

Bölüm 4

YAPAY ZEKA VE SPOR SEKTÖRÜNDEKİ UYGULAMALAR

Feray KÜÇÜKBAŞ DUMAN¹

GİRİŞ

Günümüzde hızlı değişim gösteren teknolojik gelişmelerle birlikte toplumsal anlamda bir dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Değişen koşullara uyum sağlayabilmek için, bu dinamik yapının sistematik bir şekilde ele alınarak doğru yönetilmesi hem ülkeler hem de bireyler açısından büyük önem taşımaktadır. Toplumların gelişen ve değişen dünyaya uyum sağlayabilmeleri, Dünya üzerindeki teknolojik, kültürel, politik ve sosyolojik gelişmeleri hangi hızla takip ettikleri ile doğru orantılıdır.

İnsanlık tarihinin tüm dönemlerinde insanoğlunun merak ve tatmin duygusu yeni buluşların yol göstericisi olmuştur. İnsanı diğer canlılardan ayıran en temel özelliği beyin gücü olup bu güç ile çağların değişmesini sağlamıştır. Günümüzün teknolojik gelişmelerinde en önemli buluşlarından birisi hiç şüphesiz yapay zeka teknolojisidir (Sucu, 2019).

İnsanoğlunun beyin çalışmasını her zaman merak etmesi, ona benzeyen bir cihaz geliştirme isteğini canlı tutmuştur. Ateşin bulunmasından tohumun keşfedilmesine, topraktan üretilen ürünün veriminin artırılmasından makinenin icadına kadar bu arayış hep devam etmiştir. 17. yüzyılın sonlarında gerçekleşen 1. Sanayi Devrimi ile birlikte buhar gücünün kullanıldığı ilk makine icat edilmiştir. Buhar makinasının keşfi büyük bir toplumsal gelişimi de beraberinde getirmiştir. Makineleşme süreci sanayi toplumunu da etkilemeye devam etmiştir. Bu doğrultuda insanoğlunun arayışı devam etmiş, bu arayış bilgisayarın icat edilmesine ve bilgi teknolojisinde yaşanan gelişmelere yön vermiştir. Özellikle 1950'lerde bilim insanları otomatik makinelerin yapabildiklerinden yola çıkarak yapay beyin de yapılabileceği düşüncesi ile çalışmalara başlamışlardır. Allen Newell ve John McCarthy'nin çalışmaları başta olmak üzere günümüz anlayışına

¹ Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi Kalite Koordinatörlüğü, feray.kucukbas@gmail.com,
ORCID iD: 0000-0002-1647-8004

göre sınırlı da olsa yazılan bazı programlar ile robotlara yapay zeka kazandırmanın ilk adımları atılmıştır. 1956'da Dartmouth'ta gerçekleştirilen bir konferansta bu gelişmeler "yapay zeka" adı ile anılmıştır (Öztemel, 2020).

YAPAY ZEKA

Zeka kavramı, insanoğlunun gerçekleri algılama, olaylar karşısında akıl yürütme, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tümü olarak ifade edilebilir. Yapay zeka ise insana ait bu özelliklerin analiz edilmesi ve makinelere kazandırılması olarak tanımlanabilir. Yapay zeka kökleri antik çağa kadar uzanan bir gelişim sürecini kapsamaktadır (Yiğit, 2011).

Yapay zekanın kökeni eski Yunan'a kadar dayanmakla birlikte İkinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan ilk modern bilgisayarlar yardımı ile o dönemde zor olarak tanımlanabilecek bazı problemlerin çözümünü gerçekleştirecek programlar mümkün kılınmıştır. Yapay zeka ile ilgili asıl gelişmeler bu noktadan sonra yaşanmaya başlanmıştır. Bu gelişmelerle bazı teknolojik gelişmelerin yanı sıra insanımsı sistemlerin üretilmesi ve yapay zekanın insanoğlunun doğal zekasına indirgenmesi amaçlanmıştır (Çelebi & İnal, 2019).

Yapay zeka ile ilgili bazı tanımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Yapay zeka, canlı bir organizmadan faydalanılmaksızın tamamen yapay araçlarla oluşturulan, insana özgü davranış ve hareketler göstererek makinaların çalışma prensibi ile çalışan teknolojik özelliktir (Sucu & Ataman, 2019).
- Yapay zeka, bazı logaritmik ve sözdizimsel programlamalar yardımı ile üretilen, insana benzer şekilde düşünme, yargılama, algılama, analiz ve deneyim gibi yetenekleri uygulamaya çalışan insanoğlunun ürettiği sistemlerdir (Çelebi & İnal, 2019).
- Yapay zeka, hesaplamalı modeller yardımı ile zihinsel yeteneklerin incelenmesidir (Yiğit, 2011).
- Mantık, kavrama, akıl yürütme, problem çözme ve yaratıcılık gibi yeteneklerin bilişimsel bir şekilde biyolojik olmayan bir yapı ile yerine getirilmesidir (Türkmen, 2022).
- İnsan zekası yardımı ile kodlanan yazılım bütünüdür (Tunç & Sanduvaç, 2020).
- Yapay zeka, insan zihninin gerçekleştirebileceği türden şeyleri bilgisayarların yapmasını sağlamaya çalışmaktır (Boden, 2018).

Yapay zekayı tanımlarken kullanılan kavramlar incelendiğinde ortak noktalar (Türkmen, 2022);

- Biyolojik olmayan bir yapı,
- İnsana özgü yetenekler,
- Zeka

olarak sınıflandırılabilir. Bu kavramlardan hareketle yapay zeka için; insan esas alınarak oluşturulmuş, düşünme, keşfetme, problem çözme gibi insanoğluna mahsus yetenekleri bulunan, biyolojik olmayan algoritmaların oluşturduğu bütün olarak tanımlanabilir.

Literatürde yer alan insana özgü düşünce ya da davranışa benzerlikten yola çıkılarak yapılan tanımların yanı sıra yapay zekayı matematik ve mühendislik birleşimi bir yapı olarak ele alan yaklaşımlar da yer almaktadır (Russell & Norvig, 2020).

İnsan zekasının taklit edilmesiyle ortaya çıkan yapay zeka çalışmaları, makineler tarafından insan öğrenmesinin modellenmesi olarak da belirtilebilir. Öğrenme sürecinin insan beyninde olduğu göz önünde bulundurulduğunda beynin incelenmesi ve bu yapının makineler üzerinde oluşturulması fikri olanaklı görülmüştür. İnsandaki öğrenme sürecinin nöron olarak adlandırılan beyin hücrelerinin etkileşimi ile oluşmasından yola çıkılarak yapay sinir ağları yardımı ile öğrenme süreci simüle edilmeye çalışılmıştır (Coşkun & Gülleroğlu, 2021).

Yapay zeka tanımlarından yola çıkılarak yapay zekanın (Yiğit, 2011, Russell & Norvig, 2020);

- İnsan gibi düşünen,
- İnsan gibi davranan,
- Akılcı (rasyonel) düşünen,
- Akılcı (rasyonel) davranan

bilgisayar sistemleri ile ilgilendiğini söylemek mümkündür.

1-İnsan Gibi Davranmak: Turing Testi Yaklaşımı

Turing tarafından ortaya konulan testin çıkış noktasını “makineler düşünebilir mi?” sorusu oluşturmaktadır. Turing bu sorunun cevabını bir test yardımı ile vermektedir (Ebibli, 2022). Bu soruyu somut bir düzlemde incelemeyi hedeflemiş ve “Taklitçilik Oyunu (İmitation game)” isimli bir düşünce deneyi tasarlamıştır. Oyun, bir bilgisayar ve iki insan- biri sorgucu- ile birlikte oynanmaktadır. Oyuncular farklı odalarda, görsel ve işitsel temas olmadan konumlandırılır. Oyun, sorgucunun sorularına diğer iki katılımcının verdiği yanıtların değerlendirilmesi

ve sorgucunun hangi odada bilgisayar hangi odada insan katılımcı olduğunu tahmin etmesi esasına dayanmaktadır. Zorlayıcı kısım, bilgisayarın insan taklidi yaparak sorgulayıcıyı insan olduğuna ikna etmeye çalışmasıdır. Bilgisayarın bu oyunu kazanmasının şartı gerçekten insan gibi düşünebilmesi ya da sorgucuyu bu konuda ikna edebilmesidir. Sorgucunun soruları testin temel ölçütlerini oluşturmaktadır. Yöneltilen sorular; matematik, sanat gibi entelektüel sorgulamalar kadar “bugün kendini nasıl hissediyorsun” gibi basit öz değerlendirmeleri de içerebilmektedir (Avaner, 2019). Tasarlanan testte bilgisayar ve insan sorgulayıcı tarafından görülmemekte, iletişim metin üzerinden yapılmaktadır. Şayet sorgulayan yönelttiği sorular sonucunda konuştuklarından hangisinin insan ya da hangisinin bilgisayar olduğunu belirleyemezse yapay zekanın bu testi geçtiğini söylemek mümkündür (Ebibli, 2022).

Bilimsel gelişmelerle birlikte Turing Testi'nin de gelişimi çift taraflı gerçekleşmiştir. Teknolojinin katettiği her zorlukla beraber bu test de zorlaşmış ve farklı düşünsel niteliklerle birlikte bilgisayarları test etmeye devam etmiştir. Özünde aynı mekanizmayı taşısa da zaman içinde “Taklitçilik Oyunu”ndan sıyrılmıştır. Testin siber güvenlik amacıyla kullanılmaya başlanması ile birlikte kullanıcı memnuniyeti ve optimizasyon gibi faktörler değişimi hızlandırmıştır (Avaner, 2019).

2- Rasyonel Davranmak: Rasyonel Ajan Yaklaşımı

Ajan (agent) kelimesini, çevreyi algılayan bir şey olarak tanımlamak mümkündür. Rasyonel ajan, genel olarak en iyi sonucu ya da belirsizlik durumunda en iyi sonucu vermeye çalışır (Russell & Norvig, 2020). Bilgisayar ajanları (Bensghir, 2019);

- Çevrelerini algılayan,
- Değişikliğe uyum sağlayabilen,
- En iyi sonucu elde etmek ya da belirsizlik durumunda beklenen en iyi sonucu elde etmek için hareket eden ajanlardır.

Bilgisayarlarda ajan sisteminin kullanılması insan-bilgisayar ilişkisini de farklılaştırmıştır. Örneğin Microsoft Word veya İnternet Explorer gibi uygulamalar pasif bir konumda olup komutları insandan almaktadır.1990'li yılların ortası itibari ile ajan temelli programlar ile bu durum değişmeye başlamıştır. Apple'nin Siri'si, Amazon'un Alexa'sı, Microsoft'un Cortana'sı gibi uygulamalar ajan temelli yapay zekaya dayanmaktadır. Bu uygulamalar doğal dil işleme tekniği ile insanlarla etkileşim sağlayarak onlar adına basit görevleri yerine getirebilecek şekilde tasarlanmış yazılım araçlarıdır (Ebibli, 2022).

3- İnsan Gibi Düşünmek: Kognitif Model Yaklaşımı

Bilişsel (kognitif) sistem, beynin karmaşık sinirsel aktivitelerinden oluşan tüm zihinsel süreçlerin kaynağını oluşturmaktadır. Kognitif sistem, bilgiyi öğrenen ve geliştiren bir sistem olup birbiri ile bağlantılı bilgi öğeleri ile insan bilişsel süreçlerinin temsillerinin konu edildiği bir alandır. Öğrenme ve problem çözme gibi insan zekası ile bağlantılı bilişsel işlevler insan zekası tarafından taklit edildiğinde “kognitif sistem” terimi kullanılır (Okkay & Bal, 2021). Yapay zekanın insan beyni gibi düşünmesinden bahsedebilmek için öncelik olarak insanın nasıl düşündüğünün analiz edilmesi gerekir. Kognitif bilim, disiplinlerarası bir alan olarak insan zihni ile ilgili kesin ve test edilebilir teoriler kurmaya çalışmaktadır. Günümüzde yapay zeka ve kognitif bilim birbirini beslemeye devam etmektedir (Ebibli, 2022).

4- Rasyonel Düşünmek: Düşüncenin Kanunları Yaklaşımı

Yapay zeka; algı, muhakeme ve eylem içeren bir matematiksel hesaplama alanıdır. Bu tanımdan yola çıkılarak yapay zeka, hesaplama yapılı vurgu ile psikolojiden; algı, değerlendirme ve eylem yapılan vurgu ile de bilgisayar biliminden ayrılmaktadır. 1965’lerde prensipte mantıksal olarak tanımlanan bir problemin çözümünü sağlayacak programlar bulunuyordu. Mantıkçı gelenek olarak adlandırılan yapay zeka içindeki bu yaklaşım, akıllı sistemlerin oluşturulabilmesi için ilgili programlardan faydalanmayı ummaktadır (Ebibli, 2022).

Yapay zeka teriminin ilk kez kullanımı sonrasında pek çok bilim adamı bu konu ile ilgili çalışmalar yapmaya başlamıştır. Yapay zekanın yıllar içindeki gelişimi Şekil 1’de özetlenmiştir.

1952: Yapay zeka ile satranç oynayabilen ilk program yazıldı.
1961: General Motors tarafından Unimate isimli ilk ticari robot yapıldı.
1968: Terry Winograd tezinde bilgisayarların İngilizce cümleleri anlayabileceğini göstermiştir.
1986: Honda tarafından insansı bir robot geliştirmek amacıyla bir proje başlatıldı.
1997: Deep Blue isimli satranç bilgisayarı Dünya satranç şampiyonu Kasparov'u yendi.
2000: Honda akıllı bir insan robotu olan ASIMO'yu tasarladı.
2009: Google sürücüsüz araba geliştirmeye başladı.
2017: Deep Mind araştırmacıları yapay zekaya hafıza eklemeyi başardılar.

Şekil 1: Yapay Zekanın Yıllar İçindeki Gelişimi

Kaynak: İşler & Kılıç, 2021

5- Yapay Zeka ve Doğal Zeka Arasındaki Farklılıklar

Evrendeki en kompleks yapılardan birisi olup milyarlarca nöronun oluşturduğu insan beyni yeni bir bilgi öğrendiğinde kendini sürekli yapılandırma özelliğine sahiptir. Yapay zeka sistemleri ise bir program olmadan hiçbir şey öğrenememektedir. Bu bağlamda yapay zekaya bağlı bir beyin birçok programdan oluşmasına karşın insan beyni kadar kompleks bir yapıda değildir. İnsan beyni bir programa ihtiyaç duymadan deneyimler vasıtasıyla kendini geliştirmekte ve hissedilir bir şekilde süreklilik sağlamaktadır. Buna karşın bilgisayar sistemleri sabit olup kendini söz dizimsel algoritmalar ve programlar aracılığı ile geliştirmektedir. Neticede her ikisinin de birbirlerinden farklı yönleri ve üstün tarafları bulunmaktadır. Yapay zeka ve doğal zeka olarak tanımlanan insan zekası genel anlamda kıyaslandığında (Çelebi & İnal, 2019);

- **Yapay zeka doğal zekaya göre daha kalıcıdır:** Yapay zeka kalıcıdır. Bilgisayar sistemleri ve programları değişmediği sürece unutulmaz ya da kaybolmaz. Doğal zeka ile edinilen bilgi ise zamanla hatırlanmayabilir. Doğal zeka bağlamında insanoğlu öğrendiği ya da deneyimlediği konuları tekrarlamadığı sürece unutulabilir. Bu açıdan kıyaslandığında insanın unutma durumu söz konusu iken bu durum yapay zeka için geçerli değildir.
- **Yapay zeka kolaylıkla kopyalanarak büyük kitlelere ulaştırılabilirken doğal zekaya sahip bir insanın bilgi birikimi tamamen başka birine aktarılamaz:** Doğal zeka ile uzmanlığın kişiler arası iletimi süre gerektirmektedir. Bu bilgi iletimi sağlansa bile söz konusu uzmanlık tam olarak diğer kişiye aktarılamayabilir. Yapay zekada ise bilgi, bilgisayar ortamında kolayca kopyalanarak kullanımı genişletilebilir.
- **Yapay zeka, doğal zekaya göre daha kolay elde edilmektedir:** Bir bilgisayarın zeka düzeyinin yükseltilmesi, bir insanın zeka seviyesinin yükseltilmesine göre daha basittir. Ya da pek çok alanda bilgisayarın satın alınması ve kullanımı, insanın eğitilerek bilginin kullanılmasından daha ucuza sağlanabilir. Dolayısıyla yapay zeka doğal zekaya nazaran daha kolay bir şekilde elde edilmektedir.
- **İki insan bazen aynı olaya farklı açılardan yaklaşabilirken yapay zeka benzer olaylara benzer tepkiler vermektedir:** İnsanlar zeka düzeylerinin farklılığı gibi farklı etkenler sebebi ile aynı olaya farklı yaklaşımlarda bulunabilmektedir. Oysa yapay zeka sistemlerine aynı kodlamalar ya da algoritmalar yüklendiğinden benzer olaylarda aynı tepki verilmektedir. Bu da yapay zekayı daha tutarlı yapmaktadır. Doğal zekada ise insanın tabiatı gereği tutarsızlık söz konusu olabilmektedir.

Yukarıda sayılanları yanı sıra yapay zeka ile alınan kararların sistemsel faaliyetlerden yola çıkılarak belgelenmesi mümkündür. Doğal zekada ise bilginin tekrar üretiminde zorluk bulunmaktadır. İnsanlar bir karara ulaşırken belli varsayımlardan yola çıkmaktadır. Zaman içinde bunların hatırlanması zor olabilmektedir.

Yapay zekanın somut bir şekilde geliştirilmesi yakın bir geçmişe sahip olmakla birlikte zekaya ait bazı bileşenler başarı ile modellenebilmiştir. Fakat geliştirilen hiçbir sistem henüz insan zekasının yaratıcılığı, özgünlüğü, hayal gücü gibi özelliklerini tam olarak yansıtamamıştır. Günümüzde yapay zeka çalışmaları ile birlikte insan zekasına özgü tanımlama, sınıflandırma, problem çözme gibi birtakım özellikler makinalara aktarılmıştır. Ancak yapay zeka ile ilgili

çalışmalarda insan zekasına özgü pek çok özellik henüz simüle edilememiştir (Coşkun & Gülleroğlu, 2021).

İnsan zekasının yapay zekaya üstün olduğu farklı durum ve alanlar mevcuttur. İnsanoğlu kendisinin ve başkalarının deneyimlerini ya da davranışlarını değerlendirerek zekasını geliştirebilmektedir. Yapay zekada ise bilgisayara yüklenen bilgi sınırları oluşturmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde insan zekasının yapay zekaya göre daha yaratıcı olduğunu söylemek mümkündür. İnsan zekası karşılaştığı yeni bir durum karşısında deneyimlerinden yola çıkarak yeni ve hızlı çözümler üretebilmektedir. Yapay zekanın çözümleri ise yüklenen bilgiler ve çözüm yöntemleri ile sınırlıdır. Yapay zeka, insan zekasını taklit etme üzerine kuruludur. Bilim adamları yapay zeka çalışmaları ile insan zekası ile benzerlik kurarak insan düşünce ve deneyimleri gibi sonuçlar ortaya koymaya çalışmaktadırlar (Çelebi & İnal, 2019). Gerçek bir zekaya sahip olan varlığın evrensel boyutta kabul alabilmesi için iyi ve kötü olarak kabul edilebilecek bütün zeka özelliklerine sahip olması gerekir. İnsanoğlu yalnızca mantığa dayanan düşüncelerden oluşmamaktadır. Etkisi ve sebebi tam olarak açıklanamayacak şekilde duygularla iç içe bir yapıdadır. Bu sebeple yapay zekayı geliştirebilmek için sistemde duygu durumunun da göz önünde bulundurulması gereklidir (Coşkun & Gülleroğlu, 2021).

Bazı işletmeler belirsizlikler ve oluşabilecek potansiyel riskler sebebi ile yeni teknolojilere karşı ihtiyatla yaklaşabilmektedir. İşletmelerin yapay zekaya karşı temkinli davranmalarının başlıca sebepleri şu şekilde sıralanabilir (Özcan & Doğan, 2022);

- Oluşabilecek güvenlik açığı ve işlerin duraksaması (%77),
- Şeffaflık eksikliği (%76),
- Yapay zeka ile ilgili kuralların ve yönetiminin sağlanamaması (%73),
- Paydaşların güven ve ahlaki ikilemleri ile ilgili riskler (%71),
- Toplum düzeninin bozulması olasılığı (%67),
- Düzenleme eksikliği (%64),

Yapay zeka ile birlikte oluşabilecek riskler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Özcan & Doğan, 2022);

- Henüz farkına varılmamış insan kaynaklı kodlama hatası oluşması riski,
- Henüz farkına varılmamış insan kaynaklı mantıksal hata oluşması riski,
- Yapay zekanın kontrolünde oluşabilecek hatalar sebebi ile etik değerlere aykırı çıktıların oluşması riski,

- İşletmelerin yapay zeka teknolojilerindeki projelerinin kabul görmemesi riski.

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİNİN ETKİLERİ

Özellikle son 10 yılda sensörler başta olmak üzere teknoloji ve yapay zekada meydana gelen gelişmeler dikkatleri zeki makineler ve sistem üretmeye yönlendirmiştir. Yapay zekanın gelişimi ile birlikte endüstriyel hayatta kendi kendine davranabilen makineler üretmek mümkün hale gelmiştir. Bunun yanında nesnelerin interneti (IoT), büyük veri uygulamaları, sanallaştırma, insansız fabrikalar gibi gelişmeler makinelerin birbiri ile konuşmasının önünü açarak yapay zekanın ilerlemesine katkı sağlamıştır. Bu gelişmelerden yola çıkılarak 5-10 yıl içinde robotlar ve yapay zeka teknolojisi ile zenginleştirilmiş bilgisayar tabanlı sistemler (Öztemel, 2020);

- Birbiri ile konuşabilecektir.
- Aynı amaca yönelebilecektir.
- Sosyalleşebilecek ve birbirlerine destek olabilecektir.
- Birbirlerine olayları öğretebilecektir.
- İnovatif davranarak ARGE çalışmaları yapabilecektir.
- Tek başlarına birden fazla işi yapabilecektir.
- İşletmelerde yönetim kademelerinde bulunarak sanal yönetici olarak görev alabilecektir.
- Kişiye özel eğitim/ öğretim sistemleri oluşturulabilecektir.
- Muhatabının ana dilini kullanarak iletişim kurma konusunda daha da gelişecektir.

İş yapılarında yaşanacak değişimler ve insana özgü yeteneklerin makine sistemlerine geçmesi ile insanlar tarafından yapılan pek çok işlevde yapay zeka rol alacaktır. Zamanla yapay zekanın insan beceri ve performansından daha yüksek derecede performans göstermesi de beklenmektedir. Yapılan bir çalışmada, yapay zeka ile iş sayısında değişiklik olmasa da iş içeriklerinin değişeceği belirtilmektedir (Yavuz Aksakal & Ülgen, 2021).

Yapay zeka sistemleri ile ucuz iş gücü önemini yitirirken yapay zeka sistemlerinde çalışabilecek nitelikli insan gücüne ihtiyaç da artmaktadır. Bu alandaki gelişmelerden eğitimden iş hayatına, yöneticiden çalışana kadar toplumda her alan etkilenmektedir. Bu sebeple devletlerin kalkınma planları ve eğitim sistemleri içerisinde yapay zeka sistemlerini de göz önünde bulundurmaları gerekmektedir (Coşkun & Gülleroğlu, 2021).

Teknolojik dönüşüm süreci ile birlikte işletmelerin yapay zeka teknolojilerinden

beklentilerinin deęiŖeceęi dűŖűnűlmektedir. İŖletmelerin yapay zeka teknolojilerinden beklentileri aŖaęıda belirtildięi gibi sıralanmaktadır (űzcan & Doęan, 2022);

- űrűne ait űzelliklerin, fonksiyon ve performansın geliŖtirilmesi (%51),
- Karar alma sűreçlerine olumlu etki (%35),
- Yeni űrűnlerin oluŖturulması (%32),
- Firma içinde gerekleŖtirilen operasyonların optimizasyonu (%36),
- Otomasyon ile personelin yaratıcılığının artması (%36),
- Yeni pazarların keŖfi (%25),
- Otomasyon ile personel sayısında azalma (%22).

Yapay zeka ile ilgili pratik uygulamalar gűnlűk yaŖamlarımızda gűrűlmeye baŖlanmıŖtır. Bu uygulamalara ait űrnekler gűn geçtikçe de artmaktadır. Yapay zeka bilhassa endűstriyel yaŖamda kűklű bir deęiŖimi tetiklemiŖtir. DeęiŖim sűreci yalnızca endűstriyel hayatla sınırlı kalmayıp yapay zekanın eęitim, saęlık, finans, yűnetim, ulaŖım, ticari hayat gibi pek çok sektűrde kullanıldıęı gűrűlmektedir. Bu doęrultuda yapay zeka dikkatleri hayal gűcűne, űęrenmeye, baęımsız ve yaratıcı dűŖűnmeye ve inovasyonel rekabete odaklayarak bilgi toplumuna yűn vermektedir. Yapay zekanın toplum ve gelecek űzerindeki etkileri aŖaęıdaki baŖlıklar altında gruplandırılabilir (űztemel, 2020);

- **Yoęun emek isteyen iŖlerin robotlara devredilmesi ve insansız fabrikaların faaliyet gűstermesi:** Toplumsal geliŖmenin temel gűstergelerinden birisi olan sanayileŖme zaman içerisinde operasyonları robotlara devredecektir. İnsanlar emek yoęunluęu olan iŖleri makinelere bırakıp daha çok mental yoęunluęu yűksek iŖlere yoęunlaŖacaktır.
- **İnsansız araçların yaygın hale gelmesi:** İnsansız makinelerin űretilmesinde yapay zeka aktif bir rol aldıęıca insanlar tarafından gerekleŖtirilen farklı konularda da űnemli yeniliklere kapı açacaktır. Gűnűműzde sűrűcűsűz araçlar kullanılmaya baŖlanmıŖtır. Bilhassa askeri alanda insansız araçlar yardımı ile gűzetleme, keŖif ve műdahale uygulamaları űlkemizde de gűndemde olan konulardandır. İnsansız araçlar yalnızca araba ya da uçak gibi araçlarla sınırlı olmayıp elektronik denetim devreleri, gűzetleme kulelerindeki sistemler gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.
- **KiŖisel asistanların kullanılması:** İnsanlar hangi iŖle ilgilenirlerse ilgilenirler yavaŖ yavaŖ makinelerle arkadaŖ olmalarını gerektiren bir topluma doğru ilerlemektedirler. Yatırım, eğitim tercihi, araba seçimi hatta gidilecek restoranın belirlenmesinde bile insanlar artık yanlarında taŖıdıkları cep telefonundan yararlanmayı tercih etmektedir. Cep telefonları bir nevi kiŖisel

asistan olarak kullanılmaktadır. Belki de insanların en güvendikleri bir insan yerine yapay zekaya sahip makineler olacaktır. Bu makinelerin zaman içinde giderek zekileştiği düşünüldüğünde önemli katkılar sağlayacağı çok açıktır.

- **Sosyal medya uygulamaları ve toplumsal yönlendirmeler:** Yapay zeka teknolojileri yardımı ile sosyal medya üzerinde birçok çalışma yapılabilmekte ve bu bilgilerin istenilen kitleye iletilmesi sağlanabilmektedir. Belirli bir amaca yönelik bir mesajın direkt muhataplarına iletilmesi, hatta her bir muhabata onu en fazla etkileyecek üslup ve tarz ile ulaştıracak sistemin geliştirilmesi yakın bir zaman içinde mümkün görünmektedir. Yapay zeka uygulamaları Dünyayı daha yüksek zekaya sahip olanın ve zekice düşünebilenin kazandığı bir yapıya doğru çekmektedir.
- **Yeni mesleklerin oluşması:** Yapay zeka ile oluşan gelişmeler yapılan işler ve mesleklerde birçok değişime kapı açmaktadır. Günümüzde bunun etkileri görülmeye başlanmıştır. Artık birçok ülkede süreç mühendisliği, veri analisti, 3D modelleme teknisyeni, hologram tasarımcısı gibi meslekler eğitim sisteminde yer almaya başlamıştır. Bunların yanı sıra duygusal zeka uzmanı, robot etik danışmanı, uzay turist rehberi, uzay doktoru, zihin aktarma uzmanı gibi mesleklerin oluşması beklenmektedir.
- **Diğer olası gelişmeler:** Yukarı bahsedilen gelişmelerin dışında yapay zeka kullanımı ile birlikte oluşacak pek çok gelişmeden bahsetmek mümkündür. Örneğin diğer sektörlerdeki gelişmelere benzer şekilde finans sektöründe de yapay zeka ile birlikte kademeli bir şekilde gelişim ve dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Yapay zekanın sürekli gelişimi finans sektöründeki profesyonellerin işlerine destek olmaktadır. Uzmanlar farklı faktörlerin hesaba katılmasıyla müşterilerinin risklerini daha hızlı ve doğru bir şekilde hesaplayabilmekte, kredi başvurularının değerlendirilmesi, sahte evrakların belirlenmesi, borsada alım satım işlemleri gibi alanlarda yapay zeka uygulamalarından yararlanabilmektedir. Benzer şekilde sağlık, ulaşım, eğitim, hukuk gibi birçok alanda da yapay zeka uygulamalarından söz etmek mümkündür.

Geleceğin Dünyasında akıllı robotlar işletmelerde, organizasyonlarda, üretim ve dağıtım süreçlerinde, satış, pazarlama ve yönetim gibi birçok alanda çalışacaktır. Bu duruma bağlı olarak istihdam yapısında farklılaşma meydana gelecek, işgücüne farklı yetkinliklerin kazandırılması ile daha yüksek düzeyli işler yapılacaktır. Bu gelişmelerle birlikte donanımlı personele olan ihtiyaç çok önemli olacaktır. Dijital dönüşümün gerçekleşmesi ile işlerin yapılış şekli, iş süreçleri ve

müşteri beklentisi hızla değişeceğinden bu değişime adapte olan şirketler öne çıkarak avantajlı bir duruma gelecektir (UİB, 2017).

Dünya Ekonomik Forumu tarafından teknolojik otomasyona geçiş ile birlikte mevcut işlerden yeni işlere geçişi güçlendirecek stratejiler belirlenmiştir. Bu amaçla teknolojik gelişmelerin kısa ve uzun vadeli iş gücü piyasaları üzerindeki etkilerinin araştırılması amacıyla “İşlerin Geleceği Anketi” uygulanmıştır. Sonuçlara göre şirketlerin teknolojik gelişmeleri benimsemesinde ciddi oranda bir artış olmuştur. Şirketlerin benimsedikleri ya da 2025 yılına kadar benimseyecekleri teknolojik gelişmeler arasında big data, yapay zeka, bulut tabanlı internet gibi konular gelmektedir (WEF, 2020).

Dijital teknolojiler zamanla emeğin yerine geçerken makinaların insan yeteneklerinin üzerinde performans düzeyine ulaşması ile otomasyonun önemi ve benimsenmesi de artacaktır. Dijital çağın ana yararlanıcıları yenilikçiler ve girişimciler olacaktır. Dijital teknolojiler ile bazı meslekler ortadan kalkarak teknoloji ile entegre yeni mesleklerin oluşumu söz konusu olsa da insanların bu teknolojilere adapte olabilmesi için bazı dijital becerilere sahip olması gerekmektedir. Bu beceriler aşağıdaki gibi sıralanabilir (WEF, 2020);

- Analitik düşünme ve inovasyon,
- Aktif öğrenme stratejileri,
- Kompleks problem çözümü,
- Kritik düşünme ve analiz,
- Yaratıcılık, orijinallik ve girişim,
- Liderlik ve sosyal etki,
- Teknoloji kullanımı, izleme ve kontrol,
- Teknoloji tasarımı ve programlama,
- Dayanıklılık, stres toleransı ve esneklik,
- Muhakeme, problem çözme ve fikir üretme,
- Duygusal zeka,
- Sorun giderme ve kullanıcı deneyimi,
- Servis oryantasyonu,
- Sistem analizi ve değerlendirmesi,
- İkna ve tartışma.

Özellikle bilgi teknolojileri alanında çalışan işletmeler günümüzde yapay zeka yardımı ile ticari ürünler geliştirmektedir. Yapay zeka teknolojilerinin kullanımına yönelik yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde yapay zeka teknolojilerinin;

- %71'inin ses tanıma,

- %69'unun makine öğrenmesi,
- %40'ının kişisel asistanlık

amacıyla kullanıldığı görülmektedir. İşletmelerin bilişsel teknolojiler yardımı ile tamamen otomasyona geçmesi, insanın olmadığı bir ortamın oluşturulması ile faaliyetlerin devam ettirilmesi anlamına gelmemektedir. İşletmelerin teknolojik dönüşüm sürecini başarı ile sürdürebilmelerinde insan ve makine işbirliği kaçınılmaz durumdadır. Bilişsel teknolojilerin iş süreçlerine adapte edilmesinde insan ve makine arasında işbirliğinin sağlanması önem taşımaktadır. Bu işbirliğinden yüksek düzeyde fayda sağlanması için işletmelerin insanların makineleri en verimli nasıl kullanabileceğini, insanların en iyi yaptıkları işleri makinelerin nasıl geliştirebileceğini, iş süreçlerinin işbirliğini desteklemek amacıyla nasıl yeniden tasarlayacaklarını anlamaları gereklidir (Özcan & Doğan, 2022).

ÜLKEMİZDE YAPAY ZEKA

Stratejik yönetim sürecinin en önemli basamaklarından birisi strateji oluşturmak ve buna göre stratejik plan yapmaktır. Ülkemizde bu konuda “Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı” tarafından hazırlanan, ülkemizde yapay zeka çalışmalarına yön verecek ilk “Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi” yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 2021-2025 yıllarını kapsayan bu strateji ülkemizdeki yapay zeka ile ilgili çalışmaların bütünleştirilerek ortak bir zemin oluşturulması ve yönetim mekanizmalarının ortaya konulmasını hedefleyen bir belge niteliğindedir. Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'nde belirlenen stratejik öncelikler aşağıdaki gibidir (İyigün, 2021);

- Yapay zeka uzmanlarının yetiştirilmesi ve bu alanda istihdamının sağlanması,
- Araştırma, yenilikçilik ve girişimciliğin desteklenmesi,
- Kaliteli veri ve teknik altyapıya erişimin geliştirilmesi,
- Sosyoekonomik uyumun hızlı bir şekilde sağlanacağı düzenlemelerin yapılması,
- Uluslararası düzeyde işbirliğinin güçlendirilmesi,
- Hem yapısal hem de iş gücü dönüşümünün hızlandırılması.

Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı (CBDDO) ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB) tarafından hazırlanan Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi, 2021-2025 yıllarında ülkemizin yapay zeka alanındaki çalışmaların ortak bir zemine oturtulması amacıyla alınması gereken tedbirleri ve bu tedbirleri hayata geçirmek amacıyla oluşturulacak yönetim mekanizmalarını belirtmektedir (CBDDO & STB, 2021).

Ülkemizde;

- Sağlık hizmetleri,
- Sanayi ve üretim
- Bankacılık işlemleri,
- Finans sektörü,
- Eğitim,
- Ulaştırma ve lojistik
- Tarım

gibi pek çok alanda yapay zeka uygulamaları bulunmaktadır. Ayrıca, Türkiye'deki birçok üniversitede, araştırma merkezlerinde bu alanda çalışmalar yürütülmektedir. Kamu kurumlarında yapay zeka alanında farkındalık oluşturmak amacıyla eğitim ve seminerler düzenlenmektedir.

SPOR SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI

Sportif etkinlikler artık teknolojik gelişmelerle birlikte oyun olma özelliğinden çıkarak inovatif ürünleri de içine alan önemli bir endüstriye dönüşmüştür (Ekmekçi Dağlı, Ekmekçi, & İrmış, 2013). Sporun ülke sınırlarını tanımayan kuralları, ideolojisi ya da kültürlerarası yaygınlığı artık küresel bir olgu olduğunun net bir biçimde göstermektedir (Atasoy & Kuter, 2005).

Spor endüstrisi farklı faaliyet gruplarını kapsayan büyük bir sektör olup insanlara birçok hizmet sunmaktadır. Birçok sektörü içine alan spor endüstrisinin Dünya üzerinde yaşanan gelişmeleri yakından takip ederek yapısına adapte edebilmesi, sürdürülebilir bir yapının oluşturulabilmesi açısından önemlidir.

SPORDA YAPAY ZEKA KULLANIMI

Özellikle son yıllarda yapay zeka alanında kaydedilen önemli ilerlemeler spor da dahil olmak üzere pek çok sektörde kullanılmaktadır. Yapay zeka uygulamaları spor endüstrisini birçok açıdan dönüştürmektedir. Bu alanlar genel anlamda aşağıdaki gibi sıralanabilir (Peranzo, 2023);

- **Oyuncu performansı tahmin modelleri için yapay zekadan yararlanılması:** Yapay zeka destekli modelleme sayesinde takımlar olası sakatlanmaları ya da performans düşüşlerini tahmin edebilirler. Bu bilgiler doğrultusunda oyun planı ve oyuncu rotasyonları proaktif bir yaklaşımla şekillendirilebilir. Oyuncu istatistikleri, oyuncuların sakatlık geçmişleri, disiplin kayıtları gibi verilere makine öğrenimi algoritmaları yardımı ile ulaşılabilmektedir. Bu

verilerin analizi, yapay zekanın gelecekte oyuncuların performansını hassas bir biçimde tahminleyen modellerin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır.

- **Oyun görüntülerinin incelenmesinde yapay zekadan yararlanılması:** Oyun görüntülerinin incelenmesinde yapay zekadan yararlanılması çok sayıda avantaj sağlamaktadır. Bu analiz oyuncu hareket dinamikleri ve oyunun genel akışı hakkındaki anlayışı zenginleştirmektedir. Oyuncunun oyuna katkısı bu sayede titizlikle incelenirken iyi performans gösteren oyuncuların belirlenmesi ve becerilerini geliştirmeye ihtiyaç duyan oyuncuların tespit edilmesi noktasında katkı sağlamaktadır.
- **Kişiye özel antreman hazırlanmasında yapay zekadan yararlanılması:** Yapay zeka, sporcuların gereksinimleri doğrultusunda antreman hazırlanmasında önemli bir role sahiptir. Ayrıca sporcunun ilerlemesi izlenerek antreman planında iyileştirmeler yapılabilmektedir. Bu açıdan yapay zekanın antremanlara entegre edilmesinin büyük katkısı bulunmaktadır.
- **Spor ekipmanı yeniliğinde yapay zekadan faydalanılması:** Spor ekipmanı geliştirilirken performansı arttıran ekipmanların geliştirilmesinde yapay zekadan faydalanılmaktadır. Örneğin yapay zeka destekli koşu ayakkabılarında kullanıcının hareketi ve kalp atış hızı izlenerek yorgunluğa göre yastıklama seviyesi düzenlenmektedir.
- **Taraftar deneyimlerinin yeniden tanımlanmasında yapay zekadan yararlanılması:** Dünya çapında taraftar deneyimlerinin iyileştirilmesinde yapay zekadan faydalanılmaktadır. Örneğin; yapay zeka destekli yüz tanıma sistemi ile bilet bilgileri eşleştirilerek stadyumda koltuklarını bulmalarına yardımcı olmaktadır. Yine taraftarın sosyal medyadaki duyarlılığı takip edilerek olumsuz söylentilerin anında yanıtlanmasına olanak sağlamaktadır.
- **Oyuncu sakatlığının önlenmesinde ve oyuncu güvenliğinde yapay zekadan yararlanılması:** Spor dünyasında oyuncu sakatlığı ağır bedellere sebep olabilmektedir. Bu sebeple risklerin azaltılması ve olası yaralanmaların önlenmesinde yapay zekadan yararlanılması önem taşımaktadır. Örneğin oyuncunun yorgunluk seviyesinin, uyku düzeyinin takip edilmesi amacıyla yapay zekadan faydalanılmaktadır.
- **Spor hakemlik konusunda yapay zekadan yararlanılması:** Yapay zekanın hakemliğe entegre edilmesi faullerin daha doğru belirlenmesi, top ve vuruşların takip edilmesi ve stratejik kararların alınmasında destek sağlamaktadır.

Yukarıda belirtilen konuların yanı sıra;

- Verilerin analiz edilerek oyun stratejilerinin belirlenmesinde, rakip takımların oyun tarzının anlaşılmasında,

- Oyuncu istatistiklerinden yararlanılarak genç yeteneklerin keşfedilmesi ve oyuncu seçiminde,
- Sporcuların yaralanma sonrası iyileşme süreçlerinin takip edilmesi ve kişiye özel rehabilitasyon programlarının oluşturulmasında yapay zekadan faydalanılabilmektedir.

İşletmelerde teknolojik dönüşüm sürecinin başarısını destekleyen önemli adımlardan birisi yapay zeka stratejisinin geliştirilmesi ve bir yol haritasının oluşturulmasıdır. Bu konuda yol haritası oluşturulurken (Özcan & Doğan, 2022);

- Yapay zeka çalışmalarının hayata geçirilmesinde üst yönetimden başlayarak tüm kademe çalışanların bilişsel teknolojiye olan farkındalığının artırılması öncelikli adımlar arasındadır. Yenilikçi çalışmalarda üst yönetimin desteği büyük önem taşımakta olup yapay zeka strateji çalışmalarında da başarılı olabilmek için üst yönetimin desteği mutlaka alınmalıdır.
- Yapay zeka çalışmalarının başarısı için örgütsel olgunluk düzeyi belirlenmelidir. Bu amaçla kuruluşun teknolojik altyapısı, sahip olunan veriler konusundaki farkındalık, yapay zeka teknolojilerini kabul etme/ benimseme düzeyi belirlenmelidir.
- Teknolojik dönüşümün odağındaki bir diğer önemli konu süreç tasarımıdır. İnsan kapasitesinin artırılmasında yapay zekanın en iyi şekilde kullanılabilmesi, organizasyondaki tüm süreçlerin bu bakış açısıyla yeniden tasarlanması ile mümkündür.
- Teknoloji bilgisinin kazanımı büyük önem taşımaktadır. Yapay zeka teknolojilerinin iş süreçlerine entegre edilmesi, farklı bilgi ve uzmanlık gerektiren alt teknolojilerdeki ve çalışma disiplinlerindeki çeşitlilik sebebi ile kendine özgü zorluklar barındırmaktadır. Bilişsel teknolojilerin iş süreçlerine entegre edilmesi farklı ihtiyaçları gündeme getirirken, personelde olması gereken yeni yetkinlikleri de ortaya koymuştur.
- İşletmelerin yapay zekayı iş süreçlerine nasıl entegre edeceği, işletmenin yapay zekadan beklentisi gibi konular hazırlanacak bir strateji belgesi yardımı ile yürütülebilir. Böylece risk ve fırsatların ortaya konulması, tehditlerin tanımlanarak değerlendirilmesi konularına olumlu katkılar sağlayacaktır.



Şekil 2: İşletmelerde Yapay Zeka Uygulama Yol Haritası

Kaynak: Özcan & Doğan, 2022: 3167

SONUÇ

Yapay zeka, günümüz hızlı gelişen teknoloji dünyasında giderek daha fazla hayatlarımıza dahil olmaktadır. Yaşanan bu değişime ayak uydurabilmek için sektörel gelişmelerin yakından takip edilmesi ve işletmelerin kendilerini bu bakış açısı ile değerlendirmeleri kaçınılmaz bir gerçektir. Yapay zeka teknik ve yöntemleri her geçen gün toplumda büyük ilgi görmekte, bilgi endüstrisinde verilerin yararlı bilgi ve pratik çözümlere dönüştürülmesine katkı sağlamaktadır.

Günümüz rekabet koşullarında işletmeler yapay zeka tekniklerini kullanarak verimliliklerini arttırmaya çalışmaktadırlar. Yönetici ve çalışanlar her geçen gün kendilerini farklı gelişmeler içinde bulmaktadırlar. Yapay zekanın insanoğlunun geleceğini farklı boyutlara yönlendirdiği ortadadır. Hemen hemen tüm bilim dallarında olduğu gibi spor bilimleri de bu konudaki çalışmalardan etkilenmektedir. Yakın bir gelecekte spor sektörü de dahil olmak üzere tüm sektörlerin yapay zeka ile ilgili gelişmelerden daha derinden etkilenecekleri aşikardır. Yapay zekanın gelişimi ve yayılım hızı göz önünde bulundurulduğunda günümüz sporunun gelecekte farklı bir yapıda olacağını söyleyebiliriz (Atasoy, Efe & Tural, 2021).

Spor sektörünün yaşanan gelişmeler doğrultusunda dönüşüm sürecini başarı ile uygulayabilmesi için tüm süreçlerini ele alarak yeniden gözden geçirmesi, gerekli teknik alt yapının hazırlanması ve bu süreçleri başarı ile yürütebilecek nitelikli iş gücünün yetiştirilmesi gereklidir. Sürdürülebilir bir başarı için yapay zeka ile ilgili gelişmeler yakından takip edilerek bu konuda sektörel uyum sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Atasoy, B. & Kuter, F.Ö. (2005). Küreselleşme ve spor. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XVIII (1), 11-22.
- Atasoy, B., Efe, M. & Tural, V. (2021). Towards the artificial intelligence management in sports. *International Journal Sport, Exercise and Training Science (IJSETS)*, 7(3), 100–113.
- Avaner, E.B. (2019). Turing testi ışığında düşüncenin multidisipliner incelemesi III. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 5(4), 183-192.
- Bensghir, T. K. (2019). Yönetimde yapay zeka. (03.05.2023 tarihinde chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://neu.edu.tr/wp-content/uploads/2015/10/15/TBensghir-Y%C3%B6netimde-Yapay-Zeka-28.11.2019.pdf adresinden ulaşılmıştır).
- Boden, M. A. (2018). *Artificial intelligence: a very short introduction*. New York, Oxford University Press.
- CBDDO, STB (2021). Ulusal yapay zeka stratejisi 2021-2025. (31.08.2023 tarihinde chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYZStratejisi2021-2025.pdf adresinden ulaşılmıştır).
- Coşkun, F. & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekanın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 54(3), 947-966.
- Çelebi, V. & İnal, A. (2019). Yapay zeka bağlamında etik problemi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12 (66), 651-661.
- Ebibli, Ö. F. (2022). *Hukuk açısından yapay zekanın incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ekmekçi Dağlı, Y.A., Ekmekçi, R. & İrmış, A. (2013). Küreselleşme ve spor endüstrisi. *Pamukkale Journal of Sciences*. 4(1), 91-117.
- İşler, B. & Kılıç, M. Y. (2021). Eğitimde yapay zeka kullanımını ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergi – eJNM*, 5 (1), 1-11.
- İyigün, N. Ö. (2021). Yapay zeka ve stratejik yönetim. *TRT Akademi*, 6 (13), 675 – 679.
- Okkay, İ. & Bal, F. (2021). Kognitif sistem, yapay zeka ve insan ilişkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(50), 92-103.
- Özcan, B. D. & Doğan, M. (2022). Yapay zekanın denetim ve kontrolü için bütünleşik yapay zekâ mantıksal çerçevesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(4), 3160-3175.
- Öztemel, E. (2020). Yapay zeka ve insanlığın geleceği (Şeker, M., Bulduklu, Y., Korkut, C. & Doğrul, M.). Bilişim Teknolojileri ve İletişim: Birey ve Toplum Güvenliği içinde (95-112). Basım Yeri: Ankara.
- Peranzo, P. (2023). How artificial intelligence is transforming the sports industry?. (31.08.2023 tarihinde <https://imagination.net/blog/ai-in-sports-industry/> adresinden ulaşılmıştır).

- Russell, S. J. & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: a modern approach* (4th Ed.). Prentice Hall
- Sucu, İ. (2019). Yapay zekanın toplum üzerindeki etkisi ve yapay zeka (A.I.) filmi bağlamında yapay zekaya bakış. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 2(2), 203-215.
- Sucu, İ. & Ataman, E. (2019). dijital evrenin yeni dünyası olarak yapay zeka ve her filmi üzerine bir çalışma. *Yeni Medya Elektronik Dergi*, 4(1), 40-52.
- Tunç, Ü. & Sanduvaç, İ. H. (2020). *Tensorflow ile derin öğrenme*. İstanbul: Kodlab.
- Türkmen, E. (2022). *Elektronik boş zaman yapay zeka farkındalığı ölçeği'nin geliştirilmesi: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eskişehir.
- Uludağ İhracatçı Birlikleri (UİB) Genel Sekreterliği ArGe Şubesi (2017). *Endüstri 4.0 ile oluşan yeni teknoloji*. (05.05.2023 tarihinde [chrome-extension://efaidnbmnnnibp-cajpcglclefindmkaj/https://uibr.org.tr/tr/kbfile/yapay-zeka-ve-yeni-teknolojiler](https://uibr.org.tr/tr/kbfile/yapay-zeka-ve-yeni-teknolojiler) adresinden ulaşılmıştır).
- World Economic Forum (WEF) (2020). *The future of jobs report 2020*. (03.07.2023 tarihinde <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020> adresinden ulaşılmıştır).
- Yavuz Aksakal, N. & Ülgen, B. (2021). Yapay zekâ ve geleceğin meslekleri. *TRT Akademi*, 6(13), 834-853.
- Yiğit, P.(2011). Yapay sinir ağları ve kredi taleplerinin değerlendirilmesi üzerine bir uygulama (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.