biological Research*, 15(4), 89-104.
- Kanbur, R. (2002). Economics, social science and development. *World Development*, 30(3), 477-486.
- Korinek, A., & Stiglitz, J. E. (2021). Artificial intelligence, globalization, and strategies for economic development. National Bureau of Economic Research. No. w28453.
- Landes, D. S. (2003). *The unbound Prometheus: technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present*. Cambridge University Press.
- Lee, D. & Yoon, S. (2021). Application of artificial intelligence-based technologies in the healthcare industry: opportunities and challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 271, 1-18.
- Liffen, J. (2013), Telegraphy and telephones. *Industrial Archaeology Review*, 35(1), 22-39.
- Lu, Y., & Zhou, Y. (2021). A review on the economics of artificial intelligence. *Journal of Economic Surveys*, 35(4), 1045-1072.
- Mateos-Garcia, J. C. (2018). The complex economics of artificial intelligence. Available at SSRN 3294552. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3294552, Erişim Tarihi: 02.09.2024
- Merola, R. (2022). Inclusive growth in the era of automation and ai: how can taxation help?. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5.
- Osoba, O. A. (2020). Technocultural Pluralism: A "Clash of Civilizations" in Technology?. *Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 132-137.
- Patón-Romero, J. D., Virues, R., Jaccheri, L., & Baldassarre, M. T. (2022). State of Gender Equality in and by Artificial Intelligence. *IADIS International Journal on Computer Science and Information Systems*, 17(2), 31-48.
- Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-14.
- Puaschunder, J. M. (2019). Artificial Intelligence market disruption. *Proceedings of the 13th International RAIS Conference on Social Sciences and Humanities*, Scientia Moralitas Research Institute, 1-8
- Rifkin, J. (2011), *The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*. Macmillan.
- Rolnick, D., Donti, P. L., Kaack, L. H., Kochanski, K., Lacoste, A., Sankaran, K., ... & Bengio, Y. (2022). Tackling climate change with machine learning. *ACM Computing Surveys*, 55(2), 1-96.
- Sadiku, M. N., Ashaolu, T. J., Ajayi-Majebi, A., & Musa, S. M. (2021). Artificial intelligence in social media. *International Journal of Scientific Advances*, 2(1), 15-20.
- Schiff, D. (2020). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, 36(1), 331-348.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Harper & Brothers.

- Sharabov, M. and Tsochev, G. (2020). The use of artificial intelligence in industry 4.0. *Problems of Engineering Cybernetics and Robotics*, 73, 17-29.
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial intelligence (AI) ethics: ethics of AI and ethical AI. *Journal of Database Management*, 31(2), 74-87.
- Skolnik, M. (2002), Role of radar in microwaves, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 50(3), 625-632.
- Smith, A. (2006). *Ulusların Zenginliği*, Çev: Haldun Derin. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Takbir, M., Munir, M., & Mustansyir, R. (2022). Decolonizing Social Sciences in postcolonial countries: Reflection on the Social Sciences in Indonesia. *Research, Society and Development*, 11(3), e54911327055-e54911327055.
- Tamburrini, G. (2022). The AI carbon footprint and responsibilities of AI scientists. *Philosophies*, 7(1), 4. 1-11.
- Tyulin, A., Chursin, A., Ragulina, J., Akberdina, V., & Yudin, A. (2023). The development of kondratieff's theory of long waves: the place of the ai economy humanization in the 'competencies-innovations-markets' model. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-13.
- UNDP. (2024). Human Development Report 2024. United Nations Development Programme, New York. ISSN: 2412-3129.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>, Erişim Tarihi: 05.10.2024
- van Wynsberghe, A. (2021). Sustainable AI: AI for sustainability and the sustainability of AI. *AI and Ethics*, 1(3), 213-218.
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., ... & Fuso Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the sustainable development goals. *Nature Communications*, 11(233), 1-10.
- Walton, N., & Nayak, B. S. (2021). Rethinking of Marxist perspectives on big data, artificial intelligence (AI) and capitalist economic development. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120576, 1-8.
- Wang, Q., Sun, T., & Li, R. (2023). Does artificial intelligence promote green innovation? An assessment based on direct, indirect, spillover, and heterogeneity effects. *Energy & Environment*, 1-33.
- Wilson, H., Rauwolf, P., & Bryson, J. J. (2021). Evolutionary psychology and artificial intelligence: The impact of artificial intelligence on human behaviour. *The SAGE Handbook of Evolutionary Psychology: Applications of Evolutionary Psychology*, 333-351.
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*, Oxford University Press, ISBN: 019282080X.
- Xian, F. (2023). Quantifying the Economic Benefits of Artificial Intelligence Technology. *Proceedings of the 4th Management Science Informatization and Economic Innovation Development Conference*, MSIEID 2022, December 9-11, 2022, Chongqing, China.
- Zhang, H. (2023). Research and practical exploration of new models of social governance in the age of artificial intelligence. *SHS Web of Conferences*, 179, 01017, 1-8.
- Zhang, J., & Jing, Y. (2022). Application of artificial intelligence technology in cross-cultural communication of intangible cultural heritage. *Mathematical Problems in Engineering*, 6563114, 1-12.
- Zhao, Z., & Zhang, L. (2023). Design of artificial intelligence cultural creative industry based on machine learning. *Soft Computing*, 1-12.