

YAPAY ZEKÂ KULLANIMININ ULAŞTIRMA SEKTÖRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE TRANSPORTATION SECTOR

Dr. Öğr. Üyesi Hayri TANRIVERDİ
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
hayritanriverdi@subu.edu.tr
ORCID No: 0000-0002-8500-3440

Dr. Dilek USANMAZ
Bağımsız Araştırmacı
dilekusanmaz06@gmail.com
ORCID No: 0000-0003-0871-3841

ÖZ

ABSTRACT

Geliş Tarihi:
02.06.2025

Kabul Tarihi:
30.06.2025

Yayın Tarihi:
30.06.2025

Anahtar Kelimeler

*Yapay Zekâ,
Makine
Öğrenimi,
Derin
Öğrenme, Sinir
Ağları, Robot
Teknolojisi,
Ulaşım,
Ekonomi*

Keywords

*Artificial
Intelligence,
Machine
Learning,
Deep
Learning,
Neural
Networks,
Robot
Technology,
Transportation,
Economy*

Tarihsel süreçte dünyanın ekonomik gelişimine baktığımızda sanayi devrimi ya da endüstri devrimi olarak isimlendirilen çeşitli kırılma noktalarının olduğu görülmektedir. Bu dönem 1760 yılından günümüze kadar olan süreci kapsamaktadır. Günümüzde Endüstri 4.0 adı verilen 4. Sanayi Devrimi temelde bilişim teknolojileriyle endüstriyi bütünleştirmeye çalışan, insanlardan tamamen bağımsız bir şekilde koordinasyon ve optimizasyon koşullarını sağlayarak üretim sürecini gerçekleştiren bir yapıyı ifade etmektedir. Çağımızda teknoloji her geçen gün insan hayatına daha fazla dâhil olmaktadır ve üretim sürecinde robotların kullanımı ve yapay zekâyı da kapsayan olağan üstü bir boyuta sahiptir. İnsanların beklentilerini karşılamaya ve hayatı kolaylaştırmaya çalışan ülkeler ve şirketler bu alana sürekli daha fazla kaynak aktarmaktadır. Tarihsel süreçte, başlangıcı felsefe, kurgu ve hayal gücüne dayansa da günümüzde Yapay Zekâ (AI), derin öğrenme, makine öğrenimi ve sinir ağları, çeşitli gerçek dünya sorunlarını çözmek için kullanılmayan son derece karmaşık ve güçlü makine öğrenimi tabanlı teknikleri temsil etmektedir. Dolayısıyla gerçek dünya sorunlarına çözüm sağlamaya odaklanan bir bilim haline gelmiştir. Yapay Zekâ sistemlerini artık sağlık sektörü, eğitim sektörü, ulaşım sektörü, iletişim sektörü, e-ticaret, otomotiv sektörü, savunma sanayi, medya vb. gibi pek çok farklı sektörde görmek mümkündür. Bu bağlamda, bu çalışmada Yapay Zekâ sistemlerinin tarihsel süreçteki gelişimi doğrultusunda ulaşım sektörüne etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Amacımız Yapay Zekânın ulaşım sektörüne sağladığı katkıları göstermek ve bu konuda daha fazla katkı sağlayabilmesi için öneriler getirmektir.

When we look at the economic development of the world in the historical process, it is seen that there are various breaking points called the industrial revolution or industrial revolution. This period covers the period from 1760 to the present day. The 4th Industrial Revolution, now called Industry 4.0, basically refers to a structure that tries to integrate the industry with information technologies and performs the production process by providing coordination and optimization conditions completely independent of humans. In our age, technology is becoming more and more involved in human life every day and has an extraordinary dimension, including the use of robots and artificial intelligence in the production process. Countries and companies that try to meet people's expectations and make life easier are transferring more and more resources to this field. Historically, it has its beginnings in philosophy, fiction and imagination, but today Artificial Intelligence (AI), deep learning, machine learning and neural networks represent highly complex and powerful machine learning-based techniques that are not being used to solve a variety of real-world problems. Therefore, it has become a science that focuses on providing solutions to real world problems. It is now possible to see Artificial Intelligence systems in many different sectors such as health sector, education sector, transportation sector, communication sector, e-commerce, automotive sector, defense industry, media, etc. In this context, this study aims to examine the effects of Artificial Intelligence systems on the transportation sector in line with their development in the historical process. Our aim is to show the contributions of Artificial Intelligence to the transportation sector and to bring suggestions for further contributions in this regard.

DOI: <https://doi.org/10.69851.car.1711053>

Atıf/Cite as: Tanriverdi, H. & Usanmaz, D. (2025). Yapay Zekâ Kullanımının Ulaştırma Sektörü Üzerine Etkileri. *Kapadokya Akademik Bakış Dergisi*, 9(1), 125-137.

1. Giriş

İnsanlığın varlığından beri, üretim süreçlerinin gelişiminde sanayi devrimi ya da endüstri devrimi olarak isimlendirilen çeşitli kırılma noktalarının olduğu görülmektedir. İlk sanayi devrimi 1760 yılında İngiltere de ortaya çıkan ve 1830'lara kadar olan dönemi kapsamaktadır. Bu dönemde kol gücünün yerini buhar gücü almış ve buhar gücüyle çalışan makinelerin oluşturduğu endüstrinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. 1840'lardan itibaren teknolojiye özellikle elektrik, elektronik ve iletişim alanında ortaya çıkan gelişmelerin de etkisiyle teknoloji devrimi adı verilen ikinci ve üçüncü sanayi devrimleri yaşanmıştır. Endüstri 4.0 ya da 4. Sanayi Devrimi kavramı ilk kez Almanya'daki Hannover Fuarında gündeme getirilmiştir. Endüstri 4.0 temelinde bilişim teknolojileriyle endüstriyi bütünleştirmeye çalışan, insanlardan tamamen bağımsız bir şekilde koordinasyon ve optimizasyon koşullarını sağlayarak üretim sürecini gerçekleştiren bir yapıyı ifade etmektedir. Bu yapı, üretim sürecinde robotların kullanımı ve yapay zekâyı da kapsayan olağan üstü bir boyuta sahiptir.

Günümüzde yaşanan Dijital Devrim insanların yaşama, çalışma ve iletişim kurma şeklini değiştirmektedir. Bunun daha başlangıç olduğu söylenebilir. İnsanlığın daha mutlu, daha sağlıklı ve daha yüksek refah seviyesinde yaşam sürmesini sağlama potansiyeline sahip olan teknolojiye bu hızlı gelişim beraberinde pek çok yeni zorlukları ve soru işaretlerini de yaratmaktadır. Özellikle son dönemde yapay zekâ da yaşanan gelişim bunun en güzel örneğidir. Günümüzde Yapay Zekâ olgun bir teknoloji ve modern yaşam dokusunun giderek daha önemli bir parçası haline gelmiştir. Yapay zekâ da yaşanan hızlı gelişim dünya genelinde yarattığı pozitif etkinin yanında ileride insanların yerini alarak kontrolü tamamen ele alabilir mi sorusunu da beraberinde getirmektedir.

2. Zekâ Kavramı ve Yapay Zekâ

Zekânın birçok tanımı vardır, ancak zekâ tipik olarak kişinin çevreye uyum sağlama ve deneyimlerden öğrenme yeteneği açısından tanımlanır. Bu bağlamda zekâ, kişinin deneyimlerinden öğrenme, çevreye uyum sağlama, onu şekillendirme ve seçme yeteneğidir. Bunun yanı sıra zekâ, yeni bir duruma hızlı ve başarılı bir şekilde yanıt verebilme yeteneği, sorunları çözmede, davranışları yönlendirmede akıl gücünün etkili bir şekilde kullanılması şeklinde de ifade edilebilir. Zekâyla ilgili modern çalışmaların tarihinin 20. yüzyılın başlarına kadar uzandığı görülmektedir. Zekâyı bilimsel olarak inceleyerek zekanın tüm entelektüel görevleri kapsayan genel bir yetenek ve her özel entelektüel göreve özgü spesifik yetenekler açısından anlaşılabilirliğini öne süren kişi Charles Spearman'dır. Ancak modern zekâ testleri, modern Stanford-Binet Zekâ Ölçeklerinin öncüsünü öneren Alfred Binet ve Theodore Simon'un çalışmalarına dayanmaktadır (Sternberg, 2005: 189-202; Sternberg, 2012: 19-27; Fetzer, 1990;3-4).

Zaman sürecinde insanoğlu karmaşık ve teknolojik araçların geliştirilmesinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. 1. Sanayi Devriminden başlayarak 4. Sanayi Devrimine kadar olan süreçte bu konuda çok ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Özellikle, içinde yaşadığımız dijital çağda, zihinsel faaliyet gerektiren görevleri yerine getiren araçlar geliştirilmiş ve bu araçların yetenekleri daha fazla zekâ gerektiren görevleri gerçekleştirmek için giderek artırılmıştır. Günümüzde, 4. Sanayi Devriminden sonra dünyada en çok gündeme gelen konu yapay zekâ ve onun kullanımıdır.

Yapay Zekâ, insan yapımı anlamına Yapay ve kısaca düşünme kapasitesi anlamına gelen Zekâ kelimelerinden oluşan bir kavramdır. Yapay Zekâ, bilgisayar bilimi ve fizyolojinin bir entegrasyonudur. Bu nedenle Yapay Zekâyı, insan gibi davranabilen, insan gibi düşünebilen ve bellekteki mantık programına göre karar verebilen akıllı makinelerin geliştirilebileceği bilim dalı olarak ya da insan zekâsı süreçlerinin makineler, özellikle bilgisayar sistemleri tarafından simüle edilmesi şeklinde tanımlamak mümkündür. Yapay Zekâ uygulamaları, bir problemi çözmek veya bir karar vermek için insan zekasını simüle etmek için kullanılır. Yani, Yapay Zekâ, çevresini algılayabilen, analiz edebilen ve hedeflerine ulaşabilmek için belirli bir düzeye kadar özerk davranabilen akıllı sistemleri ifade etmektedir (Bhbosale, et.al., 2020; Laskowski & Tucci, 2023; Khanzode & Sarode 2020; Chowdhury & Sadek, 2012: 6-8).

Yapay Zekânın yapmak için tasarlandığı faaliyetlerden bazıları konuşma tanıma, öğrenme, planlama ve problem çözme şeklinde ifade edilebilir. Robotik, algının eylemle bağlantısıyla ilgilenen bir alandır. Dolayısıyla bağlantının akıllı olması için Yapay Zekânın Robotikte merkezi bir rolü olması gerekir.

Yapay Zekâ, düşünmenin herhangi bir alanında hangi bilgi gereklidir, bu bilgi nasıl temsil edilmelidir ve bu bilgi nasıl kullanılmalıdır sorularını ele alır. Yapay Zekâ, modern dünyada kişisel asistanlardan sürücüsüz arabalara kadar birçok şekilde kullanılmaktadır ve hızla gelişmektedir. Birçok alanda görevleri insanlardan çok daha iyi yerine getirebilmektedir (Mohammed, 2019).

3. Yapay Zekânın Evrimi

Yapay Zekânın tarihi fantezilerin, olasılıkların, gösterimlerin ve vaatlerin tarihidir. Antik Yunan'da yaşamış İyonyalı ozan Homeros'un akşam yemeğinde tanrıları bekleyen mekanik uçayaklar hakkında yazmasından bu yana, hayali mekanik asistanlar kültürümüzün bir parçası olmuştur. Yani, Yapay Zekânın başlangıcı felsefe, kurgu ve hayal gücüne dayanmaktadır. (Buchanan, 2005: 53-60).

Tarihsel sürece bakıldığında, sanayi devriminden sonra dünyada teknolojik alanda çok büyük değişimler yaşandığı görülmektedir. İnsanlar için zor olan birçok iş teknolojik yenilikler sayesinde daha hızlı ve daha kolay gerçekleştirilebilir hale gelmiştir. Yapay Zekâ, insan zekâsı gerektiren bir sorunun çözümünde, bunu yerine getirmek için akıllı makineler ve bilgisayar programları yaratan bir bilim ve teknoloji dalı olarak ifade edilebilir. Yapay Zekâ, İnsanın yapabileceği hatta yapamayacağı çeşitli işlevleri yapabilme yeteneği, performansı ve üretkenlikte iyileşme ile sonuçlanan birçok uygulamayı beraberinde getirmektedir. Yapay Zekâ onlarca yıldır üzerinde çalışılan ve halen bilgisayar bilimleri alanındaki en anlaşılması zor konulardan biridir. Bu kısmen konunun ne kadar geniş ve belirsiz olduğundan kaynaklanmaktadır. Yapay Zekâ ilk olarak filozoflar ve bilim-kurgu yazarları tarafından ortaya atılmıştır. Fransız filozof Rene Descartes, akıllı makinelerin olasılığını tanımlamak için mekanik insan terimini kullanmıştır. Aslında, Yapay zekânın genellikle robotların icadıyla başladığı kabul edilir. Jules Verne, Isaac Asimov vb. gibi bilim kurgu yazarları da bu olasılığı insan olmayan zeki varlıklarla ilgili çalışmalarına fantezi katmak için kullanmışlardır. Isaac Asimov'un, 1942 yılında Gregory Powell ve Mike Donovan isimli mühendisler tarafından geliştirilen bir robot hakkında yazdığı Runaround adlı öykünün Yapay Zekâ, Robotik, Bilgisayar bilimleri alanında çalışan birçok bilim insanına ilham kaynağı olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, insansı bir otomattan ilk kez bahsedilmesi, Çin'de üçüncü yüzyılda bir makine mühendisi olan Yan Shi'nin Zhou İmparatoru Mu'ya deri, ahşap ve yapay organlarla inşa edilmiş insan biçimli bir mekanik el işi figürü sunmasına kadar uzanmaktadır. Rönesans döneminde Leonardo da Vinci'nin de insansı robotunu tasarlamak için insan anatomisi üzerine detaylı çalışmalar yaptığı bilinmektedir. Ancak Leonardo da Vinci'nin 1495'te çizdiği eskizler 1950'lerde yeniden keşfedilmiş ve bazıları NASA'da çalışan bir nesil robotik araştırmacı için ilham kaynağı olmuştur. 1942 yılında Alan Turing adında bir İngiliz matematikçi, 2. Dünya Savaşı sırasında Alman ordusu tarafından kullanılan Enigma kodunu çözmek amacıyla ilk çalışan elektro-mekanik bilgisayar olarak kabul edilen Bombe adında bir şifre kırma makinesi icat etmiştir. Daha sonra, 1950 yılında Turing testi olarak adlandırılan akıllı makinelerin yaratılması ve test edilmesini anlatan Computing Machinery and Intelligence adlı bir makale yayınlamıştır. 1956 yılında Stanford'lu bilgisayar bilimcileri Marvin Minsky ve John McCarthy, yaklaşık sekiz hafta süren Yapay Zekâ Üzerine Dartmouth Yaz Araştırma Projesine ya da konferansına (DSRPAI) ev sahipliği yapmıştır. İlk bilimsel bilgisayar IBM 701'in tasarımcısı Nathaniel Rochester ve bilgi kuramının kurucusu Claude Shannon da bu konferansın katılımcıları arasındadır. Bu konferans, Yapay Zekânın resmi olarak tarih sahnesine çıkışı olarak kabul edilmektedir. Yapay Zekâ terimi de ilk kez John McCarthy tarafından 1956 yılında bu konferansta ortaya atılmıştır. Edward Feigenbaum ve Julian Feldman, 1963 yılında Yapay Zekâ programlarının çalışmasını anlatan Computers and Thought adlı bir kitap yazmıştır. Ancak makinelerin gerçekten düşünüp düşünemeyeceğini anlama yolculuğunun bundan çok daha önce başladığı söylenebilir. Vannevar Bush, 1945 yılında yayınladığı makalesi As We May Think'te insanların kendi bilgi ve anlayışlarını güçlendiren bir sistem önermiştir (Matthew, 2023: 1360-1367; PK, Fatima Anjila, 1984: 65; Smith, 2006; McGuire, 2006; Hamet, & Tremblay, 2017: 36-40).

1957 yılından 1974 yılına kadar Yapay Zekâ uygulamaları gelişmiştir. Bu süreçte bilgisayarlar bilgi depolayabilme kapasitesini geliştirmiş, daha hızlı, daha ucuz ve daha erişilebilir hale gelmiştir. Makine öğrenimi algoritmaları da gelişmiş ve insanlar sorunlarına hangi algoritmayı uygulayacaklarını bilme konusunda daha iyi hale gelmiştir. Yapay Zekâyla ilgili ilk sıkıntılar, yerine getirilmeyen sözler, büyük beklentiler ve mali zorluklar nedeniyle 1970'lerden itibaren ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu süreçte,

Yapay Zekâ, esas olarak bilgi işlem gücü, bellek ve işlem hızı sınırlamaları olmak üzere aşılması imkânsız teknolojik engellerle de karşılaşmıştır. Bu durum hem endüstride hem de akademideki Yapay Zekâ faaliyetlerinde dramatik bir düşüşe damgasını vurmuştur. 1980'lerde Yapay Zekâ çalışmaları algoritmik araç setinin genişletilmesi ve fonların artırılması ile yeniden hızlanmıştır. John Hopfield ve David Rumelhart, bilgisayarların deneyim kullanarak öğrenmesine olanak tanıyan Derin Öğrenme tekniklerini popüler hale getirmiştir. Öte yandan bu süreçte Edward Feigenbaum, bir insan uzmanının karar verme sürecini taklit eden uzman sistemleri tanıtmıştır. Uzman sistemler gerçek problemleri ele almalarına ve dolayısıyla açıkça güçlü olmalarına rağmen, güçlerini ilk yıllardaki sezgisel arama teknikleriyle elde etmemişler bunun yerine büyük miktarlarda alana özgü bilgi kullanmışlardır. Yapay Zekâ paradigması, 1980'lerde sembolik Yapay Zekâyı ve uzman sistemler veya bilgiye dayalı sistemler olarak adlandırılan sistemlere kaymıştır. Firmalar 1990'lı yıllarda bilgiye dayalı sistemler üretmeye başlamıştır. Bu şirketler müşterilere çıkarım motorları adı verilen yazılım paketleri ve ilgili bilgi hizmetlerini sunmuşlardır. İronik bir şekilde, hükümet finansmanı ve kamuoyundaki heyecanın yokluğunda Yapay Zekâ çalışmaları başarılı olmuştur. 1990'lı ve 2000'li yıllarda Yapay Zekânın dönüm noktası niteliğindeki hedeflerinin çoğuna ulaşılmıştır. 1990 – 2010 yılları arası dönemde Yapay Zekâ, veri madenciliği, endüstriyel robotik, lojistik, iş zekâsı, bankacılık yazılımı, tıbbi teşhis, öneri sistemleri ve arama motorları dâhil olmak üzere farklı uygulama alanlarında yararlı olduğu tespit edilen çözümler sunarak karmaşık sorunları ele almıştır. Yapay Zekâ araştırmacıları daha karmaşık matematiksel araçlar geliştirmeye ve kullanmaya başlamışlardır. Paylaşılan matematik dili, yerleşik alanlarla daha yüksek düzeyde iş birliğine olanak sağlamış ve Yapay Zekâyı daha sıkı bir bilimsel disiplin haline getirmiştir (European Commission, 2020; Anyoha, 2017; Newell, 1983: 187-227).

Yapay Zekânın gelişiminin kronolojisine bakıldığında, ilk olarak sembolik Yapay Zekâ olarak tanımlanan erken dönem Yapay Zekâ teknikleri görülmektedir. Bu yaklaşım eskimiş gibi görünse de günümüzde hala başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Burada, bir bilgisayarın belirli bir duruma nasıl akıllıca yanıt vereceğine karar vermek için adım adım takip edebileceği, algoritma olarak bilinen kesin kural tabanlı prosedürler oluşturulur. Yapay Zekâ sembolik olarak tanımlanır çünkü problemleri temsil etmek ve çözmek için sembolik akıl yürütmeyi kullanır. 1950 – 1990 yılları arası dönemde Yapay Zekâ uygulamalarına yönelik ana yaklaşım budur. Sembolik Yapay Zekâ, kuralların katı, değişkenlerin kesin ve ölçülebilir olduğu, zaman içinde fazla değişmeyen kısıtlı ortamlarda en iyi performansını gösterir. Daha sonra makine öğrenimi ve veriye dayalı Yapay Zekâ sistemleri geliştirilmiştir. Makine öğrenimi, insanların öğrenme şeklini taklit etmek için veri ve algoritmaların kullanımına odaklanan, algoritmaların öğrenme sürecini otomatikleştiren çok çeşitli teknikleri ifade etmektedir. Makine öğrenimi algoritmaları genellikle kalıpları tanımlamanın kendi yollarını bulur ve öğrendiklerini veriler hakkında açıklamalarda bulunmak için uygular. Yapay Zekâ, makine öğrenimi algoritmalarının yazılması ve eğitilmesi için özel bir donanım ve yazılım temeli gerektirir. Aslında, hiçbir programlama dili Yapay Zekâ ile eşanlamlı değildir ancak Python, R, Java, C++ ve Julia, Yapay Zekâ geliştiricileri arasında popüler olan özelliklere sahiptir. Makine öğrenimi algoritmaları genellikle TensorFlow ve PyTorch gibi çözüm geliştirmeyi hızlandıran çerçeveler kullanılarak oluşturulur. Bu, performanstaki iyileştirmelerin yalnızca insanların ayarlama yaparak veya doğrudan algoritmaya kodlanan uzmanlığa ekleme yaparak elde edildiği sembolik Yapay Zekâ uygulamalarından farklıdır. Yöntemlerin kendileri özellikle yeni olmasa da makine öğrenimindeki son gelişmelerdeki temel faktör verilerin kullanılabilirliğindeki büyük artıştır. Yapay Zekâ, makine öğrenimi, derin öğrenme ve sinir ağları birbiriyle ilişkili teknolojilerdir ve terimler genellikle birbirinin yerine kullanılmaktadır. Ancak aynı şeyi ifade etmezler ve bu da farklılıkları konusunda kafa karışıklığına yol açmaktadır. Yapay Zekâ, Makine Öğrenimi, Derin Öğrenme ve Sinir Ağları hakkında doğru yöntem, bunları büyükten küçüğe doğru, her biri bir sonrakini kapsayan bir dizi Yapay Zekâ sistemi olarak düşünmektir. Derin Öğrenme ve Makine Öğreniminin farklılığı, her algoritmanın nasıl öğrendiğidir. Derin Öğrenme, metin veya görüntüler gibi yapılandırılmamış verileri ham biçiminde alabilir ve farklı veri kategorilerini birbirinden ayıran özellikler kümesini otomatik olarak belirleyebilir. Bu, gereken insan müdahalesinin bir kısmını ortadan kaldırır ve daha büyük veri setlerinin kullanılmasına olanak tanır. Klasik veya Derin Olmayan Makine Öğrenimi, öğrenmek için daha çok insan müdahalesine bağlıdır. İnsan uzmanlar, veri girdileri arasındaki farkları anlamak için bir dizi özellik belirler ve genellikle öğrenmek için daha yapılandırılmış veriler gerektirir. Sinir Ağları veya Yapay Sinir Ağları (YSA), bir giriş katmanı, bir veya daha fazla gizli katman ve bir çıkış katmanı içeren düğüm katmanlarından oluşur. Her düğüm veya yapay nöron diğerine bağlanır ve ilişkili bir ağırlığa ve

eşiğe sahiptir. Herhangi bir düğümün çıkışı belirlenen eşik değerinin üzerindeyse, o düğüm etkinleştirilir ve ağı bir sonraki katmanına veri gönderilir. Aksi halde, o düğüm tarafından ağı bir sonraki katmanına hiçbir veri aktarılmaz. Derin Öğrenmedeki derin kelimesi, yalnızca bir sinir ağındaki katman sayısını ifade eder. Üçten fazla katmandan oluşan bir sinir ağı, derin öğrenme algoritması veya derin sinir ağı olarak düşünülebilir. Yapay Zekâ en genel kapsayıcı sisteme verilen isimdir. Makine Öğrenimi Yapay Zekânın bir alt kümesidir. Derin Öğrenme, Makine Öğrenmesinin bir alt alanıdır ve Sinir Ağları Derin Öğrenme algoritmalarının temel omurgasını oluşturur. Tek bir sinir ağını, üçten fazla olması gereken bir derin öğrenme algoritmasından ayıran şey sinir ağlarının düğüm katmanlarının sayısı veya derinliğidir. Burada en geniş kapsamlı terim olan Yapay Zekâ, insan zekâsını ve problem çözme veya öğrenme gibi insan bilişsel işlevlerini taklit eden makineleri sınıflandırmak için kullanılmaktadır. Yapay Zekânın; Yapay Dar Zekâ (ANI), Yapay Genel Zekâ (AGI) ve Yapay Süper Zekâ (ASI) olmak üzere üç temel kategorisi vardır. Zayıf Yapay Zekâ, bir satranç oyununu kazanmak veya bir dizi fotoğraftaki belirli bir kişiyi tanımlamak gibi belirli bir görevi tamamlama becerisiyle tanımlanabilir. Şirketlerin görevleri otomatikleştirmesini sağlayan ve sohbet robotları ile sanal asistanların temelini oluşturan doğal dil işleme (NLP) ve bilgisayar görüşü, Yapay Dar Zekânın örnekleri olarak gösterilebilir. Güçlü Yapay Zekâ olarak ifade edilen, Yapay Genel Zekâ (AGI) ve Yapay Süper Zekâ (ASI) gibi daha güçlü Yapay Zekâ biçimleri, ton ve duyguları yorumlama yeteneği gibi insan davranışlarını daha belirgin bir şekilde içermektedir. Tanımsal olarak Yapay Genel Zekâ (AGI) başka bir insanla eşit performans gösterebilirken, Yapay Süper Zekâ (ASI) bir insanın zekâsını ve yeteneğini aşacak potansiyele sahiptir. Yani burada tipik insanlardan daha yüksek düzeyde bir Genel Zekâyâ kastedilmektedir. Ancak, Güçlü Yapay Zekânın her iki türü de günümüzde henüz mevcut değildir. Fakat bu alandaki araştırmaların oldukça hızlı bir şekilde devam ettiği bilinen bir gerçektir. Bu çalışmalar sonucunda Yapay Zekânın daha da akıllı Yapay Zekâlar üretmek için yeterince akıllı ve özerk hale geldiği, insan kontrolünden kurtulduğu bir gelişim sürecine girilir mi? Günümüzde bu spekülatif yapay zekalara, mevcut teknolojilerin ve tekniklerin aşamalı olarak geliştirilmesiyle ulaşıp ulaşılamayacağı konusunda bazı tartışmalar olduğu görülmektedir. Bazı uzmanlar Moore'un bilgisayar gücünde sürekli üstel ilerleme yasasından bahsetmektedir. Yani, günümüzün Yapay Zekâsının zamanla yeni nesil Yapay Zekâyı üretmek için kullanılabileceğini öne sürmektedir. Ancak bazılarının da hem Moore yasasında hem de mevcut Yapay Zekâ paradigmasının yeteneklerinde temel sınırlamalar olduğu konusunda hemfikir olduğu söylenebilir (Boucher, 2020; Laskowski & Tucci, 2023; IBM, 2023; IBM, 2024).

Yapay Zekâ teknolojilerinin kullanımının giderek yaygınlaştığı günümüzde, Alphabet, Apple, Amazon, Microsoft ve Meta da dâhil olmak üzere günümüzün en büyük ve en başarılı teknoloji şirketlerinin çoğunun operasyonlarını geliştirmek ve rakiplerini geride bırakmak için ciddi boyutta kaynak ayırdığı görülmektedir. 2015 yılında Google, Derin Öğrenme adı verilen Yapay sinir ağını kullanan AlphaGo'yu yaratmıştır. Yapay Zekâ kapsamında yer alan birçok uygulama Derin Öğrenme ve yapay sinir ağları temelinde çalışmaktadır Alphabet'in yan kuruluşu Google'da yapay zekâ, arama motorunun, Waymo'nun sürücüsüz arabalarının ve doğal dil işlemedeki son buluşların temelini oluşturan transformatör sinir ağı mimarisini icat eden Google Brain'in merkezinde yer almaktadır. Yapay Zekâyâ olan ilgi, bu yeteneklerin insan emeğini nasıl artıracığına dair heyecandan, birçok işkolunu nasıl ortadan kaldıracağına dair endişeye kadar çeşitli tepkileri tetiklemektedir (Laskowski & Tucci, 2023; Agrawal, Gans & Goldfarb, 2017: 23-27).

4. Yapay Zekânın Kullanım Alanları, Avantaj ve Dezavantajları

Yapay Zekânın kapsadığı alan oldukça geniştir. Başlangıçta Yapay Zekâ, akıllı insan davranışlarını gösteren bir bilgisayarlar disiplini olarak tanımlanmıştır. Ancak günümüzde Yapay Zekâ aynı zamanda sürüler, karınca kolonileri, mikrobiyoloji ve sinir sistemleri gibi canlı sistemlere benzer karmaşık davranışlar sergileyen bilgisayar sistemlerini de ifade etmektedir (Zuylen, 2012: 3-5).

Günümüze kadar ki süreçte yazılım ve donanım alanında sağlanan büyük teknolojik gelişmeler, Yapay Zekânın ilerlemesini ve toplum üzerindeki potansiyel etkisini de artırmıştır. Artan veri toplama ve kullanımı, bilgisayarların öğrenme sürecini geliştirmekte ve büyük ölçüde veriye bağımlı olan Yapay Zekâ sistemlerinin kalitesini artırmaktadır. Yapay Zekâ bir yandan kalkınmanın hızlandırılmasında bir katalizör olma ve geliştirmekte olan ülkelerin bazı geleneksel engelleri aşmasına olanak sağlamasına

katkıda bulunmaktadır. Diğer yandan, işgücü üzerindeki etkisi, bazı uygulamalarının etik sonuçları ve gelecek nesil için gerekli olan eğitim türünü esasen elden geçirecek kapasite geliştirme ihtiyacı gibi zorlukları da beraberinde getirmektedir (Susar & Aquaro, 2019).

Yapay Zekâ, modern toplumların karşılaştıkları zorluklara yanıt verme biçimleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilir. Ancak, doğru bir şekilde kullanıldığında daha adil, sağlıklı ve kapsayıcı bir toplum yaratabilir. Günümüzde Yapay Zekâ, olgun bir teknoloji ve modern yaşam dokusunun giderek daha önemli bir parçası haline gelmiştir (European Commission, 2020)

Neredeyse tüm insanların günlük hayatlarında bir şekilde Yapay Zekâyla karşılaştığı söylenebilir. Günümüzde Sağlık sektörü, eğitim sektörü, ulaşım sektörü, iletişim sektörü, pazarlama sektörü (özellikle e-ticaret), otomotiv sektörü, savunma sanayi, medya vb. gibi pek çok farklı sektörde Yapay Zekâ kullanımını görmek mümkündür. Gelecekte bunun daha da gelişeceği ve yaygınlaşacağı son derece açıktır. Bir Yapay Zekâ programı öğrenme, düşünme ve uygulama yeteneğine sahip bir programdır. Yapay Zekânın birçok faydası olsa da dezavantajları da vardır.

Avantajlarına bakıldığında, Yapay Zekâ, büyük miktarda veriyi işleyerek hızlı bir şekilde eyleme ve bilgiye dönüştürebilir, insan zekâsını muhakeme süreçlerinde simüle edebileceği için güvenilirdir, karar verme sürecinde insana göre daha hızlıdır, tamamen gerçeklere dayanır ve duyguları dikkate almaz, problem çözmeye yardımcı olur, uyku sorunu yoktur, bir insanın yapmakta zorlandığı veya yapamadığı karmaşık işleri çok daha hızlı yapabilir, aynı anda birden fazla işlev gerçekleştirilebilir, yüksek başarı oranı sağlar ve daha uzun süre çalışmak üzere programlanabilir. Dezavantajlarına bakıldığında Yapay Zekâ, bir veri setine bağlı olarak girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki ilişkiyi haritalayan bir kara kutu olarak kabul edilir. Bu nedenle, bu araç veri setinde temsil edilmeyen genel durumlarda kullanılamaz, her zaman optimum çözümü garanti etmez, yaratıcı yanıtlar sağlamaktan yoksundur, bazı kararlar mantıksal olarak açıklanamamaktadır, bazen belirli sorunlara yönelik çözümlerin eksikliği tespit etmekte başarısız olabilir, küçük arızalar bile yanlış çözüme neden olabilir, yanlış ellerde kitlesel ölçekte büyük bir yıkım yaratabilir, bir çok iş kolunda işsizliğe neden olabilir, pahalı ekipmanlar nedeniyle makinenin geliştirilmesi yüksek düzeyde para ve zaman maliyetine neden olabilir (PK, F.A. 2021: 71; Laskowski & Tucci, 2023).

5. Yapay Zekâ Sistemlerinin Ulaştırma Sektörü Üzerine Etkileri

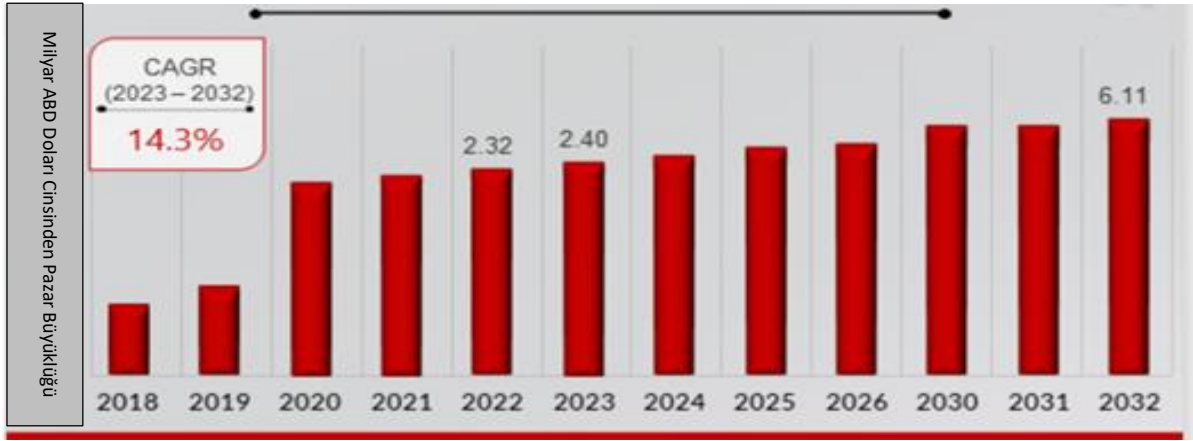
Kentsel hareketlilik son zamanlarda önemli düzeyde hız kazanmıştır. Daha karmaşık hale gelmesinin yanı sıra, alışlagelmiş seyahat düzeni artık bir norm değildir. Günümüzde geziler sıklıkla birden fazla konumu düzensiz bir şekilde birbirine bağlamaktadır. Tipik seyahat kalıplarını tanıma ve ulaşım sistemini uygun şekilde tasarlama kapasitesi, ulaşım planlaması ve işletimine yönelik yaklaşımları dönüştürmüştür. Geleneksel yöntem, gerçekleştirmeden önce tahminde bulunmak, planlamak ve sunmaktır. Ancak geleneksel ulaşım sektöründe de önemli değişiklikler meydana geldiği görülmektedir. Kentsel alanlar Dünya topraklarının yalnızca %3'ünü kaplamasına rağmen, doğal kaynakların %75'i tüketmekte ve dünya sera gazı emisyonlarının %60 ile %80'ini üretmektedir. Ülkelerin hızlı kentleşmesi, kentsel yapıların çevresini, güvenliğini, ulaşımını ve yönetimini büyük ölçüde etkileyecektir. Dünya çapında birçok ülke, başta enerji tüketimini, ulaşım ve doğal kaynak kullanımını olmak üzere gelecekteki sorunları verimli bir şekilde ele almak için akıllı şehir programları geliştirmiş ve benimsemiştir. Akıllı üretim sistemleri için üretim kalitesinin ve sürdürülebilirliğinin artırılması ile maliyetlerin düşürülmesi için yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle kentsel hareketlilik açısından, ulaşım planlaması ve ulaşım sistemlerindeki bu değişiklikler, tüm sistemin kalıtsal karmaşıklığıyla birlikte, farklı düzeylerde birçok yeni zorluğun ortaya çıkmasına neden olmuştur (Bharadiya, 2023: 35-45).

21. yüzyılın başında, ulaşım sektörü giderek karmaşıklaşan zorluklarla karşı karşıyadır. Ekonomik kalkınmanın körüklediği seyahat hareketliliğindeki sürekli artış ve daha azıyla daha fazlasını yapma yönündeki sürekli artan talepler göz önüne alındığında bunun oldukça zor olduğu ortaya çıkmıştır. Ulaştırma sektörünün karşılaştığı zorluklardan bazılarının kısmi bir listesi kapasite sorunları, zayıf güvenlik koşulları, güvenilmezlik, çevre kirliliği ve boşa harcanan enerjiyi içermektedir. Ulaşım sistemlerinin doğası gereği çok sayıda bileşeni ve farklı tarafları içeren karmaşık sistemler olması ve

her birinin farklı ve genellikle birbiriyle çelişen hedeflere sahip olması bu zorlukları daha da artırmaktadır. Ulaşım planlaması ve mühendisliğindeki birçok konu öznel, kötü tanımlanmış, belirsiz ve muğlak olarak nitelendirilebilir. Ulaşım yatırımları için karar verme süreçlerinin, yolcuların güzergâh, mod seçimleri ve sürücü davranışlarının tamamen net karar kriterlerine dayanmayan tipik örnekler olduğu söylenebilir. Ulaştırma ile ilgili analizinin kapsamı genişledikçe ve ulaştırma kararlarının sonuçları ulaştırma dışı birçok konu üzerinde geniş kapsamlı etkiler yarattıkça, ulaştırma analizi kaçınılmaz olarak olasılık teorisi tarafından ele alınan geleneksel biçimden farklı belirsizlik türleriyle ilgilenmek zorundadır. Son yıllarda, ulaşım sistemlerinin verimliliğini, güvenliğini ve çevresel uyumluluğunu artırmak amacıyla yaşanan sorunları çözüme kavuşturabilmek için Yapay Zekâ sistemlerinin uygulanabilirliğini araştırmaya yönelik ilgi artmıştır. Ulaştırma problemleri, onları yapay zekâ teknikleri kullanılarak çözüme uygun hale getiren bir dizi özellik sergilemektedir. Ulaştırma problemleri genellikle hem nicel hem de nitel veriler içermektedir. İkinci olarak, ulaştırma alanında, farklı sistem bileşenleri arasındaki etkileşimler tam olarak anlaşılamadığı ya da sistemin insan bileşeninden kaynaklanan çok fazla belirsizlikle uğraşıldığı için, davranışların geleneksel yaklaşımla modellenmesi oldukça zordur. Bu tür karmaşık sistemler için, gözlemlenen verilere dayalı ampirik modeller oluşturmak geriye kalan tek seçenek olabilir. Ayrıca, ulaştırma problemleri genellikle geleneksel matematiksel programlama teknikleri kullanılarak çözülmesi oldukça zor olan zorlu optimizasyon problemlerine yol açabilir. Planlama, istenen bir hedefe ulaşmayı amaçlayan belirli bir hareket tarzı için bir program formüle etme eylemini ifade eder. Ulaşım planlama sürecinin amacı, bir toplumun ulaşım ihtiyaçlarını belirlemek ve ulaşımın ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini göz önünde bulundurarak bu talepleri karşılamak için gereken en iyi eylem planını önermektir. Ulaşım planlaması için Yapay Zekâ tabanlı karar destek sistemleri, özellikle doğru analitik modellerin eksik olduğu ve sorunların genellikle birbiriyle çelişen hedeflere sahip birden fazla paydaşı içerdiği durumlarda oldukça faydalı olabilir. Kontrol, istenen bir çıktıyı elde etmek için bir sistemi kontrol etmeye odaklanır. Ulaşım kontrol uygulamaları çoktur. Örnekler arasında yol kavşaklarında trafiğin sinyal kontrolü, otoyollarda rampa ölçümü, dinamik rota rehberliği, demiryollarında pozitif tren kontrolü ve hava trafik kontrolü yer almaktadır (Kikuchi, 2007: 33-48; Sadek, 2007: 1-6).

Dünyanın birçok şehrinde ulaşım ve trafik krizleri yaşanmaktadır. Bu hem hızla artan nüfusun hem de yollardaki çeşitli araç kategorilerinin genişlemesinin bir sonucudur. Yapay Zekâyı günlük yaşam planlamasına dâhil etmenin amacı kentsel altyapının omurgası olan ulaşım sektöründe toplum ihtiyaçlarının farkında olmak, ulaşımın sosyal, çevresel ve ekonomik yönleri üzerinde olumsuz bir etki yaratmamasını sağlamak için en iyi eylem planını seçmektir. Yapay Zekâ sistemleriyle yollarda, sürücüsüz arabalar ve kamyonlar insan hatasını en aza indirerek güvenliği artıracak şekilde ayarlanabilir ve akıllı trafik yönetim sistemleri sıklıkla azaltılmasına yardımcı olabilir. Rota optimizasyonu zamandan ve yakıttan tasarruf sağlar ve drone teslimatı, geleneksel teslimatlara hızlı, çevre dostu bir alternatifler sunabilir. Yapay Zekâ ayrıca yolcu talebini tahmin ederek ve tarifeleri optimize ederek toplu taşıma sistemlerini geliştirebilir. Yapay Zekâ sayesinde farklı ulaşım yöntemleri daha güvenli, daha yeşil, daha akıllı ve daha verimli hale gelmektedir. Gemiler ve limanlar arasındaki bilgi alışverişi kolaylaşmaktadır. Yönlendirme, haritalama ve planlama gibi şeyler son birkaç yılda akıllı teknolojinin kullanılması sonucunda geliştirilmiştir. Tüm bunlarla birlikte bilgi işlem yetenekleri daha üst seviyeye çıkmış ve bunun sonucunda Akıllı Ulaşım Sistemleri ortaya çıkmıştır (Marr, 2023; Parveen & Chadha, 2022: 1274-1278).

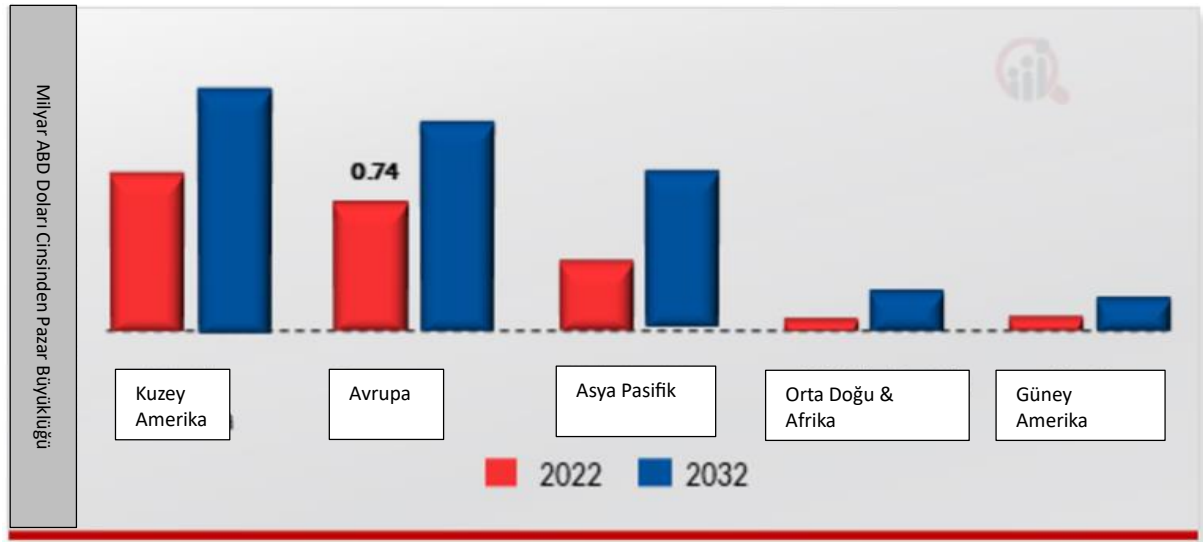
Taşımacılıkta Yapay Zekâ pazarındaki önemli şirketler; Siemens Mobilité, Huawei Technologies Co., Ltd., Intel Kurumu, NEC Şirketi, Microsoft, IBM, Robert Bosch GmbH, Valeo, Daimler AG, Scania AB, Kita AG, Magna Uluslararası A.Ş., Volvo, ZF Friedrichshafen AG, Nvidia şeklinde sıralanabilir.



Şekil 1. Ulaştırma Pazar Büyüklüğünde Yapay Zekâ: 2019-2032

Kaynak: Market Research Future (2024). Global AI in Transportation Market Overview. <https://www.marketresearchfuture.com>

Taşımacılık Pazar Büyüklüğünde Yapay Zekânın değeri 2022’de 2.312,5 milyon ABD doları olarak gerçekleşmiştir. Taşımacılık pazarında Yapay Zekânın değeri 2023’teki 2.402,1 Milyon ABD dolarından 2032 yılına kadar 6.118,7 milyon ABD dolarına çıkması öngörülmektedir (Şekil 1).



Şekil 2. Bölgelere Göre Ulaştırma Pazar Büyüklüğünde Yapay Zekâ: 2022-2032

Kaynak: Market Research Future (2024). Global AI in Transportation Market Overview. <https://www.marketresearchfuture.com>

Bölge bazında bakıldığında, Kuzey Amerika 2022 yılında Yapay Zekâ taşımacılık pazarının %39,8’ini oluşturmaktadır. Kuzey Amerika gelecekte de muhtemelen Yapay Zekâ ulaştırma pazarına en büyük katkıyı yapacak ülke olacaktır (Şekil 2).

Günümüzde dünyadaki mevcut altyapının Yapay Zekâ teknolojisinin taşımacılık pazarında büyümesini desteklemediği söylenebilir. Bu da taşımacılıkta Yapay Zekâ kullanımını zorlaştırmaktadır. Dünya genelinde birçok bölgede Yapay Zekâ teknolojisi pek çok nakliye aracında kullanılamamaktadır. Bu teknolojinin kullanımının sağladığı özellikler ülkelere ciddi katkı sağlasa da çok fazla araç bu teknolojiye henüz yararlanamamaktadır. Bugün üretilen araçların çoğu bu teknolojiyi desteklememektedir. Ancak gelişmiş ülkelerde, yolcuların ve sürücünün güvenliğini sağlamak için otonom araçlara olan talep büyük ölçüde artmıştır, bu nedenle bu teknolojinin geliştirilmesi son derece önemlidir. COVID-19 salgınının patlak vermesi bu pazarın büyümesi üzerinde olumsuz bir etki oluşmasına neden olmuştur. Bu sektör, pazardaki durgunluk ve faaliyetlerindeki büyük aksaklıklar nedeniyle birçok zorlukla karşı karşıya kalmıştır. Araçlara olan talep büyük oranda düşmüş, hammadde

ve işçilik yetersizliği nedeniyle üretim süreci sektöre uğramıştır. Devletlerin, araçların neden olduğu karbon emisyonlarının azaltılmasına ilişkin politikalar ve yasalar benimsemesiyle birlikte Yapay Zekâ kullanımının önümüzdeki yıllarda artması muhtemeldir. Yapay Zekânın kullanılması, yakıt tüketiminin azaltılmasına ve karbon emisyonlarının azaltılmasında önemli bir rol oynayacaktır (Precedence Research, 2023).

Sonuç

Yapay Zekâyla ilgili çalışmalar çok önceki dönemlerde başlamış olsa da özellikle 2000 yıllardan sonra daha da hızlanmış ve günümüzün ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu alanda yapılan çalışmaların sonucu yaşanan gelişmelerin Yapay Zekâ bilgi teknolojisinde devrim yarattığı söylenebilir. Bilgi teknolojisinin de yaşanan bu ilerleme yaşama şeklimizi de değiştirmeye başlamıştır. Bu da medeniyetin gelişmesine büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Aslında Yapay Zekânın gelecekte insanlık için iyimi yoksa kötümü olacağı söylemek biraz da insanlığın amacının ne olduğuyla ilgilidir.

Yapay Zekâ, insan tarafından yaratılan ve insan zekâsını taklit edebilen bir teknolojiyi temsil eder. Yani, Yapay Zekâ, bilgisayarların insanlar gibi düşünmesini ve hareket etmesini sağlamaya çalışır. Geliştirilen bilgisayar uygulamalarının tekrarlama, bilgiyi işleme ve algoritmik eğitim yoluyla kazanılan deneyimlerden öğrenmesine olanak tanıyan bir yapıdır. Yapay Zekâ teknolojilerinin bu kadar önemli olmasının ve kabul görmesinin nedeninin pek çok durumda insanlardan daha iyi performans göstermesi olduğu söylenebilir.

Artık hayatımızın yönü, çevrimiçi kıyafet alırken, mobilya beğenirken, kullanacağımız ulaşım araçlarını, tatil yoresini belirlerken, hangi kitapları seçeceğimize karar verirken ya da herhangi bir hastalığımız varsa nasıl bir tedavi yöntemini tercih etmemiz gerektiğine kadar Yapay Zekâ tarafından etkilenmekte hatta yönlendirilmektedir. Kısaca, Yapay Zekânın özellikle son birkaç yılda kaydettiği ilerlemelerin dikkat çekici ve hayatlarımızı birçok açıdan daha iyi hale getirme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir.

Görünüşte yapay zekânın birçok fayda sağladığı söylenebilir. Yapay Zekâ kullanımının en büyük faydalarından biri hataları önemli ölçüde azaltabilmesi, doğruluğu ve kesinliği artırabilmesidir. Yapay Zekânın her adımda aldığı kararlar, önceden toplanan bilgiler ve belirli bir dizi algoritma tarafından belirlenmektedir. Böylece karmaşık işleri daha basite indirgeyebilir, verimliliği arttırabilir, maliyet minimizasyonunu destekleyerek operasyon maliyetlerini düşürebilir. Yapay Zekâ sistemlerini ekonomideki tüm sektörlerde uygulamak mümkündür. Ancak, dile getirilen tüm bu görünüşte mucizevi sonuçların yanı sıra içerdiği bazı riskleri ve dezavantajlarını da göz ardı etmemek gerekir. Yapay Zekâ kontrol eden kişilerin tercihinin bağlı olarak kitlesel boyutta yıkıma neden olacak şekilde kötüye kullanılabilir. Zaman zaman programlama ya da program uyumsuzluğu ve komutları yerine getirme sorunları ortaya çıkabilir. Zaman içerisinde ciddi maliyet sorunları yaratabilir. İlerleyen süreçlerde teknolojik bağımlılığa ve işsizliğe neden olabilir. Ama belki de en önemlisi Yapay Zekâyı etkileyecek virüs yazılımlarının kullanılabilmesidir. Belki de Stephen Hawking'in gelecekte Yapay Zekânın tamamen insanların yerini alabileceğinden korktuğunu belirtmesi ve insanlar bilgisayar virüsleri tasarlırsa, birisi de kendini kopyalayan Yapay Zekâ tasarlayacaktır, sözü bu endişenin haklılığına işaret etmektedir. Ancak her ne olursa olsun Yapay Zekâ insanlığın geleceği için hayatımızın gittikçe büyüyen bir parçası olma yolunda ilerlemektedir. Özellikle dünyada her alanda faaliyet gösteren Amazon, Microsoft, Alphabet Inc., Meta Platforms Inc., Nvidia Corp., Siemens, Daimler AG, Robert Bosch GmbH, Intel Corporation, Continental AG, The Volvo Group vb. gibi çok uluslu şirketler Yapay Zekâ çalışmalarına çok ciddi kaynak ayırmaktadır.

Günümüzde Yapay Zekâ kullanımının gelişiminin neredeyse tüm sektörleri etkilediği ve değiştirdiği söylenebilir. Ulaşım sektörü de bu sektörler içerisinde yer almaktadır. Özellikle son 20-30 yıllık dönemde ulaştırma sektöründe Yapay Zekâ kullanımının gittikçe arttığı ve belli bir dönüm noktasından geçtiği, hatta devrim niteliğinde ilerlemeler kaydettiği görülmektedir. Kentleşmenin ve etkilerinin gittikçe arttığı günümüzde ulaşım sektöründe Yapay Zekâ destekli uygulamaların hem finansal hem de finansal olmayan faydaları ve sonuçları son derece açıktır. Dünyada, kentleşmenin yarattığı etkilerin ve

özel araç kullanımının artmasıyla birlikte yollardaki araç sayısı da ne yazık ki artmaktadır. Bu da sera gazı salınımını ciddi oranda arttırarak küresel ısınmaya neden olmakta ve çevreyi tahrip etmektedir. Ancak etkileri sadece bununla sınırlı değildir. Küresel ısınma hem zamana hem de paraya mal olmakta ve toplumsal stresin daha da artmasına neden olmaktadır. Yapay Zekâ, genellikle yoğun trafik akışının bulunduğu yollara yerleştirilmiş sensörler ve kameralardan toplanan verileri kullanarak trafik sıkışıklığı sorununu tespit etmeye ve etkili tahminler yaparak bu sorunun çözümüne önemli katkıda bulunabilir. Bu, kentsel planlamayı ve hava kalitesini iyileştirmenin yanı sıra sonuçta araç yakıt tüketimini azaltarak enerji kaynaklarının gittikçe tükendiği günümüzde ciddi mali katkı da sağlayacaktır. Yani, ulaşım sektöründe faaliyette bulunan işletmeler Yapay Zekâyı ulaşım ile ilgili yaygın sorunları çözmenin yanı sıra maliyetleri düşürmek için bir araç olarak da görmektedir. Araç bekleme sürelerinin, park ihlallerinin ve trafik yoğunluğu eğilimlerinin izlenmesi de akıllı şehirlerin yönetimine yardımcı olacaktır. Yapay Zekânın ulaşım sistemlerine entegrasyonu, kentsel hareketlilikte devrim yaratma ve ulaşımın çeşitli yönlerini iyileştirme konusunda büyük bir potansiyel barındırmaktadır.

Akıllı şehir planlaması dünya çapında belediyeler ve yetkililer için bir öncelik haline gelmiştir.

Yapay Zekânın belki de en heyecan verici ve merakla beklenen gelecekteki uygulamalarından birinin sürücüsüz yani otonom arabalar olduğu söylenebilir. Yolcu taşımacılığında sürücüsüz araçların yanı sıra sürücüsüz kamyonlar da taşımacılık sektöründe ciddi devrim yaratacaktır. Aslında her iki uygulamada günümüzde Japonya ve ABD gibi ülkelerde küçük çapta da olsa hayata geçirilmiş durumdadır. Japonya’da yolcu taşımacılığında taksiler, ABD’de de yük taşımacılığında otonom kamyonların malların taşınması için birkaç büyük şirket tarafından kullanıldığı bilinmektedir.

Aslında Yapay Zekânın ulaşım sektörüne sağladığı katkının karadaki araçların ve trafik yönetiminin ya da çevresel tahribatı azaltmanın oldukça ötesinde olduğu söylenebilir. Yapay Zekâ tabanlı teknolojilerin tüm bunların yanı sıra hava durumuyla ilgili verilerin ve modellerin gerçek zamanlı olarak işlenmesi sayesinde olası aksaklıkları etkili bir şekilde analiz ve tahmin ederek havacılık endüstrisi üzerinde de uçuş gecikmelerini engelleme ya da hava güvenliğini artırma gibi ciddi sorunları çözerek havacılık sektöründe devrim yaratacağı tahmin edilmektedir. Bu aynı zamanda mali mali kayıpların azalmasına da katkı sağlayacaktır.

Yapay Zekânın güvenli olup olmadığı konusunda ise onun her türlü koşulda nasıl çalıştığına ve katkı sağlayıp sağlamadığına dair kanıtlara gerek vardır ki bu da gelecek zaman sürecinde ortaya çıkacaktır. Günümüzün gelişmiş yapay zekâ sistemlerinin henüz tam şeffaf olup olmadığı henüz belli değildir. Klasik algoritmalar insanlar tarafından yazılmakta ve genellikle kodu okuyabilen diğer kişiler tarafından okunup anlaşılacak şekilde tasarlanmaktadır. Ancak uzun vadede Yapay Zekânın tüm görevlerde insanın bilişsel yeteneklerini aşan bir makine haline gelmesinin olası olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, dünyada yaşanan ilk sanayi devrimini yakalayan ve gerisinde kalan kalan toplumların yaşadığı sürecin bir benzeri de günümüzde yaşanacaktır. Nasıl ki döneminde etkin ve ileri sayılan Osmanlı imparatorluğu sanayileşme yönünde dönüşüm sağlayamadığı için ekonomik olarak çağın gerisinde kalarak çökmüşse bugün de sürecin dünyadaki tüm devletler için böyle işlemesi kaçınılmazdır.

Kaynakça

- Agrawal, A., Gans, J. & Goldfarb, A. (2017). What to Expect from Artificial Intelligence. *MITSloan Management Review*, Volume 58, Issue 3, 23-27.
- Anyoha, R. (2017). The History of Artificial Intelligence. *Science in the News (SITN)*, Harvard University, <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
- Bharadiya, J. P. (2023). Artificial Intelligence in Transportation Systems A Critical Review. *American Journal of Computing and Engineering*, Vol.6, Issue 1, 35-45, SSN 2790-5586, <https://www.ajpojournals.org>
- Bhbosale, S., Pujari, V., & Multani, Z. (2020). Advantages and Disadvantages of Artificial Intellegence. *Aayushi International Interdisciplinary Research Journal*, 77, 227-230.
- Boucher, P. (2020). Artificial Intelligence: How does it Work, Why does it What can We do About it? European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Matter, and Unit (STOA) PE 641.547, ISBN: 978-92-846-6770-3 DOI: 10.2861/44572
- Buchanan, B. G. (2005). A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. *AI MAGAZINE*, 25th Anniversary Issue, 53-60, https://s2.smu.edu/tfomby/eco5385_eco6380/lecture/Brief%20History%20of%20AI.pdf
- Chowdhury, M., & Sadek, A. W. (2012). Advantages and Limitations of Artificial Intelligence. *Artificial Intelligence Applications to Critical Transportation Issues*, 6-8, Transportation Research Circular E-C168, ISSN: 0097-8515
- European Commission (2020). AI Watch Historical Evolution of Artificial Intelligence. Joint Research Centre, ISBN 978-92-76-18940-4, ISSN 1831-9424, DOI:10.2760/801580, <https://ec.europa.eu/jrc>
- Fetzer, J. H., & Fetzer, J. H. (1990). *What is Artificial Intelligence?* Springer Netherlands.
- Hamet, P. & Tremblay, J. (2017). Artificial Intelligence in Medicine. *Metabolism*, Volume 69, 36-40, <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.01.011>
- IBM (2023). AI vs. Machine Learning vs. Deep Learning vs. Neural Networks: What's the difference? <https://www.ibm.com/blog/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks/>
- IBM (2024). What is Machine Learning? <https://www.ibm.com/topics/machine-learning>
- Institute for Global Affairs (2024). Digital Revolution: Technology, Power, & You. <https://instituteforglobalaffairs.org/>
- Khanzode, K. C. A., & Sarode, R. D. (2020). Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence and Machine Learning: A Literature Review. *International Journal of Library & Information Science (IJLIS)*, Volume 9, Issue 1, ISSN Print: 2277-3533 and ISSN Online: 2277-3584 Doi: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/GV5T4> <https://iaeme.com/>
- Kikuchi, S. (2007). Fuzzy Sets Theory Approach to Transportation Problems. *Artificial Intelligence in Transportation Information for Application*, Transportation Research Circular E-C113, 33-48, ISSN 0097-8515, <https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/circulars/ec113.pdf>
- Laskowski, N. & Tucci, L. (2023). Artificial Intelligence (AI). Teach Target, <https://www.techtargt.com/>
- Market Research Future (2024). Global AI in Transportation Market Overview. <https://www.marketresearchfuture.com>
- Marr, B. (2023). 15 Amazing Real-World Applications of AI Everyone should Know about. *Forbes*, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/05/10/15-amazing-real-world>
- Matthew L. J. (2023). AI in History, *The American Historical Review*, Volume 128, Issue 3, 1360–1367, <https://doi.org/10.1093/ahr/rhad361>
- McGuire, B. (2006). The History of Artificial Intelligence. History of Computing CSEP 590A, <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf>
- Mohammed, Z. (2019). Artificial Intelligence Definition, Ethics and Standards. The British University in Egypt, 150407, <https://www.researchgate.net/publication/332548325>
- Newell, A. (1983). Intellectual Issues in the History of Artificial Intelligence. *The Study of Information: Interdisciplinary Messages*, Ed. Fritz Machlup & Una Mansfield, 187-227, https://cse.sc.edu/~mgv/csce580sp15/Newell_Issues1983.pdf
- Parveen, S. & Chadha, R. S. (2022). Artificial Intelligence in Transportation Industry. *International Journal of Innovative Science and Research Technology, IJISRT22AUG964*, Volume 7, Issue 8, 1274-1278, <https://ijisrt.com/>

- PK, F.A. (2021). Artificial Intelligence. Learning Outcomes of Classroom Research. December 2021, Ed. Dr. J. Karthikeyan, Dr. Ting Su Hie, Dr. Ng Yu Jin. 65-73. ISBN: 978-93-92995-15-6. <https://scholar.google.com/>
- Precedence Research (2023). <https://www.precedenceresearch.com>
- Sadek, A. W. (2007). Artificial Intelligence Applications in Transportation. Artificial Intelligence in Transportation Information for Application, Transportation Research Circular E-C113, 1-6, ISSN 0097-8515, <https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/circulars/ec113.pdf>
- Smith, C. (2006). The History of Artificial Intelligence. History of Computing CSEP 590A, <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf>
- Sternberg, R. J. (2005). The Theory of Successful Intelligence. Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology, Vol. 39, Num. 2, 189-202, <https://www.researchgate.net/publication/26610484>
- Sternberg, R. J. (2012). Intelligence. Dialogues in Clinical Neuroscience- Vol 14, No 1, 19-27, DOI: 10.31887/DCNS.2012.14.1/rsternberg
- Susar, D. & Aquaro, V. (2019). Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges for the Public Sector. In *Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, 418-426, <https://doi.org/10.1145/3326365.3326420>
- Zuylen, H. (2012). Difference Between Artificial Intelligence and Traditional Methods. *Artificial Intelligence Applications to Critical Transportation Issues*, 3-5, Transportation Research Circular E-C168, ISSN: 0097-8515

EXTENDED SUMMARY

Since the existence of humanity, there have been various breaking points in the development of production processes, which are called industrial revolutions or industrial revolutions. The first industrial revolution occurred in England in 1760 and covers the period until the 1830s. In this period, steam power replaced arm power and led to the emergence of the industry formed by steam-powered machines. Since the 1840s, the second and third industrial revolutions, called the technology revolution, have been experienced with the impact of developments in technology, especially in the field of electricity, electronics and communication. The concept of Industry 4.0 or the 4th Industrial Revolution was first introduced at the Hannover Fair in Germany. Industry 4.0 basically refers to a structure that tries to integrate the industry with information technologies and performs the production process by providing coordination and optimization conditions completely independent of humans. This structure has an extraordinary dimension that includes the use of robots and artificial intelligence in the production process.

Today's Digital Revolution is changing the way people live, work and communicate. It can be said that this is only the beginning. This rapid development in technology, which has the potential to make humanity happier, healthier and more prosperous, also creates many new challenges and question marks. The recent development in artificial intelligence is the best example of this. Today, Artificial Intelligence has become a mature technology and an increasingly important part of the fabric of modern life. The rapid development of artificial intelligence not only has a positive impact on the world at large, but also raises the question of whether it can replace humans in the future and take complete control.

It can be said that almost all people encounter Artificial Intelligence in some way in their daily lives. Today, it is possible to see the use of Artificial Intelligence in many different sectors such as the health sector, education sector, transportation sector, communication sector, marketing sector (especially e-commerce), automotive sector, defense industry, media, etc. It is clear that this will develop and become more widespread in the future. An Artificial Intelligence program is a program that has the ability to learn, think and apply. Although Artificial Intelligence has many benefits, it also has disadvantages.

Urban mobility has recently gained significant momentum. In addition to becoming more complex, the usual travel pattern is no longer the norm. Trips today often connect multiple locations in an irregular way. The capacity to recognize typical travel patterns and design the transportation system accordingly has transformed approaches to transportation planning and operation. The traditional method is to anticipate, plan and deliver before execution. However, significant changes are also taking place in the traditional transportation sector. Although urban areas cover only 3% of the Earth's land area, they consume 75% of natural resources and produce 60% to 80% of the world's greenhouse gas emissions. The rapid urbanization of countries will greatly affect the environment, safety, transportation and management of urban structures. Many countries around the world have developed and adopted smart city programs to efficiently address future challenges, especially energy consumption, transportation and natural resource use. For smart manufacturing systems, innovative approaches are needed to improve production quality and sustainability and reduce costs.

Many cities around the world are experiencing transportation and traffic crises. This is a result of both the rapidly growing population and the expansion of various categories of vehicles on the roads. The aim of incorporating Artificial Intelligence into daily life planning is to be aware of the needs of society in the transportation sector, which is the backbone of urban infrastructure, and to choose the best course of action to ensure that transportation does not have a negative impact on social, environmental and economic aspects. On the roads with AI systems, driverless cars and trucks can be set up to minimize human error and improve safety, and intelligent traffic management systems can help reduce congestion. Route optimization saves time and fuel, and drone delivery can offer a fast, environmentally friendly alternative to traditional deliveries. AI can also improve public transport systems by predicting passenger demand and optimizing timetables. Thanks to Artificial Intelligence, different modes of transportation are becoming safer, greener, smarter and more efficient. Information exchange between ships and ports is becoming easier. Things like routing, mapping and planning have been improved over the last few years as a result of the use of smart technology. With all this, computing capabilities have been upgraded, resulting in Intelligent Transportation Systems.

In fact, it can be said that the contribution of Artificial Intelligence to the transportation sector goes far beyond the management of vehicles and traffic on land or reducing environmental damage. In addition to all these, AI-based technologies are expected to revolutionize the aviation industry by solving serious problems such as preventing flight delays or increasing air safety by effectively analyzing and predicting potential disruptions through real-time processing of weather-related data and models. This will also contribute to reducing financial losses.