

Görüşler / Opinion Papers

Yapay Zekâ ve Robotik Sistemlerin Kütüphanecilik Mesleğine Olan Etkileri

The Effects of Artificial Intelligence and Robotic Systems on Librarianship

Müslüm Yıldız* ve Banu Fulya Yıldırım**

Öz

Akıllı robotların hayatımızın tüm alanlarında yer aldığı, işçi gücünden teknoloji kontrolüne geçen sistemlerin egemen olduğu Endüstri 4.0, yetkinlik düzeyi düşük işlerden çok daha nitelikli, eğitim düzeyi yüksek bir iş gücü yapısına geçişe neden olacaktır. Yapılan son araştırmalar hızla ilerleyen bu teknolojinin neticesinde yakın zamanda yok olacak mesleklerin ilk sırasında Kütüphanecilik mesleğinin de bulunduğunu göstermektedir. Bu çalışmada 2017 yılında Oxford Üniversitesi araştırmacıları tarafından yapılan bir araştırmanın bulguları göz önünde bulundurularak yapay zekâ ve robotik sistemlerin kütüphanecilik/bilgi ve belge yönetimi mesleğine olası etkileri değerlendirilmiş ve yakın gelecekte bu meslekte tutunabilmenin tek yolunun kendi mesleki bilgilerini güncel tutmanın yanı sıra bilgisayar, iletişim, internet gibi bilişim sistemlerindeki teknolojik gelişmeleri takip etmek gerektiği vurgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Yapay zekâ; robotik sistemler; kütüphanelerde yapay zekâ uygulamaları.

Abstract

With Industry 4.0, smart robots will be involved in all areas of our lives, and systems using technology control instead of work force will dominate. In this way, there will be a more qualified workforce with a high level of education, rather than workers with low-skilled jobs. According to recent studies, librarianship has been identified as one of the professions that could disappear in the near future due to this rapidly advancing technology. In this study, the possible effects of artificial intelligence and robotic systems on the profession of librarianship/information and document management were evaluated considering the findings of research conducted at Oxford University in 2017 and it was emphasized that in the near future, the only way to continue in this profession would be to keep the professional knowledge up to date as well as to follow the technological developments in areas such as computers, communication, and the internet.

Keywords: Artificial intelligence; robotic systems; artificial intelligence applications in libraries.

*Doktora öğrencisi, Ankara Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü. e-posta: muslumyildiz17@gmail.com
PhD Student, Ankara University Department of Information and Records Management

**Doktora öğrencisi, Ankara Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü. e-posta: bfyildirim@ankara.edu.tr
PhD Student, Ankara University Department of Information and Records Management

Giriş

Yaşadığımız çağı teknolojik devrim çağı olarak niteleyenler olduğu gibi, teknolojinin üretim süreçlerinin her aşamasında kullanıldığı ve akıllı robotların hayatımızın tüm alanlarında yer almaya başladığı Endüstri 4.0 çağı olarak tanımlayanlar da mevcuttur. Bu çağın hayatımızı kolaylaştırma özelliği olduğu kadar, bazı mesleklerde önemli bir role sahip olan insan faktörünün yerini, büyük ölçüde akıllı makinelere bırakacağı gerçeğinden yola çıkarak bazılarımızı da işimizden etme ihtimali bulunmaktadır. Oxford Üniversitesi'nden iki araştırmacı tarafından yapılan “İstihdamın Geleceği: Bilgisayarlaşmaya Ne Kadar Duyarlıyız” başlıklı araştırma bu nedenle dikkate değerdir. Araştırma, son derece önemli bulguları ortaya çıkarmaktadır. Buna göre, ABD'deki işlerin %47'sinin yirmi yıl içinde robotlar tarafından devralınma riskinin yüksek olduğu belirtilmektedir. Ayrıca araştırma, hızla ilerleyen bu teknolojinin neticesinde yakın zamanda yok olacak mesleklerin başında Kütüphanecilik mesleğinin de bulunduğunu göstermektedir (Frey ve Osborne, 2017, s. 265).

Teknolojik gelişmeler eskiden bu kadar hızlı değildi. Öğrenimini bitirdikten sonra mesleğe başlayan bir çalışanın sahip olduğu bilgi dağarcığı, mesleğinin sonuna kadar geçerli olabilirdi. Günümüzde ise çalışanlar bildiklerini sürekli güncel tutmazlarsa işlerini kaybetme riski bulunmaktadır. Akıllı makinelerin kullanılması önemli bir istihdam kaybına yol açsa da, ana mantığını “üretim süreçlerinde insan yerine karar verebilen yapay zekâya sahip robotların yer alması düşüncesinin” oluşturduğu Endüstri 4.0 ile daha nitelikli insan gücü ihtiyacının artacağı da öngörülmektedir.

1990'lardan bu yana kütüphanelerde görülen teknolojik gelişmeler ileride meydana gelecek büyük değişimlerin ilk dalgası olabilir. Bilgisayar işlemindeki gelişmeler, büyük oranda veriye erişim imkânı ve ağ bağlantılı ortamların hızında görülen inanılmaz artış, “ilgili tüm verilerin incelenmesi ve kütüphane hizmetleri ile bilgi çıktılarının gerçek zamanlı olarak ayarlanmasını” mümkün kılan potansiyel olarak güçlü bir kombinasyondur (Johnson, Adams Becker, Estrada ve Freeman, 2015, s. 47). Bilgisayar işlemciliğindeki bu gelişmeler sonucunda bilgisayarların kütüphanelere entegrasyonu, kütüphanecilik mesleğini önemli ölçüde değiştirmiştir. Yapay zekâ teknolojilerinin gelişimiyle birlikte diğer mesleklerde olduğu gibi yakın zamanda kütüphanecilik mesleğinde de değişimlere neden olacaktır.

Yapay Zekâ ve Robotik Sistemlerin Gelişimi

Yaklaşık yüz milyar nöronu birbirine bağlayan yüz trilyon sinaps ile insan beyni, bildiğimiz en karmaşık ve gizemli organdır. Bu organın en önemli görevlerinden olan insanın düşünme, akıl yürütme, nesnel gerçekleri algılama, kavrama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tümü olarak nitelendirilen zekânın makineler üzerinde görülme isteği, bilim insanlarını yapay zekâ geliştirmek için araştırmalar yapmaya sevk etmiştir.

Yapay Zeka'nın kurucuları olarak anılan Marvin Minsky, Aileen Newell ve Herbert Simon'un 1956 yılında katılmış oldukları Dartmouth College'de düzenlenen konferans yapay zekanın doğuşu olarak kabul edilmektedir. Yapay zekâ terimi ise ilk defa 1956'da John McCarthy tarafından kullanılmıştır (Russell ve Norvig, 2009, s. 17).

Bir bilgisayar sisteminin insan zekâsına özgü özellikleri olan; görsel algılama, ses tanıma, düşünme, fikir üretme, problem çözme, öğrenme, anlam çıkarma, geçmiş deneyimleri muhafaza etme ve karar verme gibi yüksek bilişsel fonksiyonları veya otonom davranışları sergilemesi yapay zekâ olarak tanımlanabilir. Yapay zekâ konusunda yapmış olduğu çalışmalar ve geniş vizyonu ile tanınan Google'ın Mühendislik Müdürü Ray Kurzweil'in (1992, s. 5) yapay zekâ tanımı bu alanda en çok itibar gören tanımdır: “*Yapay Zekâ, insanlar tarafından gerçekleştirildiğinde zekâ gerektiren işlevleri yerine getiren makineler yaratma sanatıdır*”. Çoğu kez kısaca AI (Artificial Intelligence) olarak anılan yapay zekâ, son yılların en çok ilgi çeken konusudur. Yapay zekânın amaçları, makineler (genelde elektronik makineler),

aracılığıyla insanın ussal etkinliğini olabildiğince taklit etmek ve belki de sonuçta insanın ussal etkinlik yeteneğini geliştirmektir (Penrose, 1989, s. 12).

Yapay zekânın kendini ispat ettiği alanları gözden geçirecek olursak; 1997’de IBM’in Deep Blue isimli bilgisayarının Dünya Satranç Şampiyonu Kasparov’u yenmesini, Google’ın çalışmalarına 2009’da başladığı sürücüsüz otomobilinin ilk test sürüşünü 2014’te Nevada’da yapmasını, yapay zekâlı ilk kişisel asistan Siri’nin 2011’de Apple tarafından iOS işletim sistemli akıllı cihazlarda kullanıma sunulmasını, 2016 yılında Google’ın yapay zekâ kolu DeepMind’in geliştirdiği AlphaGo adlı yapay zekânın satrançtan çok daha karmaşık bir yapıya sahip “Go” adlı oyunda dünya şampiyonunu yenmesini ve son olarak 2017’de yapay zekânın uzay görevlerinde keşif yapmak için kullanılmasını sayabiliriz. Yapay zekâ uygulamalarını diğer endüstri ve bilişim alanlarında, eğitim, sağlık, eğlence gibi çok sayıda sektörde görmekteyiz. Öte yandan, akademik ve araştırma gruplarının yapmış oldukları yeni çalışmalarla yapay zekâyâ ilgi her geçen gün artmaktadır.

Yapay zekâ insanoğlunun şimdiye kadar gerçekleştirmiş olduğu en zor ve en heyecan verici girişimi ve medeniyet tarihinin en büyük olayıdır. Ünlü fizikçi Stephen Hawking 2016 yılında İngiltere’de Cambridge Üniversitesi’nin yeni Yapay Zekâ Araştırma Merkezi’nin açılışında yapay zekâyı şu sözleri ile ifade etmektedir (“Hawking: yapay zeka”, 2016): *“Güçlü bir yapay zekanın yükselişi insanlığın başına gelen en iyi ya da en kötü şey olabilir. Fakat hangisinin olacağını bilmiyoruz.”*

Yapay zekâ konusundaki çalışmaların neticesi Stephen Hawking, Bill Gates, Elon Musk gibi bilişim uzmanları ve bilim insanları tarafından endişe ile karşılanırsa da, çoğumuz yapay zekâyı günümüzde hayatımızın birçok alanında bize kolaylıklar sağlayan bir unsur olarak görmekteyiz. Otonom olarak ya da önceden programlanmış görevleri yerine getirebilen elektromekanik cihazlar olan robotların yapay zekâ ile bütünleşmesiyle robotlar görsel algılama, ses tanıma, fikir üretme hatta geçmiş deneyimleri muhafaza etme özelliklerini kazanarak endüstriyel alandan çıkıp günlük hayatımıza girmiştir.

Yapay zekâyı karakterize eden “düşünen makineler”, kütüphane süreçlerini, personel gereksinimlerini ve hizmet verilen kullanıcılarını değiştirecektir. Son zamanlarda yapay zekânın potansiyel etkileri haberlerde yer alırken, yapay zekânın kütüphane ve enformasyon bilimi (LIS) açısından etkisi ile ilgili henüz çok fazla haber yer almamaktadır (Arlitsch ve Newell, 2017, s. 791).

Yapay Zekâ ve Robotik Sistemlerin Kütüphanelerdeki Yeri ve Kütüphanecilik Mesleğine Olan Etkileri

İçinde bulunduğumuz “Bilgi Çağı”nda bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi ve bilginin her alanında yoğun olarak kullanılmaya başlanması ile kapasitemizin üzerinde, yönetemeyeceğimiz bilgiye maruz kalmamız ve bilginin yayılma hızındaki artış, gereksinim duymuş olduğumuz bilgiye geleneksel kütüphanecilik yöntemleriyle ulaşmayı neredeyse imkânsız hale getirmektedir.

Teknolojik gelişmeler eğitim, sağlık, üretim, ticaret, bilimsel iletişim, yayıncılık, turizm, eğlence, siyaset, kamu yönetimi gibi alanları derinden etkilemekte, bu kavramların yeniden tanımlanmasına neden olmaktadır. Bilgisayar ve iletişim teknolojilerini de kapsayan “bilgi teknolojileri” her alanda olduğu gibi kütüphanecilikte de köklü değişimlere yol açmaktadır (Çakın, 2000, s. 7). Kütüphaneler gelişen teknolojiden yararlanarak kullanıcılarına daha hızlı ve etkin hizmetler sunmak için çaba sarf ederken, bünyesinde çalışan kütüphaneciler diğer mesleklerde de olduğu gibi yakın bir zamanda işlerini kaybetme riskini taşımaktadırlar. Kütüphanecilerin de bu risk altında oldukları Frey ve Osborne’un (2017, s. 274) tahminlerinde yer almaktadır. Buna göre; araştırmacılar, kütüphane teknisyenleri, kütüphane görevlileri ve kütüphanecilerin yirmi yıl içinde sırasıyla %99, %95 ve %65 ihtimal oranında robotlarla değiştirilme olasılığı bulunmaktadır. Hangi işlerin otomasyonla değiştirilebileceği konusu ise

genellikle o mesleğin gerektirdiği hassaslık ve duygu düzeyine odaklanmaktadır. Kurallara bağlı bir talimat setinde tanımlanabilen görevleri yapanlar için bu risk oranı artarken, algılama, empati ve karar verme düzeylerinin gelişmiş olmasını gerektiren görevleri yapanlar için ise bu risk oranı azalmaktadır. Bu nedenle, gelen talepleri işleyen kütüphane teknisyenlerinin işleri otomasyona çok kolay geçebilecekken, kullanıcılardan gelen sayısız talebe cevap veren veya süreçleri iyileştirmek için nitel ve nicel araştırmalar yürüten profesyonel kütüphanecilerin çalışmaları otomasyona çok kolay geçmeyecektir (Arlitsch ve Newell, 2017, s. 793).

Ünal ve Özdemirci (2017, s. 60) Oxford Üniversitesi İnsanlığın Geleceği Enstitüsü (Future of Humanity Institute) tarafından yapılan benzer bir çalışmada uzun vadede Kütüphanecilerin %65'inin mevcut işlerini yapay zekâ ve robotik sistemlere bırakacağına ilişkin veriler elde etmişlerdir. Birçok kütüphane daha şimdiden kataloglama işlemlerinde yapay zekâyı kullanmaya başlayarak bunun etkilerini görmeye başlamıştır. Ayrıca, kataloglamanın artık insan yardımı olmadan yapılabileceğini gösteren günümüzde örnek uygulamalar vardır. Yewno adlı bir şirket, milyonlarca yayımlanmış makaleyi ayrıştırmak, diğer eserlerle konsept ilişkileri kurmak ve bu ağı keşif katmanlarına ek olarak sunmak için yapay zekâ kullanmıştır (Gramatica ve Pickering, 2017, s. 108). Yewno günümüze kadar, katalogcuya ihtiyaç duymadan, 100 milyondan fazla akademik makaleyi (Gutierrez, 2017) özetlemiş ve organize etmiştir.

Kullanıcının mesajlarına en uygun cevapları vererek, kullanıcıyı bilgilendirmek, yönlendirmek ya da herhangi bir işlevi yerine getirmek için kullanılan Chatbot'lar (sohbet robotları) yapay zekâ ve makine öğrenmesi gibi konular geliştikçe daha etkin kullanılmaya başlamıştır. Yapay zekâ destekli çevrimiçi öneri sistemlerinin veri tabanlarında kullanılması ve kısaca mesajlaşma platformları üzerinde çalışan bir arayüz olarak da tanımlanan chatbot'ların Nebraska-Lincoln Üniversitesi başta olmak üzere kütüphanelerde yaygınlaşması bu tahminleri doğrular niteliktedir.

Yapay zekânın kataloglama, sınıflama, dokümantasyon, koleksiyon geliştirme gibi alanlarda uygulanabilirliği geliştikçe, Kütüphane ve Enformasyon Bilimi üzerindeki etkisi de önemli ölçüde artacaktır.

Değerlendirmeler ve yaklaşımlar hangi yönde ve düzeyde olursa olsun Endüstri 4.0 başlığı altında yapay zekâ gibi ileri düzey uygulamalar insanlığı şekillendirmektedir. Her geçen gün kurumlarda, toplumlarda, devletlerde veri işlemede yapay zekâ ve robotik sistemler önem kazanmaktadır. Ancak insanı tümenden devreden çıkarmak mümkün olmayacak gibi görünmektedir. Yapay zekâ teknolojileri arttıkça onları daha iyi besleyen ve daha iyi anlayan insanların değeri de artacaktır (Ünal ve Özdemirci, 2017, s. 60).

Geleceğin Kütüphanecileri

İnsanların öğrenme, bilgi edinme gereksinimlerini karşılayan düşünme, bilgi yaratma ve etkileşim mekânı olan kütüphanelerin günümüze kadar baskın rol üstelenen kitapları, geleceğin kütüphanelerinde yerini büyük oranda dijital kaynaklara bırakacaktır. Geleceğin kütüphaneleri fiziksel kaynaklar ile dijital kaynakları bir arada kullanıcıya sunan teknolojik olarak daha donanımlı gerçek ve sanal mekânlar olacaktır. Her türlü bilgi ihtiyacına cevap veren bu bilgi merkezlerinin idamesi kalifiye kütüphanecilerle sağlanacaktır. Geleceğin kütüphanecileri insanları öğrenmeye ve zengin bir materyal dünyasında bilgi edinmeye teşvik eden kişiler olacaktır.

Geleceğin kütüphanecilerinin bugünküne oranla daha farklı bilgi birikimiyle donanmış olması kaçınılmazdır. Geleceğin kütüphanecileri bilgi kaynağından çok bilgiyi sunan hatta bilgiye ulaşılmasında daha etkin yollar belirleyen kişi olmak zorundadır. Bu nedenle kütüphaneci, veri tabanlarını verimli ve etkili kullanmak, indeksleme için gerekli bilgi ve işlemleri, sözcük bilgilerine ilişkin yapı ve özellikleri, sorgulama dillerini, araştırma stratejisini, potansiyel kullanıcı ile etkileşim için gerekli yöntemleri bilmek zorundadır. Bütün bu

beklentiler, kütüphanecilik eğitiminin bu doğrultuda ele alınarak yeniden öğretim programları geliştirilmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Kütüphanecilerin büro elemanları mı yoksa konu uzmanları mı olacağı sorusundan öte, gelecekte var olacaklar mı sorusunun cevabı bu konulara açıklık getirilmesine bağlıdır. Teknoloji bir güçtür. Tüm toplumu etkilediği gibi kütüphanecileri ve onların kullanıcılarını da etkilemeye devam edecektir. Kütüphanecilerin vazgeçilmezliği bu değişime sağladıkları uyuma bağlıdır (Uçak, 1995, s. 54).

Tonta (2000), kütüphanecilik mesleğinin söz konusu teknolojik değişimlere ayak uydurabilmesi ve hayatta kalabilmesi için yeniden yapılanma çalışmalarının biçimsel değişikliklerle sınırlı kalmaması ve ders programlarının bilgi teknolojileri, internet, yönetim vb. gibi alanlardaki son gelişmeleri yansıtacak şekilde değiştirilmesi gerektiğini şu şekilde belirtmektedir:

“Yeniden yapılanma çalışmalarının biçimsel değişikliklerle sınırlı kalmaması ve ders programlarının bilgi teknolojileri, Internet, yönetim vb. gibi alanlardaki son gelişmeleri yansıtacak şekilde değiştirilmesi gerekmektedir. Kütüphanecilik mesleğinin sadece kitaplarla ilgili ve kurumsal olarak sadece kütüphanelerdeki bilgi sorunlarına çözüm bulan bir meslek olmadığı, olmaması gerektiği hatırlanmalıdır. Kütüphanecilerin bilginin düzenlenmesi, yönetimi ve bilgi sistemleri tasarımı alanındaki uzmanlıkları kütüphaneler dışında kalan kurumlarla da paylaşılmalıdır. Kütüphanecilik mesleğinin ve dolayısıyla kütüphanecilik eğitim programlarının geleceğinin geleneksel olmayan ortamlardaki ve kurumlardaki bilgi sorunlarına da çözüm bulmaktan geçtiği gerçeği gözden uzak tutulmamalıdır. Teknolojik ve toplumsal gelişmeler yakından izlenmeli, söz konusu gelişmelerin bilgi yönetimi üzerindeki olası etkileri incelenmeli ve yeni yüzyılda karşılaşılabilecek bilgi sorunlarına çözüm bulabilmek için stratejik araştırmalar yapılmalıdır. Kütüphanecilik mesleğinin ve kütüphanecilik eğitim programlarının önünde pandalarınkinden daha fazla seçenek bulunduğu bir gerçektir. Bu seçenekleri değerlendirebilecek entelektüel kapasiteye sahip olan kütüphanecilerin, değişime ayak uydurabildikleri takdirde bilgi toplumunda anahtar bir rol oynayacakları kanısındayız” (s. 87-88).

Kütüphaneciler bilgi yöneticileridir ve günümüzde bilgiler dijital ve elektronik içerik şeklinde yeniden şekillenmektedir. Bilgi yöneticileri olan kütüphanecilerin, gelişmekte olan dijital ortamda daha da uzmanlaşmak için yapay zekâ yönetim araçlarının ve Semantik Web'in tamamen farkında olmaları gerekecektir (Waqar, 2015, s. 7).

Sonuç ve Değerlendirme

1980'lerde üretim sürecinin bilgi iletişim teknolojisi ve robotlara dönüşmeye başlaması olarak kabul ettiğimiz Endüstri 3.0, fabrikalarda birçok işçinin işini elinden alırken az da olsa yeni iş sahalarının ortaya çıkmasına vesile olmuştur.

Makinelerin ve ürünlerin gerçek zamanlı bilgi alışverişine, nesnelerin birbirleriyle ve insanlarla iletişime geçmesini temel alan Endüstri 4.0 ise insan için yüksek yaşam standartları sağlamak gayesi gütsede, bünyesinde bulundurduğu yapay zekâ teknolojisinin yakın gelecekte bazı meslekleri bitirmesi, bazılarını da insanların elinden alması beklenmektedir. Stephen Hawking, Elon Musk ve Bill Gates gibi dünyaca ünlü akademisyenler ve teknoloji öncülerine göre bu değişimden en çok orta sınıfın etkileneceği öngörülmektedir.

Yapılan son araştırmalara göre bilişim teknolojisinin artması ve yapay zekâ ve robotik sistemlerin yaygınlaşması ile istihdam oranının düşeceği alanlar arasında kütüphanecilik ve bilgi ve belge yönetimi mesleği de ilk sıralarda yer almaktadır.

Teknolojinin insanları bir yandan işsiz bırakırken bir yandan da yeni iş imkânları ortaya çıkarttığı gerçeği göz önünde bulundurularak, gelecekte yapay zekâ ve robotik sistemlerine bırakma ihtimali yüksek olan kişilerin kendi alanlarının yanı sıra yeni teknolojileri takip etmeleri ve yeni yetkinlik kazanmaları gerekmektedir.

Geleceğin kütüphanecileri, sadece basılı kaynaklarla ilgili bilgi sorunlarına değil internet aracılığı ile erişilebilen bilgi kaynaklarıyla ilgili bilgi sorunlarına da çözüm üretmek zorunda olduklarının farkına varan, bilgisayar, iletişim, internet vb. gibi alanlardaki teknolojik gelişmeleri yakından takip eden, bilişim sistemlerinden anlayan, yapay zekâ ve robotik sistemleri vb. konuları alanına dâhil edebilen uzmanlar olacaktır.

Son teknolojiyi yakından takip eden bazı kütüphanelerde bu değişim yapay zekâ ve robotik sistemlerin önem kazanmasıyla kendini göstermektedir. Yakında bu değişim rüzgârı diğer kütüphanelerde de etkisini gösterecektir.

Kütüphanecilik mesleğinde görev yapanlar bu değişim rüzgârından olumsuz olarak etkilenmemek hatta işlerini kaybetmek istemiyorlarsa öğrenim süresince öğrenilen bilgilerin meslek hayatlarında yeterli olmayacağı fikrini benimseyerek, mesleki bilgilerini güncel tutmak, hayat boyu öğrenmeyi sürdürmek ve meslekleri ile ilgili yenilikleri takip etmek zorundadır.

Yenilikçi teknolojilerin beraberinde getirdiği riskler muhakkak olacaktır. Önemli olan bu risk ve tehditleri avantaja dönüştürmek için gerekli çalışmaların yürütülmesidir. Bu konuda başarılı olamadığımız zaman risk ve tehditler kâbusumuz olacaktır.

Kaynakça

- Arlitsch, K. ve Newell, B. (2017). Thriving in the age of accelerations: a brief look at the societal effects of artificial intelligence and the opportunities for libraries. *Journal of Library Administration*, 57, 789-798. doi: 10.1080/01930826.2017.1362912
- Çakm, İ. (2000). Bilgi profesyonellerinin eğitiminde yeniden yapılanma: Hacettepe Üniversitesi örneği. *Türk Kütüphaneciliği*, 14, 3-17. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/index.php/TK/article/view/646>
- Frey, C. B. ve Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
- Gramatica, R. ve Pickering, R. (2017). Start-up story: yewno: an ai-driven path to a knowledge-based future. *Insights*, 30, 107-111. Erişim adresi: <https://insights.uksg.org/articles/10.1629/uksg.369/>
- Gutierrez, D. (2017, 10 Nisan). "Above the trend line" - your industry rumor central for. *Inside Big Data*. Erişim adresi: <https://insidebigdata.com/2017/04/10/trend-line-industry-rumor-central-4102017/>
- Hawking: yapay zekâ ya en iyi ya da en kötü şey olacak. (2016, 20 Ekim). Erişim adresi: <https://tr.sputniknews.com/bilim/201610201025394566-hawking-yapay-zeka-insanlik/>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V. ve Freeman, A. (2015). NMC horizon report: 2015 library edition. The Society of College, National and University Libraries web sayfasından erişildi: <https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/2015-nmc-horizon-report-library-EN.pdf>
- Kurzweil, R. (1992). *The age of intelligent machines*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Penrose, R. (1989). *The emperor's new mind: concerning computers, minds and the laws of physics*. United Kingdom: Oxford University Press.
- Russell, S. ve Norvig, P. (2009). *Artificial intelligence: A modern approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Tonta, Y. (2000). Türkiye'de kütüphanecilik eğitiminin yeniden yapılanması. A. Yontar (Ed.). *Türkiye'de Kütüphane ve Enformasyon Biliminin Kurumsal Gelişimi: İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Kütüphanecilik Bölümü'nün Kuruluşunun 36. Yılı Anısına Düzenlenen Sempozyum Bildirileri (11-12 Mayıs 2000, İstanbul)* içinde (s. 74-89). İstanbul: Türk Kütüphaneciler Derneği İstanbul Şubesi.
- Uçak, N. (1995). Kütüphaneleri etkileyen teknolojik yenilikler ve geleceğin kütüphaneleri. *Türk Kütüphaneciliği*, 9, 49-55. Erişim adresi: <http://www.tk.org.tr/index.php/TK/article/view/986/979>

- Ünal, M. A. ve Özdemirci, F. (2017). EBYS (e-Beyas) ve e-arşiv sistemlerinde/ uygulamalarında yapay zekâ yaklaşımı. F. Özdemirci ve Z. Akdoğan (Ed.), *Bilgi Sistemleri ve Bilişim Yönetimi: Beklentiler ve Yeni Yaklaşımlar* içinde (s.57-63). Ankara: BİL-BEM.
- Waqar, A. (2015). Third generation of the web: libraries, librarians and web 3.0. *Library Hi Tech News*, 32, 6-8.