

İÇİNDEKİLER

Sıra	Tarih	Yayın	Başlık	Sayfa
1	01.05.2018	Kalkınmada	YAPAY ZEKA TEKNOLOJİSİ VE UYGULAMALARI	2



YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ VE UYGULAMALARI

Dr. Alper ŞAHİN / Sanayi ve Teknoloji Uzmanı (Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü)

İnsanoğlu yıllarca insan beyninin nasıl düşündüğü, nasıl algıladığı, nasıl anladığı, nasıl tahminde bulunduğu ve kararlar verebildiğini anlamaya çalışmıştır. Yapılan bu çalışmalar insan beyninin fiziksel, sosyal ve duygusal birçok veriyi birlikte değerlendirerek bunlardan anlamlı sonuçlar çıkarabildiğini ortaya koymuştur. Canlıların yaşamsal fonksiyonlarından esinlenen birçok bilim dalında olduğu gibi özellikle bilişim temelli teknolojilerin geliştirilmesinde beyin bu algılama, anlama, tahminleme ve karar alma süreçlerinden faydalanılmıştır. İnsan zekâsına has bu özellikler ve kabiliyetlerin analiz edilmesi ve bunların makinelerin işlevselliklerinde kullanılmasına yönelik çalışmalar yapay zekâ olarak tanımlanan ve günümüzde pek çok alanda sıkça kullanılmaya başlanan teknolojileri karşımıza çıkarmıştır.

Farklı sektör ve alanlar ile hayatın geniş bir bölümünde kullanılmakta olan yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmeler sonucu bu teknolojilerin etkinliği ve çıktılarının kalitesi oldukça ileri seviyelere ulaşmış, gelişmeye devam etmektedir. Bu çalışmada yapay zekâ kavramı, tarihçesi ve örnek uygulama alanlarına ilişkin genel bir bilgilendirme yapılmıştır.

Yapay Zekâ Kavramı

Yapay zekâ kavramını tanımlamadan önce zekâ kavramının tarif edilmesinde fayda vardır. Zekânın tanımı ve ölçümü konusunda ortak bir görüş birliği bulunmamaktadır. Yapılan tanımlamaların ortak noktasına göre zekâ; beynin bilgileri alıp hızlı ve doğru bir şekilde analiz etmesi şeklinde ifade edilebilmektedir. Bu kapsamda akıllı bir sistem karar vermeden önce öğrenmeye gereksinim duymakta ve sistemin bu konuda geliştirilmesi gerekmektedir [7].

İnsanlar geçmişten bugüne, insan gibi davranan makineleri hayal etmiş ve bu makineleri geliştirmeye çalışmışlardır. İnsan gibi davranan makineleri yapmaya çalışırken, insanın düşünme yapısı, özellikle de beyninin nasıl çalıştığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda, insan akıl ve zekâsı kavramları tanımlanmıştır. Doğru ve yanlış birbirinden ayırt edebilme yeteneği akıl olarak tanımlanmış, aklın doğuştan gelen bir yetenek olduğu belirlenmiştir. İnsan, karşılaştığı olaylar ve durumlar karşısında, akli ile detaylı düşünebilmekte, yorumlar yapabilmektedir. İnsanın biyolojik gelişimi ile akli da gelişmektedir. Dolayısıyla, sağlıklı her insanın akli vardır ve akıl ölçülebilir değildir. Akıl sözcüğünün Türkçedeki karşılığı "us"tur. İnsanın karşılaştığı bir olay ve durumu algılayabilme ve buna karşı çözüm üretebilme yeteneği ise zekâ olarak tanımlanmıştır [1].

Orijinal adı "artificial intelligence" olan yapay zekâ kavramı OECD raporuna göre; potansiyel anlamda en yıkıcı etkiye sahip ve önemli riskleri içinde barındıran yeni teknolojiler arasında gösterilmektedir. Bu teknolojiler; nesnelerin interneti, büyük veri analitiği, yapay zekâ, nöroteknoloji, nano/mikro uydular, nano malzemeler, eklemeli imalat, ileri enerji depolama teknolojileri, sentetik biyoloji ve blockchain teknolojileridir [6].

Yapay zekâ, tamamen yapay yollarla geliştirilen ve insan gibi davranışlar sergileyen, herhangi bir canlı organizmanın aleyhine olmaksızın, makinelerin geliştirilmesine yönelik teknolojinin genel adıdır. Yapay zekâ ideale yaklaştığında tamamen insan gibi hissetme, öngörme ve karar verme gibi şeyleri gerçekleştirir ve genellikle robot isimleri olarak adlandırılır [6].

Yapay zekânın ortak bir tanımı bulunmamaktadır. Bunun en önemli nedeni yapay zekânın birçok farklı alanda uygulanmasıdır ve her alanın kendine has özelliklerine göre bir tanım yapılmasıdır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır [7]:

- Yapay zekânın amacı, normal olarak insan zekâsını gerektiren görevleri yapabilecek makineler geliştirmektir.
- Yapay zekâ araştırmalarının amacı, insan varlığında gözlemlenen ve akıllı davranış olarak adlandırılan davranışları gösterebilen bilgisayarlar yapmaktır.
- Yapay zekâ, genel olarak insan tarafından yapıldığında, doğal insan zekâsını gerektiren görevleri yapabilecek mekanizmanın oluşturulması çabalarının tamamıdır.

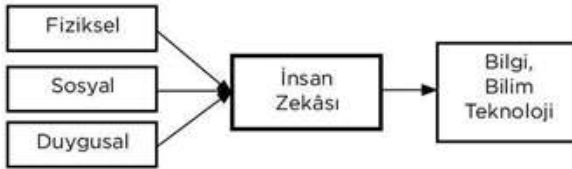
Yapay zekâ, zeki bir davranış sergileyebilmek amacıyla, bilgiyi temin edip kullanan makine ve sistemlerin becerisi olarak da tanımlanabilir. Bu davranış ise algılama, dilsel işleme, akıl yürütme, öğrenme, karar verme, görselleştirme gibi çok çeşitli bilişsel işlem kabiliyetini ifade etmektedir. Zeki sistemler; büyük veri analitiği, bulut, makineden makineye iletişim, nesnelerin interneti gibi birçok kombinasyonu kullanarak öğrenme ve işlem yapmayı amaçlamaktadır. Yapay zekâ, kendini tasarlayan ya da geliştiren insan faktöründen bağımsız bir şekilde kararlar alabilen yazılım ve robotların geliştirilmesini sağlamaktadır [6].

Yapay zekâ kavramından bahsederken, söz konusu kavramla iç içe geçmiş, literatürde ve uygulamada sıkça karşılaşılan iki kavramdan da kısaca bahsetmek gerekmektedir. Bunlar; makine öğrenmesi ve derin öğrenme kavramlarıdır.

Makine öğrenmesi; makinelere, verilere erişim imkânı vererek kendileri için öğrenmelerine izin verilmesi düşüncesine dayanan bir yapay zekâ uygulamasıdır [3].

Derin öğrenme; yapay sinir ağları olarak adlandırılan beynin yapısından ve işlevinden esinlenen algoritmalarla ilgili makine öğreniminin bir alt alanıdır [2].

Yapay zekâya yönelik teorik ve pratik çalışma ve uygulamaların sayısı, dijital bilgisayarların ortaya çıkmasından bu yana giderek artmaktadır. Bu çalışmalar, yaklaşık akıl yürütme modelleri vasıtasıyla belirsiz ve eksik veri durumlarıyla ilgilenmektedir. Beş duyu organı insanın veri/bilgileri edinmesini sağlmasına rağmen bu bilgilerin öznel veya nesnel bir şekilde işlenmesi daha iyi veya iyileştirilmiş çıktılar sağlar. Şekil 1, bir insanın fiziksel ve sezgisel olarak veri/bilgiyi dönüştürdüğü basit modeli göstermektedir [8].



Şekil 1. İnsan Faaliyet Modeli

Yapay zekânın altında yatan temel amaç, insanın daha kolay bir yaşam sürmesine yardımcı olan yararlı bilgiler, bilimsel bilgi ve teknolojik araçlar üretmektir. İnsan varoluşunun fiziksel, sosyal ve ruhsal bileşenleri birbirleriyle ilişkilidir ve hiçbiri diğerlerinden ayırt edilemez. Bu üç bileşen arasında bir denge sağlanması durumunda yapay zekâ insan yaşamına, uyumlu ve üretken katkılar sağlayabilir [8].

Yapay zekânın insanlara sunduğu/sunacağı imkânlar kadar beraberinde getireceği tehlike/risklere ilişkin de çok sayıda öngörüler bulunmaktadır. Makinelerin insana benzeyen şekilde algılama sergilemelerine olanak sağlayan yapay zekâ, otomobillerin otonom bir şekilde ulaşımda kullanılabilmesi gibi imkânlar sunarken, kişisel gizliliğe tehdit oluşturabilir, kurumsal üretkenliği ortadan kaldırabilir veya kurumsal casuslara olanaklar sağlayabilir. İnsan kaynakları açısından ise çalışanların tekrar eden (rutin) ya da tehlikeli görevler açısından monotonluğunun azalmasıyla iş güvenliği anlamında önemli katkılar sağlarken, gerekli tedbirler (çalışanların dijital yetkinliklerinin geliştirilerek farklı görevlere yönlendirilmesi gibi) alınmazsa iş güvenliği anlamında da büyük bir tehdit oluşturabilir [4].

Tesla ve SpaceX projeleriyle bilinen dünyanın en

önemli teknoloji girişimcilerinden olan Elon Musk, yapay zekânın potansiyel risklerini değerlendirerek, yapay zekâ konusunda proaktif bir yaklaşımla regülasyonlar yapılması gerektiğini, aksi takdirde bu teknolojinin insanlık açısından nükleer silahlardan daha tehlikeli boyutlara ulaşabilecek şekilde geliştiğini ifade etmiştir.

Yapay zekânın potansiyel risklerine en iyi örneklerden biri de sosyal medya platformlarından Facebook'un sohbet uygulamalarının kendi arasında insanların anlamadığı bir iletişim dili geliştirmeleri sonucu bu uygulamaların sonlandırılmak zorunda kalınması olmuştur.

Yapay Zekâ Tarihi

Yapay zekâ kavramını ilk olarak ortaya atan kişi ünlü İngiliz mantık ve matematikçi Alan Turing olmuştur. 1950 yılında Turing, Mind adlı felsefe dergisinin Ağustos sayısında "Computing Machinery and Intelligence" adlı bir makale yayınlarak "Makineler düşünebilir mi?" sorusunu sorarak makinelerin düşünebileceği iddiasına karşı olan itirazları kabul etmemiştir. Turing, bir makinenin akıllı olup olmadığını belirlemek amacıyla bir test geliştirmiştir. Bu test bilgisayarların zekâsını göstermektedir. Testten geçen makinelerin zekâ seviyesi yeterli olarak kabul edilmiştir. 1956'da ise Alan Newell, Herbert Simon ve Cliff Shaw tarafından bir matematik probleminin çözümüne yönelik "Mantık Teorisi" programı geliştirilmiştir. Bu program insanın problem çözme becerilerini taklit etmek amacıyla geliştirilmiş ilk program olup ilk yapay zekâ programı olarak adlandırılmıştır. 1965 ve 1970 yılları arası yapay zekâ açısından karanlık dönem olarak kabul edilmiştir. Bu dönemde yapay zekâyla ilgili çalışmalar oldukça sınırlı olmuştur. 1970-1975 yılları arasında yapay zekâ çalışmaları ivme kazanmıştır. Bu dönemde özellikle hastalıkların teşhisi gibi konularda ve yapay zekâ sistemlerinde elde edilen başarılar sayesinde günümüzün yapay zekâsının temelleri oluşturulmuştur. 1975-1980 arası dönemde, psikoloji gibi diğer bilim dallarında yapay zekâdan faydalanılabileceği düşüncesi hâkim olmuştur. Yapay zekâ, 1980'ler arası dönemde büyük çaplı projelerde pratik uygulamalarda kullanılmaya başlanmıştır. Bu dönemde yapay zekâ gerçek hayat problemlerini çözmek için uyarlanmıştır. Kullanıcıların ihtiyaçları geleneksel yöntemlerle karşılanırsa bile daha

ekonomik yazılım ve araçlar sayesinde yapay zekâ kullanımı çok daha geniş bir alana ulaşmıştır [5], [7].

Yapay Zekâyı Geliştiren Teknolojiler

Yapay zekâyâ yönelik ilk pratik adımlar 20. yüzyılın ilk yarısında atılmıştır. Artık yapay zekâ günlük yaşamda kullanılmaktadır. Bu teknolojinin bu kadar yaygın kullanımına sebep ise altı teknolojiye gelişmeler olmuştur. Bunlar; büyük veri, işlemci teknolojileri, veriye ulaşabilme imkânı (internet), açık kaynaklı yazılım ve veriler, gelişmiş algoritmalar ve müşteri beklentilerine hızlı tepkiler [9]. Yapay zekânın çevresinde konuşulan konu başlıkları/ bileşenler ise yapay sinir ağları, uzman sistemler, bulanık mantık ve genetik algoritmalar [7].

İnsan zekâsı zamanla eğitim, öğrenme ve çevresel faktörlerle gelişmektedir. Alınan eğitim ve çevresel etkiler insanın belli alanlarda örneğin matematik, edebiyat, müzik, görsel sanatlar alanlarında zeki olmasını sağlayabilmektedir. Bazı insanlar da buna bağlı olarak belli alanlarda daha zeki olabilmektedir [1].

Doğal zekâ ile yapay zekâ arasında farkların olacağı açıktır. Bu farklardan bazıları, yapay zekâyı öne çıkarırken, bazıları da doğal zekâyı öne çıkarmaktadır. Buna göre yapay zekâ ile doğal zekânın öne çıkan özellikleri şunlardır: Yapay zekânın üstün yönleri; kalıcıdır, paylaşılabilir, daha kolay elde edilebilir, tutarlıdır, kayıtlıdır. Doğal zekânın üstün yönleri; yenilikçidir, deneyimlerden yararlanabilir, usavurma¹ yeteneğine sahiptir [1].

Yapay zekâ teknolojileri insan zekâsına yakın davranışlar sergileme amacından hareketle; insan, makine ve sistemler tarafından gerçekleştirilen işler sonucu üretilen veri ve bilgilerin olduğu alanlarda, oldukça geniş bir uygulama ölçeğine sahiptir. Bu alanlara ilişkin bazı örnekler aşağıda anlatılmıştır.

Yapay Zekânın Uygulama Alanları

Yapay zekânın sağlıktan perakendeye, tarımdan kamu hizmetlerine, sanayiden bankacılığa kadar geniş bir yelpazede uygulama örnekleri mevcut olup

bu örneklerin sayısı insan hayatının tüm alanlarını kapsayacak şekilde giderek artmaktadır. Yapay zekânın perakende, enerji ve sağlık alanındaki uygulamalarına ilişkin çeşitli örnekler Şekil 2'de verilmiştir [4].



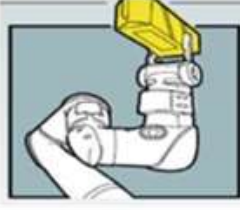

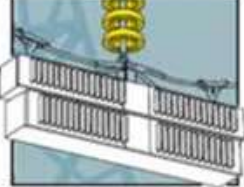




Yapay zekâ teknolojilerinin en yaygın ve anlaşılabilir uygulamaları perakendecilik, e-ticaret ve sosyal medya alanlarındaki örnekleridir.

Perakendeciler yapay zekâ teknolojileri ile promosyonlar, ürün çeşitliliği ve tedarik zinciri gibi alanlarda pek çok manuel faaliyeti ortadan kaldırmaktadır. Gelecekte yapay zekâ, perakendecilerin karar alma süreçlerini gerçek zamanlı olarak tahmin etmelerine ve otomatikleştirmelerine yardımcı olabilecektir. Yapay zekâ büyük hacimli verilerdeki kalıpları tanımlayarak ve öğrenerek, birçok farklı veri kaynağını (geçmiş işlemler, hava durumu tahminleri, sosyal medya trendleri, alışveriş kalıpları, çevrim içi görüntüleme geçmişi, yüz ifadesi analizi, mevsimlik alışveriş modelleri) dikkate alarak, şirketlerin giderek daha dinamik bir pazar ortamına uyum sağlamalarına yardımcı olabilecektir. Tahmin doğruluk oranının geliştirilmesiyle tüketici beklentileri daha iyi tahmin edilebilecek ve henüz talep oluşmadan da en iyi şartlarda karşılanabilecektir [4].

Dijital e-ticaret şirketleri, tüketim trendlerini tahmin etmek, depolama ve lojistiği optimize etmek, ürün/ hizmet fiyatlarını piyasayı değerlendirerek belirlemek ve promosyonları kişiselleştirmek amacıyla yapay zekâdan faydalanmaktadır. Bunun da ötesine geçmek isteyen bazı şirketler ise müşterilerin tüketim davranışlarını analiz ederek sipariş onaylarını beklemeden, siparişleri göndermeyi hedeflemektedir [4].

Yapay zekâ, günlük yaşantı, **çalışma hayatı** ve eğlenceye yönelik olarak da çeşitli imkânlar sunmaktadır. Sesle çalışan kişisel asistanlardan, davranışsal arama algoritmalarına, güçlü öngörme kabiliyetlerine sahip otonom araçlar gibi daha temel teknolojilere kadar günümüzde kullanılmakta olan yapay zekânın çeşitli örnekleri ve uygulamaları bulunmaktadır. Özellikle günlük hayatta mobil telefonlarda kullanılmakta olan bazı uygulamalar yapay zekâ teknolojilerinden yoğun olarak faydalanmaktadır. Amazon tarafından geliştirilen

¹ Yapay zekânın üretebileceği çözümler, kendisine yüklenen bilgiler ve öğretilen çözüm yöntemleri ile sınırlı iken insan karşılaştığı yeni durum karşısında, deneyimlerine dayanarak ve usavurma yeteneğiyle hızlı ve yeni çözümler geliştirebilmektedir.

		
Yüz tanıma yazılımı, makine öğrenimi ve doğal dil, sanal araçların müşterileri karşılama, siparişleri öngörmesini ve talimatlar vermesini sağlar.	Makine öğrenimi, müşterilerin profillerine özel promosyonları hazırlayabilir. Mağazadaki işaretçiler müşteri mağazaya göz atarken akıllı telefonlarına teklifler gönderir.	Yapay zekâ ile desteklenmiş robotlar sürekli envanter kontrolü yaparak boş rafları görür ve bunları doldurur.
		
Mağazalar, rakiplerin fiyatları, hava durumu ve envanter seviyesi verilerini kullanarak makine öğrenmesiyle fiyatları gerçek zamanlı olarak günceller ve optimize eder.	Akıllı teller, gerçek zamanlı güç dağıtımını sağlamak için makine öğrenimi ile birleştirir ve onu mevcut ızgara yüküne ve binaların varlık portföylerine göre optimize eder.	Sensörler ve makine öğrenimi, rüzgâr koşullarındaki değişikliklere göre enerji üretimi verimliliğini en üst düzeye çıkarmak için anlık ayarlamalara olanak sağlar.
		
Makine öğrenimi programı, hastanın sağlığını mobil cihaz aracılığıyla uzaktan takip ve analiz eder, tıbbi kayıtlarla karşılaştırır ve bir spor programı önerir ya da olası hastalığa karşı uyarır.	Makine öğrenimi ve diğer yapay zekâ teknolojilerini kullanan tanı cihazları, insan yardımı olmaksızın doktorların ve hemşirelerini rutin işlerine yönelik basit tıbbi testler yapabilirler.	Yapay zekâ araçları, hastanın tıbbi geçmişini ve çevresel faktörleri analiz ederek, olası hastalık risklerini belirler ve koruyucu programlarına yönlendirir.

Şekil 2. Yapay Zekâ Örnek Uygulamaları

sanal kişisel asistan (virtual personal assistant) uygulaması olan Alexa, kullanıcının sesli komutlarını algılayarak müzik çalma, arama yapma, yapılacaklar listesi oluşturma ile seyahat bilgisi ve planlaması yapma, sesli kitapları okuma, hava durumu güncellemeleri ve haberler hakkında bilgilendirmeler yapma gibi kabiliyetlere sahiptir. GTA, Call of Duty gibi bilgisayar oyunları, insan gibi davranan ve tepkiler veren zengin dijital içeriklere sahiptir. Bütün bunlar yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmelerle mümkün olmaktadır [10], [11].

Sanayide ise üretim süreçlerinde makineler arasında nesnelere interneti teknolojileri ile haberleşen makine ve robotlar yapay zekâ teknolojilerini kullanarak sürece ilişkin mevcut ve geçmiş verilerden faydalanmakta ve üretim sürecine ilişkin kararlar verebilmekte, bu kararları uygulayacak yetkiler doğrultusunda da üretimi lokal olarak yönetebilmektedirler.

Sonuç ve Değerlendirme

Yapay zekâ teknolojileri ile insan zekâsı ve karar verme süreçlerini taklit ederek insana en yakın davranışları sergileyebilen makine ve sistemlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu teknolojiler özellikle insanların rutin ve fiziksel olarak yaptığı aktivitelerin makineler, robotlar veya otonom araçlarla gerçekleştirilmesinde yoğun olarak kullanılmaya başlamıştır. Günlük yaşantıdan sanayiye, sağlıktan alışverişe ulaşımdan eğlenceye kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin başarısı ve etkinliği kullanılan yazılım algoritmaları ve donanım altyapılarının gelişmesiyle gün geçtikçe daha da ileri seviyelere ulaşmaktadır. Bu teknolojiler insanlara verimlilik ve kaliteli çıktılar şeklinde geri dönmektedir.

Yapay zekâ teknolojilerinde ideal hedef insan davranışına en yakın davranışların sergilenmesi olarak tanımlanmış olsa da insanın sahip olduğu sosyal ve duygusal özelliklerin taklit edilmesi oldukça zor olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte özellikle insanların tasarladığı ve yapay zekâ ile oldukça gelişmiş seviyelere ulaşan robot ve yazılım teknolojileri ve uygulamaları insanlık

için büyük imkânlar ve kolaylıklar sağlarken diğer yandan da gerek kişisel güvenliğin gizliliği, gerekse de askeri yapay zekâ uygulamaları birer tehdit potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda yapay zekâ teknolojilerinin insanlara sağladığı ve sağlayacağı avantajlarının yanında bu yönünün de dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi ve gerekli önlemlerin önceden alınması oldukça önemli bir konudur.

Kaynaklar

- [1] Adalı, Eşref. (2017). Yapay Zekâ. İTÜ Vakfı Dergisi, Ocak-Mart 2017.
- [2] Brownlee, Jason. 2016. What is Deep Learning?. 3 Mart 2018 tarihinde <https://machinelearningmastery.com/what-is-deep-learning/> adresinden erişildi.
- [3] Marr, Bernard. 2016. What Is The Difference Between Artificial Intelligence And Machine Learning?. 3 Mart 2018 tarihinde <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2016/12/06/what-is-the-difference-between-artificial-intelligence-and-machine-learning/#7507f6742742> adresinden erişildi.
- [4] McKinsey Global Institute (MGI), 2017. Artificial Intelligence The Next Digital Frontier?
- [5] Mijwel, Maad M. (2015). History of Artificial Intelligence. 10 Mart 2018 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/322234922_History_of_Artificial_Intelligence adresinden erişildi.
- [6] OECD, 2016. Science, Technology and Innovation Outlook 2016
- [7] Pirim, Harun. (2006). Yapay Zekâ. Journal of Yasar University, 1(1), 81-93.
- [8] Şen, Zekâi. (2018). Significance of Artificial Intelligence in Science and Technology. Journal of Intelligent Systems: Theory and Applications 1(1).
- [9] World Economic Forum (WEF), 2018. Harnessing Artificial Intelligence for the Earth (Fourth Industrial Revolution for the Earth Series).
- [10] 10 Powerful Examples Of Artificial Intelligence In Use Today. 06 Mart 2018 tarihinde <https://www.forbes.com/sites/robertadams/2017/01/10/10-powerful-examples-of-artificial-intelligence-in-use-today/#7666ee7420de> adresinden erişildi.
- [11] 10 Real Life Examples of Artificial Intelligence. 06 Mart 2018 tarihinde <https://www.devteam.space/blog/10-real-life-examples-of-artificial-intelligence/> adresinden erişildi.