Kütüphane ve Bilgi Merkezlerinde İnovasyon ve Yapay Zeka

Yazar
Güler DEMİR

BİDGE

BİDGE Yayınları

Kütüphane ve Bilgi Merkezlerinde İnovasyon ve Yapay Zeka

Editör: Hasan Sacit KESEROĞLU

Yazar: Güler DEMİR

ISBN: 978-625-372-155-8

1. Baskı
Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL
Yayınlama Tarihi: 15.02.2024
BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374
Yayın hakları © BİDGE Yayınları
www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com
Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.
Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya / Ankara

EDİTÖRDEN

Güler Demir, İstanbul Üniversitesi'nden öğrencim. Bugün, aynı Bölümde meslektaş olarak çalışmaktayız. Yeni bir kitap hazırladığını ve bitirmek üzere olduğunu söylediğinde, konusunu sormuştum. İnovasyon, yapay zekâ, büyük veri gibi teknolojilerin irdelendiği, bilgi merkezlerinde yansıması ve kullanılmakta olan alanları içeren bir çalışma olduğunu belirtmişti. Okumak istediğimi söyledim. Bana elindeki kitabın taslağını yolladı. Açık açık dile getirmek gerekirse; ben burada yazılanlardan oldukça uzak ve kimi konulara yabancıydım. Sınavlar, yönetsel işler, değişik ve okunması zorunlu dosyalar nedeniyle istediğim hızda okuyamadım. Ama bugün okumayı bitirdim.

İlk şaşkınlığım, yeni teknolojilerin getirdiklerinin hızla kütüphane ve bilgi merkezlerine yansıması oldu. Kitapta uzun uzun ele alınan inovasyon konusunun; benim gibi yeni teknolojileri kendi alanı dışında çok izlemeyen birisini bile, kendi alanında düşündürmesi ve nasıl bir inovasyon yapılabileceği konusunda kafa yorduracak denli etkili ele alınmasıydı. Kaynaklar ise 100 sayfaydı. Böylesine ayrıntıda ele alınan konuları irdeleyen bir çalışma herkesin başaracağı bir iş değildi. Bu konuda, hiçbir abartıya yer vermeden sevgili Güler Demir'i içtenlikle kutlamak istiyorum.

Bu kitabın bir özelliği de; sevgili Hocam Jale Baysal'ın Kütüphanecilik Alanında Yeni Kavramlar Araçlar Yöntemler adlı önemli kitabını çağrıştırması oldu. Jale Hocamın kitabının günümüz teknolojileriyle yeniden yazılması gerektiği düşüncemin somut biçimi önümdeydi. Güler Demir, konuyu ayrıntılarıyla, hemen her yönüyle ele alıyor ve kütüphane ve bilgi merkezlerine yansımasını örneklerle açıklıyordu. Böylesi bir kitap alanımda çalışan hemen herkes için yararlı olacağı gibi öğrencilerimizin günümüzü anlamaları konusunda da önemli bir kaynak kitap özelliği taşıyacaktır.

Kitap, çok geniş ve kapsamlı bir alanyazın çalışması içeriyor. "İnovasyonun kütüphane ve bilgi merkezlerine yansımasının tarihsel ve çok çeşitli boyutları" ile irdelendiği çalışmada, inovasyon

kavramı, türleri, özellikleri, kütüphane ve bilgi merkezleriyle ilişkisi, inovatif anlam taşıyan teknolojiler ile gelişmeler, dijital gerçeklik (sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik), yapay zekâ konusu derinlemesine ele alınmıştır. Bilgi erişim sistemleri, RFID ve robotların kullanıldığı hizmetler, akıllı ajanlar, makine öğrenimi; büyük veri; bulut bilişim; veri madenciliği, veri madenciliğinde kullanılan teknikler, araçlar ve yöntemler; robotik, robotlar ve sohbet robotları, örüntü tanıma, sürdürülebilirlik, doğal dil işleme ve uzman sistemler gibi kavramlar/başlıklar altında, kütüphane ve bilgi merkezlerinin dönüşümünü ve gizil gücünü biçimlendiren sistem, teknoloji ve uygulamalar değerlendirilmiştir.

Böylesine önemli bir çalışmanın ortaya çıkması için büyük emekler harcayan sevgili Güler Demir'i bir kez daha yürekten kutluyor; alanımızda benzer çalışmaların çoğalması dileklerimle, teşekkür ediyorum.

Saygılarımla,

Hasan Sacit KESEROĞLU

Kastamonu, Aralık 2023

ÖNSÖZ

Uzun soluklu araştırma ve uğraşların ürünü olan bu çalışmada, artımlı, radikal, yıkıcı ve daha diğer birçok türden inovasyon ve yapay zeka teknolojilerinin kütüphane ve bilgi merkezlerinin iş akışları ve hizmetlerine çok boyutlu etkileri irdelenmektedir. Genellikle kurumsal ve toplumsal ilerlemelerin odağında yer alan teknoloji, inovasyonla yakından ilişkilidir çünkü inovatif eylem ve üretimler çoğunlukla teknolojinin yardımı ile gerçekleşmektedir. İnovasyon ile teknolojiyi buluşturan ortak amaç, kurumsal, toplumsal, çevresel, endüstriyel ve pek çok alanda sorunları çözmek, süreçleri iyileştirmek, daha nitelikli ürün ve hizmetleri ortaya çıkarmaktır. Günümüzde, üç boyutlu dijital gerçeklik teknolojileri, insanı binlerce kilometre uzaklıktaki bir ortama taşıyıp, daha önce yaşamadığı deneyimleri yaşatırken, makine ile insan arasındaki etkileşimin mekanik sınırları artık çoktan bulanıklaşmıştır. Yapay zeka çalışmalarının hedefinde ise Toplum 5.0 ya da "süper akıllı toplum" olarak adlandırılan tasarımın gerçekleştirilmesi yer almaktadır. Bu da, tüm canlılar için daha yaşanılır bir çevre, yoksulluğa, işsizliğe ve eşitsizliklere karşı daha etkin önlemler ve daha birçokları için daha duyarlı ve zeki teknolojiler anlamına gelir. Kuşkusuz, gündemde ve alanyazında sık sık tartışıldığı gibi, teknolojinin iki yüzü olduğu söylenebilir; yok ya da var edebilir; zarar verebilir ya da tersine iyileştirebilir. Bu da insanın onu nasıl yönettiğine bağlıdır.

Betimleme ve tarihsel araştırma yöntemlerinden yararlanılarak gerçekleştirilen, üç bölümden oluşan bu çalışmanın ilk bölümünde, genel ve kuramsal çerçevesi ile inovasyon; ikinci bölümünde kütüphane ve bilgi merkezlerinde inovasyon ve üçüncü bölümünde ise yapay zeka ile kütüphane ve bilgi merkezlerinin ilişkisi ele alınmaktadır. Tek başına inovasyon ya da yapay zeka kavramlarının dahi oldukça geniş bir kapsamının olması dikkate alındığında, kütüphane ve bilgi merkezlerini teknoloji, inovasyon ve yapay zeka ile buluşturan boyutların derinliği, bu çalışmayı daha da geniş ve zaman zaman da ayrıntılı kapsam ve perspektiflere

taşıdığından, ne kadar özenli olmaya çabalamış olsam da olası tüm eksiklikler ve ya/da hatalar için değerli okur ve meslektaşlarımın hoşgörüsüne sığındığımı belirtmek isterim. Kitabın, en azından benzer temaları ya da bu temaların daha özel ayırımlarını irdeleyen araştırmacılar için bir vizyon oluşturması dahi amacının gerçekleştiği anlamına gelecektir.

Bu çalışmayı gerçekleştirmemde çok kişinin katkısı oldu. Öncelikle derin bilgi birikimi, deneyimleri, önerileri ve farklı bakış açıları ile çalışmamı en ince detayına kadar titizlikle değerlendiren ve bu çalışmanın editörlüğünü yaparak beni onurlandıran Prof. Dr. Hasan Sacit Keseroğlu hocama çok teşekkür ederim. Çalışmamın henüz taslak aşamasında, bakış açımı genişleten ve başlıklarımı detaylandırmama katkı sağlayan çalışma arkadaşım Dr. Öğretim Üyesi Ömer Dalkıran'a da teşekkür borçluyum. Ayrıca, her zaman, her konuda bana destek olduğu gibi, bu çalışma için de fikir veren, derinliği, bilgi birikimi ve görüşlerinden yararlandığım Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Kemal Sevgisunar'a da çok teşekkür ederim. Uluslararası ve akademik alanda yetkin bir organizasyon olan, kitabımın yayımlanma sürecinde titizlikle çalışan Bidge Yayınları'na ise içtenlikle teşekkür ederim. Bu süreçte, destek, sabır ve güler yüzlerini hiç eksik etmeyen canım aileme ise özel olarak teşekkür ederim.

Saygılarımla,

Güler DEMİR

Kastamonu, Şubat 2024

İçindekiler

EDİTÖRDEN 3
ÖNSÖZ 5
Tablolar listesi 10
Şekiller listesi 11
GİRİŞ 12
BÖLÜM I 18
İNOVASYON, İNOVASYON TÜRLERİ VE SANAYİLEŞME SÜREÇLERİ 18
İnovasyon kavramı 18
İnovasyon türleri 24
Konusu bağlamında sınıflandırma 28
Radikal ve artımlı inovasyonlar 36
Yıkıcı inovasyon 39
Strateji bağlamında inovasyonlar 43
Organizasyondaki doğuş şekli bağlamında inovasyon 48
Kaynağı bağlamında inovasyon 54
Toplumsal etkisi/etkileri bağlamında inovasyon 64
İşbirliği modeli bağlamında inovasyon 71
Sosyo-ekonomik boyutu ve sürdürülebilirlik bağlamındaki sonuçları bakımından inovasyonlar 75
Teknolojik bağlam 81
İnovasyon kavramına ilişkin tarihsel arka plan 84
Tarihsel arka planları ile beraber inovasyon modelleri 86
Birinci kuşak inovasyon modelleri 88
İkinci kuşak inovasyon modelleri 89
Üçüncü kuşak inovasyon modelleri 90
Dördüncü kuşak inovasyon modelleri 94

Beşinci kuşak inovasyon modelleri 97
Altıncı kuşak inovasyon modelleri 98
Geleneksel inovasyon yönetimi ile günümüzdeki inovasyon yönetimi anlayışı: Karşılaştırma 102
Sürdürülebilirlik 105
Sanayileşme süreçleri ve inovasyon 121
İnovasyonun önündeki engeller: İnovasyon dirençleri 127
İnovasyon engelleri ve dirençlerine ilişkin önlemler 131
Bölüm I: Sonuç 138
BÖLÜM II 141
KÜTÜPHANE VE BİLGİ MERKEZLERİNDE İNOVASYON 141
İşletmelerde inovasyonun yansıması: Kütüphane ve bilgi merkezlerindeki durum 141
Bilgisayarın gelişimi 157
İnternetin gelişimi 163
Bilgisayar ve internetin gelişiminin kütüphane ve bilgi merkezlerine etkisi 169
Gelişim evreleri ile kamuya açık çevrimiçi katalog (OPAC) 178
Sosyal kataloglama 184
Web 1.0 ile başlayan gelişim evrelerinin kütüphane ve bilgi merkezlerine yansıması 187
Referans hizmetleri 197
Dijital referans hizmetleri 204
İşbirlikçi (collaborative) dijital referans hizmetleri 217
"Bir Kütüphaneciye Sorun" ve benzeri türden hizmetler 222
Gerçeklik ve dijital gerçeklik üzerine 225
Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik 228
Kütüphane ve bilgi merkezlerinde dijital gerçeklik uygulamaları 235

BÖLÜM II: SONUÇ 269
BÖLÜM III 273
KÜTÜPHANE VE BİLGİ MERKEZLERİNDE YAPAY ZEKÂ 273
Yapay zekâ ve kullanım alanları 273
Yapay zekânın kütüphane ve bilgi merkezlerinde kullanımı 280
Bilgi erişim sistemleri 282
RFID ve robotların kullanıldığı hizmetler 290
Akıllı ajanlar 291
Makine öğrenimi 304
Büyük veri 318
Bulut bilişim 332
Veri madenciliği 354
Robotik, robotlar ve sohbet robotları 386
Örüntü tanıma 400
Doğal dil işleme 403
Uzman sistemler 406
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME 412
Kaynakça 427
DİZİN 528

Tablolar listesi

Tablo 1: Aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya inovasyon yaklaşımlarının karşılaştırılması 52
Tablo 2: Katkı sunanlar ve özellikleri ile beraber inovasyon kuşakları 101
Tablo 3: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: İçeriği, ögeleri, eşgüdümü, uzamsal kapsamı ve hızı bağlamında karşılaştırma... 113
Tablo 4: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: Konuları ve kaynakları bakımından karşılaştırma 114
Tablo 5: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: Hedefleri ve stratejileri bakımından karşılaştırma 115
Tablo 6: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: Model, yönetim ve değerlendirme yaklaşımları bağlamında karşılaştırma 115
Tablo 7: Kütüphane 1.0 ve Kütüphane 2.0: Karşılaştırma..... 190
Tablo 8: Geleneksel/fiziksel kütüphane ile bulut kütüphane karşılaştırması 352

Şekiller listesi

Şekil 1: ARToolKit. 240
Şekil 2: Derme bilgisi 242
Şekil 3: Kitap üst veri bilgileri 242
Şekil 4: Kitabın konum bilgisi 243
Şekil 5: Kitabın raf konumu bilgisi 243
Şekil 6: Kuzey Karolina Eyalet Üniversitesi, ... 247
Şekil 7: zSpace ile etkileşimli ve kişiselleştirilmiş eğitim 1 250
Şekil 8: zSpace ile etkileşimli ve kişiselleştirilmiş eğitim 2 251
Şekil 9: Institut Français İstanbul Kütüphanesi'nden sanal tur etkinliği: Mona Lisa 252
Şekil 10: Institut Français İstanbul Kütüphanesi'nden sanal tur etkinliği: Seine Nehri'nde gezinti 253
Şekil 11: Artırılmış gerçeklik hikâye kitabı 257
Şekil 12: Artırılmış anlatım (narrative) metni gerçeklik kitabı .. 258
Şekil 13: Büyük veri: 5 V modeli 327
Şekil 14: Veri madenciliği süreçleri 371
Şekil 15: Mountain View Halk Kütüphanesi Kitap Dolaşım Robotu "BookBot" 392
Şekil 16: Helsinki, Oodi Merkez Kütüphanesi'nin sosyal robotu 393
Şekil 17: UJI Kütüphaneci Robotu 394
Şekil 18: Tampines Bölge Kütüphanesi'nden Mobil Kitap Bırakma (Mobile Bookdrop)Robotu 395
Şekil 19: Harbourfront Kütüphanesi'nden Otomatik Sıralayıcı (Auto Sorter) 396
Şekil 20: Singapur halk kütüphaneleri için AuRoSS otonom robotik raf tarama sistemi 397

GİRİŞ

İnsanlık tarihine damga vuran her bir buluşun, her bir teknolojinin arka planında temelde daha iyi bir dünya düzeni ve daha sorunsuz, daha yaşanılır ortamlara kavuşma arzusu yer almaktadır. Kuşkusuz bu bağlamda, insan doğasında yer alan merakı da içeren, insan eylemlerini biçimlendiren pek çok etmenin varlığına atıf yapılabilir. Başarma, toplumda yer ve saygınlık sağlama, tanınmış olma, ekonomik güç elde etme ve daha birçokları, bu etmenler arasında sıralanabilir. Bir diğer konu, her buluş ya da girişim sonucu üretilen araç ve teknolojilerin gerçekten amacına uygun biçimde kullanılıp kullanılmadığı; insanlık yararına sonuçlar elde edilip edilmediğidir. Elektrik üretimi için kullanılan nükleer enerji/teknolojiden aynı zamanda nükleer bomba üretiminde yararlanılması; cep telefonlarındaki sar değerlerinin yüksekliğinin/radyasyonun kanser rahatsızlığına yol açması; elektronik cihazların, motorlu taşıtların yol açtığı hava ve çevre kirliliği; internetin aynı zamanda siber zorbalık ve benzeri sorunları beraberinde getirmesi; dijitalleşmenin mahremiyet ve güvenlik sınırlarını zorlaması ve daha birçok durum buna örnek verilebilir. Öte yandan, teknolojinin insanlık yararına sunduğu olanaklar azımsanamayacağından, yan etkiler, yanlış kullanım ve benzeri olumsuzlukların azaltılması ve/ya da giderilmesi için politika, yol, yöntem ve stratejiler üretilmesi önemlidir. Bu bağlamda, özellikle, eğitim ve bilinçlenme, etkin sonuçlar yaratmaktadır.

İlk Çağ'dan günümüze dek akla gelen hemen her toplumsal gelişmenin yolu kütüphane ve bilgi merkezleri ile buluşmuştur çünkü kütüphane ve bilgi merkezleri hem bilimin doğduğu ve bilim insanlarının yetiştiği, hem de bilimsel gelişme süreçlerinin desteklendiği yerlerdir. Bilimsel gelişmelerin teknolojiden bağımsız düşünülmesi olanaklı değildir çünkü bilim ve teknoloji birbirini

bütünleyen kavramlardır. Sorunların çözümünde, buluşlar ve yeniliklerde bilim ve teknoloji, içiçe, etkileşimli olarak varlık gösterir. Bilim, sorulara, sorunlara yanıt/çözüm ararken, teknoloji bu süreçlerin pratik bir aracı biçiminde işlevselleşerek kendini gösterir. Kütüphane ve bilgi merkezlerinde, gerek sorunların çözümü, gerek gündelik işlemlerin daha hızlı, daha kolay yol ve yöntemlerle gerçekleştirilmesi, gerekse ilerlemenin sağlanması, bilimin ve teknolojinin sunduğu olanaklarla sağlanmıştır ve sağlanmaktadır. Her bir çağın ve/ya da toplumun nitelikleri doğrultusunda biçimlenen ekonomik, toplumsal ve kültürel yapı, kütüphane ve bilgi merkezlerinden yararlanan kullanıcıların beklentilerine de yansımış; değişen bilgi gereksinimleri, ilgi alanları ve beklentiler, kütüphane ve bilgi merkezlerinin kendilerini sürekli olarak yenilemelerini tetiklemiştir. Dolayısıyla tüm diğer alanlarda olduğu gibi bu bağlamda da inovasyon hemen her zaman devrede olmuştur. Fiziksel yapı ve bina ile karakterize olan ve zamanla dijital ortamlara taşınan kütüphane ve bilgi merkezleri ile ağaç kabukları, ağaç yaprakları, kil tablet, papirüs, parşömen ve benzeri birçok malzemeden kağıda ve günümüzde dijital formlara kadar evrilen kütüphane ve bilgi merkezi materyallerinin gelişiminde, inovasyon ve teknolojinin önemli bir rolü bulunmaktadır. İnovasyon ve teknoloji, farklı tür ve düzeyleri ile kütüphane ve bilgi merkezlerinin sorunlarının çözümünde, geliştirdikleri birim, program ve hizmetlerinde önemli birer araç olmuş; kullanıcılara gittikçe daha nitelikli hizmet sunmanın yol ve yöntemlerini yaratmıştır.

Hollanda'da Utrecht Universite Kütüphanesi'nde inovasyon çalışmalarını yöneten Jan Molendijk'e göre, öncelikle değişen çevreye uyum sağlaması için kütüphanelerin yenilik yapması gerekmektedir. Molendijk, kütüphaneleri doğrudan etkileyen değişim alanlarına dikkati çekmektedir. Bunlardan biri, dergiler için neredeyse tamamlanmış ancak kitaplar için hala devam eden dijitaleşmeye geçiş süreçleridir. Diğerleri, geleneksel çevrimiçi katalog (OPAC, Online Public Access Catalog) ve yerel keşif sistemlerinin kullanıcılar için yeterli olmamasına koşut olarak değişen bilgi arama yöntemleridir. Bir diğer konu ise, ürün ve hizmetlerimizi iyileştirmemiz gerekliliğidir. RFID'nin (Radio-

frequency Identification= Radyo Frekansı ile Tanımlama) gücünden daha fazla yararlanmak, çalışma alanlarındaki iyileştirmeleri sağlamak ve bu uygulamanın daha fazla geliştirilmesi buna bir örnek olabilir. Ayrıca, yeni fırsatları değerlendirmek de önemlidir. Molendijk'e göre, yeni bir fikrin işe yarayıp yaramadığını test etmenin bir yolu, kendisinin "kuluçka modeli" (incubator model) dediği yöntemi kullanmaktır. Bir gereksinimi belirledikten sonra, hızlı bir çözüm bulunmasını veya oluşturulmasını önermektedir. Daha sonra bu adımın başarıya/çözüme götürüp götürmediği test edilecektir. Başarı sağlanması durumunda da, bu adım var olan bir sürece eklenebilecektir. Utrecht'te açık erişim dergilerinin oluşturulması bunun bir örneğidir. Bu örnekte, başarısı saptanan dergiler, rüştünü kanıtlamış, bağımsız olarak finanse edilen dergiler olabilir; bu kapsamın dışında kalan diğerleri ise kapatılabilir ve böylece modele verimlilik katılabilir (Elves, t.y, s. 54).

Bu kitap, teknoloji; inovasyon; Sanayi 4.0; Toplum 5.0; sanal, artırılmış ve karma gerçeklik ile benzeri pek çok diğer kavramın büyülü (!) etkisi, popülist bir kaygı ve/ya da bir tür teknolojiye güzelleme yapma tavrı ile yazılmamıştır. Kavramların; özellikle (görece) yeni olmaları, bilinmemeleri ya da yeterince tanınmamaları durumunda ve Nietsche'nin (1887) söylemlerindeki "derinlik" ve "açıklık" zıtlığı da buna eşlik edince, söz konusu "büyülü" etki oluşabilmektedir. Nietzsche'nin (1887, 173; akt. Nanay, 2021, s. 347) derinlik ve açıklık arasındaki karşıtlığa ilişkin en beklenmedik yerlerde, en beklenmedik bağlamlarda ortaya çıkan ifadeleri arasında yer alan, en bilindik ve en fazla da bu zıtlığı çağrıştıran örneklerden biri şöyledir: "Derin olduğunu bilen kimse kolay anlaşılır/açık olmaya çalışır, kalabalıkta derin görünmeyi isteyen kimse ise anlaşılmaz/muğlak olmaya çalışır. Çünkü kalabalık, dibini göremediği her şeyin derin olması gerektiğini varsayar: o kadar ürkektir ve suya o kadar isteksizce girer ki" [Bu ifadenin alındığı kaynaktaki özgün biçimi/İngilizcesi şöyledir: "Whoever knows he is deep tries to be clear, but whoever wants to seem deep to the crowd tries to be obscure. For the crowd supposes that anything it cannot see to the bottom must be deep: it is so timid and goes so unwillingly into the water"].

Birçok yazarın değindiği (Crawford ve Gorman, 1995, s. 42; Kwanya, 2016, s. 13; Kwanya, Stilwell ve Underwood, 2012; Matthews ve Block, 2019, s. xv; Stephens, 2008) "teknolust" (technolust) olarak kavramlaştırılan durum ise teknolojiye gereğinden fazla yapılan güzellemeye işaret etmektedir. Türkçe karşılığı "tekno aşk" olarak da ifade edilebilecek "teknolust" kavramı, "depresyona neden olan bir hastalıktır. Daha yeninin her zaman daha iyi olduğuna gerçekten inanan bir kişi sürekli düş kırıklığına mahkumdur - satın alınan her şey yetersizdir çünkü her zaman ondan daha yeni ve daha iyi olan bir şey vardır" (Crawford ve Gorman, 1995, s. 42). Stephens (2008), bu kavramın, yeni teknolojiye duyulan us dışı sevgiyi vurguladığını ve teknolojiye ilişkin gerçekçi olmayan değer beklentilerini barındırdığını dile getirir. Oysa, teknolojinin kendisinin bir amaç değil, bir araç olduğu unutulmamalıdır.

Bu çalışmayı güdüleyen temel etmen, konu ekseninde; bilinen, bilinmeyen ve/ya da yeterince bilinmeyen(ler)i açıklığa kavuşturmak üzere alınan yol sonunda elde edilen birikimin; bulgu, düşünce, sentez ve yorumların, okurlarla paylaşılmasıdır. Bilgi edinme, öğrenme süreçleri, hepimizin bildiği gibi, yaşam boyu süren, hatta sonu olmayan bir yolculuktur. Nasıl ki bir yolculukta, ne kadar hevesle o yola çıkmış olsak da ve ne kadar tutku ile hiç bir şeyi gözden kaçırmak istemesek de, o yolculuk bittiğinde, mutlaka eksik kalan bazı şeyler olur. Ancak güzel olansa, o yol ya da benzer yollardan geçen diğerlerinin, farklılıkları ile eksik kalan boşlukları tamamlamalarıdır. Bilgi zaten doğası gereği birikimlidir; birbirine eklemlenerek; yanlış anlaşılanı ve/ya da yanlış olanı düzelterek, boş yerleri doldurarak, bir araya gelir, büyüyerek gelişir. Kar tanelerinin kartoplarını; kartoplarının büyük kar kütlelerini/çığları oluşturması gibi. Tam da bu nedenle bilimsel araştırmalarda yer alan, benzer ve/ya da aynı konu ve hatta o konuya ilişkin oldukça özel alt başlıklar bağlamında yazılanlar dahi, ortak noktalarda buluşsalar da, aynı değillerdir. Çünkü, ayrı ayrı birey ya da gruplar tarafından yazılmışlardır; ayrı kişiler ya da ayrı gruplar ise, ayrı zihinsel filtreler, ayrı bilgi birikimleri ve deneyimler, ayrı perspektifler; kısacası ayrı dünyalar demektir. Dünyanın düzenini değiştiren

sayısız bilimsel buluşun, gelişmenin, tarihsel arka planına baktığımızda, neredeyse temellendirilen hiç bir buluş, gelişme ya da yeniliğin salt bir kişiye atfedilememesi de bunun basit bir kanıtı değil midir? Hemen hepsi, kolektif bir zihnin ürünüdür.

Daha somut bir ifade ile belirtmek gerekirse, bu çalışmanın amacı, inovasyonun kütüphane ve bilgi merkezlerine nasıl yansıdığı; kütüphane ve bilgi merkezlerinin yapı ve işlevlerine ilişkin inovatif dönüşümlerin -teknolojik arka planı ve tarihsel süreçleri de dikkate alınarak- nasıl gerçekleştiği; bu doğrultuda günümüze dek hangi kavram, süreç, teknoloji ve işlevlerin ortaya çıktığı ve benzeri konuların kuramsal ve kavramsal bir çerçevede sorgulanmasıdır. Yerli ve yabancı geniş bir alanyazın analizine dayanan ve üç bölümden oluşan kitabın ilk bölümünde, temel bir giriş niteliğinde, tarihsel arka planları da ele alınarak, inovasyon, inovasyon türleri ve sanayileşme süreçleri irdelenmekte; birbirleri ile ilişkilendirilerek ele alınmaktadır. Kitabın ana temasını oluşturan ikinci bölümünde, kütüphane ve bilgi merkezlerinde inovasyon konusuna değinilmekte; bu çerçevede inovasyonları hazırlayan teknolojik gelişmeler, yine tarihsel gelişim süreçleri ile beraber açıklanmakta; kütüphane ve bilgi merkezlerini, yönetim, teknik hizmetler ve kullanıcı hizmetleri, yönetişim, insan kaynakları ve tüm diğer boyutlarına ilişkin yansımalarla günümüze taşıyan inovasyonların neler olduğu; nasıl bir gelişim izledikleri ve işlevleri tanımlanmakta; web'in gelişim evrelerine koşut olarak, karşılaştırmalı bir biçimde "kütüphane 1.0" dan bu yana evrim süreçlerindeki dönüşüm ve bu dönüşümün etkileri tartışılmakta; derme geliştirme ve sağlamadan, referans hizmetlerine; eş zamanlı olmayan işlemlerden (e-posta ve web formları ile sunulan referans hizmetleri), eş zamanlı hizmetlere (anında mesajlaşma ve sohbet referansı gibi) ve sosyal medya ile diğer pek çok alan/hizmetlerin kullanımına kadar inovasyon adına birçok konu, teknolojik arka planları ile beraber sorgulanmaktadır. Bu bölümde, ayrıca, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçekliği içeren şemsiye bir terim olan; gerçeklik algısını dönüştüren dijital gerçekliğin, kütüphane ve bilgi merkezlerindeki aktif rolüne de yer verilmekte; konu, bu çerçevede örneklerle desteklenmeye çalışılmaktadır. Kitabın üçüncü ve son bölümünde

ise inovasyonla yakından ilişkili olması; inovasyon süreçlerinde yüksek düzeydeki işlevselliği ve inovasyon süreçlerini iyileştirmesi gibi nedenlerle oldukça önemli olduğu düşünülen yapay zekâ konusu ele alınmaktadır. Bu bölümde, "Kütüphane ve Bilgi Merkezlerinde Yapay Zekâ Uygulamaları" başlığı altında, bilgi erişim sistemleri; Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID, Radio Frequency Identification) ve robotların kullanıldığı hizmetler; akıllı ajanlar; makine öğrenimi; büyük veri; bulut bilişim; veri madenciliği; veri madenciliğinde kullanılan teknikler, araçlar ve yöntemler; robotik, robotlar ve sohbet robotları; örüntü tanıma; doğal dil işleme ve uzman sistemler, kütüphane ve bilgi merkezlerindeki işlev ve uygulama alanları/örnekleri ile beraber açıklanmaktadır.

BÖLÜM I

İNOVASYON, İNOVASYON TÜRLERİ VE SANAYİLEŞME SÜREÇLERİ

İnovasyon kavramı

İnovasyon kavramı, Oxford Learner's Dictionaries'de (Innovation, 2021) "yeni şeylerin, fikirlerin veya bir takım şeyler yapmanın yollarının tanıtılması" olarak tanımlanmaktadır. Merriam-Webster'de (Innovation, 2023) "yeni bir fikir, cihaz veya yöntem", "yenilik (novelty); "yeni fikirleri, cihazları veya yöntemleri tanıtma eylemi veya süreci" ile "yeni bir şeyin tanıtımı" biçiminde açıklanmaktadır. Türk Dil Kurumu (İnovasyon, 2019) sözlüğü ise inovasyon sözcüğünü "yenileşim" olarak ifade etmektedir. İnovasyon, Latince bir sözcük olan "innovatus"tan gelmektedir. Yeni olan bir şeyin tanıtımı anlamına gelir. "Innovatus" sözcüğü, yenilemek anlamındaki "innovare", "renew" fiillerinin geçmiş zaman ortacıdır. "Yeni" sözcüğünün Latincede karşılığı "novus", İngilizcede "new" (Oxford at the Clarendon Press, t.y., s. 294) olup, sonuç olarak inovasyon kavramını temellendiren sözcüğün "yeni" olduğu anlaşılmaktadır. İnovasyon (İngilizcedeki karşılığı ile innovation) sözcüğü "önceden belirlenmiş bir düzende/sistemde değişim başlatmak" anlamına gelmektedir (Özdinç, 2018, s. 86). Merriam-Webster'de (Innovation, 2023), aynı zamanda, inovasyon ve buluş ya da icat (invention) sözcüklerinin semantik [anlambilimsel] olarak örtüşse de oldukça farklı olduğu belirtilmektedir. Buluş, bir tür müzik bestesine, bir sahteliğe, bir

keşfe veya hayal gücünün herhangi bir ürününe atıfta bulunabilir. İnovasyon ile karıştırılma olasılığı en yüksek olan buluş kavramı, "çalışma ve deneyler sonucunda ortaya çıkan ve genellikle daha önce var olmayan bir cihaz, düzenek veya süreçtir". İnovasyon ise yeni bir şeye veya var olan bir ürün, fikir veya alanda yapılan bir değişikliğe atıfta bulunabilir. Örneğin, ilk telefonun ve ilk cep telefonunun bir buluş veya bir yenilik olduğu ve ilk akıllı telefonun ise bir yenilik olduğu söylenebilir. Herbert'e (2016) göre, bir şeyi icat etmek/bir konuda buluş yapmak, yeni bir şey keşfetmektir. İnovasyon ise "yeni bir fikir veya yöntem kullanmak" anlamına gelir. İnovasyon yapmak, piyasaya yeni bir şey sunmak, var olan buluşları yönlendirmek ve bunları gerçek dünyada kullanılabilecek bir ürüne veya sürece dönüştürmektir.

İnovasyon kavramının kökleri Latinceye dayansa da sözcüğün daha eski köklerine Yunan dilinde de rastlanır (Algra, Barnes, Mansfield ve Schofiled 1999; akt. Frankelius, 2017, s. 12). İnovasyon ile ilgili eski Yunanca sözcüklerden biri, Aristophanes tarafından MÖ 422'de bir komedide kullanılan "kainotomia" olmuştur. Yunanistan'da büyük gelişmelerin yaşandığı bir dönemde ortaya çıkan bu sözcük, kainon (novelty=yenilik) veya kainos (new=yeni) sözcüklerinden türemiştir (Frankelius, 2017, s. 12). Antik Yunanca'da "yeni" anlamındaki bu sözcüğün, "kesim" anlamındaki "tomi" ile birleşiminden oluşan ve "toplumsal, kültürel ve idari ortamda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması" anlamına gelen bu kavram, günümüz ekonomi alanyazınındaki kullanımı bağlamında yenilikten (novelty veya Latince novitas) ayrılmaktadır. En önemlisi de, inovasyon ile atıf yapılan yeniliğin "ekonomik ve toplumsal manada değer katan yenilik" olmasıdır (Elçi, 2007, s. 1-2; akt. Özdinç, 2018, s. 86). Öte yandan, Antik Yunan'da söz konusu dönemde farklı alanlarda yeni şeyler öneren veya yapanlarla alay edildiği de bilinmektedir. Bu nedenle, sözcüğün bir komedide ortaya çıkması şaşırtıcı değildir. Yenilenme ve yenilik, Yunan toplumunun bir sembolü iken, paradoksal biçimde, geleneğin daha yüksek bir konuma sahip olmasının göstergesidir bu durum (Frankelius, 2017, s. 12).

Türkçe'ye İngilizce'den geçen inovasyon Latince “innovatio” sözüne dayanmaktadır. Bu ifade, yenilenmek, değişmek başkalaşmak anlamlarındaki “innovare” fiilinden türemiştir Bu sözün yapısı da “içinde, içine” anlamındaki “in” ile “yenileştirme, yeni hale getirmek” anlamlarındaki “novare” sözlerinden oluşmaktadır. “Novare” sözü de “novus (new)”, yani “yeni” köküne dayanmaktadır (Akalın, 2007, s. 483).

İnovasyon, sanayi bağlamında irdelendiğinde, genellikle yeni ögelerin ya da eski ögelerin yeni bir bileşiminin tanıtımı olarak anlaşılmaktadır. Endüstriyel bir aktivite olarak inovasyon, hem ekonomik, hem de sosyolojik açıdan değerlendirilebilen bir fenomendir. Kuşkusuz bu kavram, endüstriyel olmayan alanlarda, sosyal konularda da kullanılmakta ve içerisinde değişimi barındırmaktadır (Sundbo, 2003, s. 1). İnovasyona yönelik artan çağdaş kuramsal ve pratik ilgi bağlamında, inovasyon sürecinin sosyal yönleri sıklıkla unutulmuştur. Vurgu, öncelikle ekonomik süreçler ve politika üzerinde olmuştur. Oysa inovasyon, insanlar tarafından insanlarla etkileşim içinde gerçekleştirilen bir süreçtir. Sürecin sonucu piyasa ekonomisinin bir parçası olabilir ancak sürecin kendisi, ekonomik sonuçların tamamen net olamayabileceği sosyal bir nitelik taşır. Son zamanlarda sosyal süreçler daha fazla odak olma durumuna gelmiştir. İnovasyon projeleri, yaratıcılık ve kullanıcı katılımı, ön araştırmaların nesnesi olmaya başlamıştır (Fuglsang, 2008, s. xiv).

Drucker’a (2015) göre, inovasyon, girişimcilerin değişimi farklı bir iş veya farklı bir hizmet için fırsat olarak kullandıkları özel bir araçtır. Bir disiplin olarak sunulabilir, öğrenilebilir ve uygulanabilir. Girişimcilerin inovasyon kaynaklarını, başarılı inovasyon fırsatlarına işaret eden değişimleri ve bunların belirtilerini bilinçli bir şekilde araştırmaları gerekmektedir. Bir diğer gereklilik de başarılı inovasyon ilkelerini bilmeleri ve uygulamalarıdır. Drucker (Akt. Hofstrand, 2022), girişimcilik ve inovasyonun birbirini tamamlayan terimler olduğu görüşündedir. Girişimcilik, yeni bir inovasyon aramayı ve bundan yararlanmayı içerir.

İnovasyon kavramı, farklı tanımlama ve perspektiflere konu olsa da, çoğu yazar tarafından bir takım şeyleri yapmanın yeni yollarını açan ve kaynak kıtlığı sorununa çözüm getiren bir anahtar gibi görülmektedir. İnovasyon, ister "zor" bir bilimsel ve teknolojik süreç, ister rasyonel bir yönetim süreci, isterse "yumuşak" sezgisel bir insani süreç olarak, nasıl yorumlanırsa yorumlansın, tüm bu bakış açılarının ortak noktası, insan denetimine bağlı bir olgu olmasıdır. İnsanların, yeniliğin gerçekleşeceği koşulları önceden bilinçli olarak tasarlayabilecekleri kabul edilir. Bu bağlamda, ayrıca, teknoloji kesinlikle çözümün bir parçası olsa da, teknolojiyi gereğinden fazla yüceltmemek ve teknolojik devrimin arkasındaki insan kaynağını gözden kaçırmamak oldukça önemlidir (Fonseca, 2002, s. 3; Ramjaun, 2009). Yapılan tanımlardan da anlaşılacağı gibi, inovasyonun en önemli bileşeni insanın kendisidir. İnsan, inovasyonun varlık nedenidir.

Daha önce vurgulandığı gibi, Türk Dil Kurumu Sözlüğü tarafından “yenileşim” sözcüğü, inovasyon kavramının Türkçe karşılığı olarak önerilmiştir. Sözlükte yenileşim “Değişen koşullara uyabilmek için toplumsal, kültürel ve yönetimsel ortamlarda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması, yenilik, inovasyon” biçiminde açıklanmaktadır (Yenileşim, 2019). “Değişen koşullara uyabilmek için toplumsal, kültürel ve yönetimsel ortamlarda yeni yöntemleri kullanmaya başlayan kimse, inovatif” “yenileşimci” kavramının karşılığıdır (Yenileşimci, 2019). Sözlükte, yenileşimcilik ise “yenileşimci olma durumu” diye tanımlanır (Yenileşimcilik. (2019). Ancak, alanyazından elde edilen bilgiler, inovasyon kavramının yeniliği içermekle beraber daha da fazlasına işaret ettiğine ve her yeniliğin inovasyon olarak değerlendirilmemesi gerektiğine işaret etmektedir. Örneğin, Drucker (2007, s. 74) yeniliğin inovasyon kavramının tam olarak karşılığı olmadığını ifade etmektedir çünkü inovasyonun bir değer, bir kalite, bir nitelik yaratması gerekirken, yenilik zaman zaman yalnızca bir eğlence olabilmektedir. Bir inovasyon gerçekleştiğinde sorulan soru “beğendik mi? değil, “müşteri ya da kullanıcılar bunu istiyor mu ve bunun için ödeme yapacaklar mı?” sorusudur. Kısacası her yenilik bir inovasyon değildir; inovasyon olması için sunulacak bir

pazarının olması, sunulduğu pazarda bir değer yaratması gerekmektedir. O′Sullivan ve Dooley de (2008, s. 6), benzer yaklaşımla, inovasyonun, yeni bir şey yaratmaktan daha fazlası olduğuna dikkati çekmektedir. İnovasyon, müşterilere ya da kullanıcılara değer katarak yarar sağlamayı içerir. Dolayısıyla, inovasyon sözcüğü anlam olarak farklı ve yeni bir şey üretmek ya da yapmak olarak tanımlanmakla (Tidd ve Bessant 2015, s. 4; akt. Şekeroğlu ve Özer, 2019, s. 186) beraber, yenileşim, yenilikçilik ve benzeri kavramlar, bu oldukça geniş kapsamı olan inovasyon kavramının tam olarak karşılığını verememektedir. ‘’Yen’’ kökünün yenilik ve yenişim gibi sözcükleri türetmiş olduğu ve “eski olandan kurtulma” anlamını yansıttığı bilinmektedir. Oysa inovasyon kavramı piyasada alıcı bulan her ürün için kullanılabilecek geniş bir tanımlamayı kapsamaktadır. Örneğin, eski bir modelin üzerinde farklılıklar oluşturularak tekrar müşteriye ulaştırılıp satın alınmasının sağlanması da inovasyondur (Şahbaz, 2017, s. 21). Yine, Kemer ve Altuntaş (2017, s. 53) tarafından verilen bilgiler de, inovasyon kavramının, yenilik dışında, yaratıcılık, değişim, buluş, girişimcilik, teknoloji kavramlarıyla da karıştırıldığı yönündedir. Bu kavramlar, birbiri ile yakından ilişkili ve birbirini tamamlayan niteliktedir ancak her değişiklik, buluş, yenilik, teknoloji vb. inovasyon değildir. İnovasyona dönüşmeleri için, yaşama geçirilmeleri, toplumsal alanda uygulanabilir olmaları, toplum tarafından benimsenmeleri ve sonuçta bir verim elde edilmesi gerekir. İnovasyon yeniliği içerse de yenilikten farkı, sonuçta bir değer yaratmasıdır (Kemer ve Altuntaş, 2017, s. 53). Kilgour’a (1969, s. 309) göre, inovatif bir teknoloji, sürekli olarak geliştirilmekte olan teknolojik bir sistemdir. Örneğin kütüphanelerde kullanılan kenarı çentikli kart sistemi inovatif bir teknoloji değildir; böyle bir sistem teknolojik düzeyde gelişme yaşamaz. Kenarı çentikli bir kart sisteminin tanıtılması, üretkenlikte bir adım gelişmeyi tetikleyecektir ancak üretkenlikte sürekli artışla birlikte sürekli gelişme gizil gücüne sahip değildir. Bilgisayar teknolojisi ise baskının/basımevinin, elle yazmanın (scribe) yerini aldığı gibi, birim kayıt ekipmanının yerini alan, ancak ondan köklenerek gelişmeyen, tamamen yeni ve gerçekten inovatif bir teknolojidir.

Akademi, sanayi, hükümet ve hizmet sağlama gibi farklı alanlarda kullanılan önemli sayıda inovasyon tanımı vardır. Mevcut akademik alanyazın, geniş bir disiplin yelpazesiyle ilgilidir ve disiplin alanları kesişebilmektedir (Taylor, 2017, s. 3). Anlaşıldığı gibi, inovasyon kavramına ilişkin önemli bir sorun karşılığının yenilik olarak sınırlı bir çerçevede belirlenmesidir. İnovasyon, öğrenme ve bilgi oluşturma süreçleri yoluyla niteliksel olarak yeni bir şeyin yaratılmasıdır. İnovasyon süreci, yetkinlikleri ve yetenekleri değiştirmeyi ve niteliksel olarak yeni performans sonuçlarını üretmeyi içerir. Bu, örneğin bir uçak kanadının yeni kaldırma/sürükleme yönleri veya bir motorun geliştirilmiş yakıt verimliliği gibi bir şekilde özünde ölçülebilen yeni ürün özelliklerine yol açabilir. Bununla birlikte, bu tür teknik ölçüm karşılaştırmaları, ürünler arasında nadiren anlamlıdır. Daha genel olarak, inovasyon, öğrenme veya bilgi organizasyonu bağlamında ölçülmesi zor veya özünde ölçülemeyen niteliği ile çok boyutlu yeniliğe işaret eder. Bu nedenle inovasyon göstergelerindeki temel problemler, ölçülen nesnenin altında yatan kavramsallaştırma, ölçüm kavramının anlamı ve farklı ölçüm türlerinin genel uygulanabilirliği ile ilgilidir (Smith, 2005, s. 149).

Bir inovasyonun ortak özelliği, uygulanmış olması gerekliliğidir. Piyasaya sürüldüğünde yeni veya geliştirilmiş bir ürün uygulanır. Bir firmanın çalışmalarında yaşama geçirildiğinde, yeni süreçler, pazarlama yöntemleri veya kurumsal/organizasyonel yöntemler uygulanır. İnovasyon tanımında, ürün, süreç ve iki yöntem; pazarlama ve organizasyon ön plana çıkar. Ürün ve süreç inovasyonunun 'yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş' olması gerekirken, iki yöntemin de 'yeni' olması gerekir. Örneğin, bir ürün, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş olmanın yanı sıra, piyasaya sürülebilir olmalıdır. İnovasyon niteliğinde bir süreç veya yöntem ise bir firmanın işleyişinde fiili olarak kullanılabilir olmalıdır. İnovasyon, bu koşulların karşılanması durumunda gerçekleşir (Gault, 2018, s. 618).

İnovasyon süreci, verimliliğin artmasını ve maliyetin düşürülmesini sağlayan çalışmaları içerir. İnovasyon, her ne kadar

ekipman, malzeme, yazılım ve yöntemlerde giderek daha fazla yer alsa da, yüksek teknoloji ile de eş anlamlı değildir. İnovasyon, farklı bakış açılarına sahip insanların, doğru, güncel bilgiler ve uygun araçlarla ortak bir amaç doğrultusunda birlikte çalıştığı, çeşitliliği ile zengin bilgilerin paylaşıldığı ve etkileşimli bir ortam/ortamları gerektirir. Dolayısıyla inovasyonun en önemli kaynakları iletişim ve etkileşimdir (Katsirikou, 1999).

İnovasyon türleri

OSLO Kılavuzu'na (OECD, 2006, s. 20-21) göre, inovasyon türleri, "ürün inovasyonu", "süreç inovasyonu", "kurumsal inovasyon ya da organizasyonel inovasyon" ve "pazarlama inovasyonu" olarak dört kategoriye ayrılmaktadır. Ürün inovasyonu, mal ve hizmet kapasitelerinde önemli değişiklikleri içermektedir. Bu çerçevede, yeni mal ve hizmetler gibi mevcut ürünlere yapılan önemli değişiklikliklere de atıf yapılmaktadır. Süreç inovasyonu kategorisinde, üretim ve teslim yöntemlerindeki önemli değişiklikler ele alınmaktadır. Kurumsal/organizasyonel inovasyon ifadesi ile yeni kurumsal/organizasyonel yöntemlerin yürütülmesi ifade edilmektedir. Ticari uygulamalardaki, işyeri organizasyonundaki veya firmanın dış ilişkilerindeki değişiliklikler buna örnektir. Pazarlama inovasyonları ise ürün tasarımı ve ambalajlamasındaki, ürün promosyon ve konumlandırmasındaki ve mal ve hizmetlerin fiyatlama yöntemlerindeki değişiklikler vb. içeren yeni pazarlama yöntemlerinin gerçekleştirilmesi anlamındadır.

Hızla değişen bilim ve teknolojinin ışığında değişen gereksinimler ve girişimlerle beraber inovasyon olgu ve kavramına ilişkin yaklaşımlar da değişmiş; sınıflamalar genişletilmiştir. Böylece, artık, ürün/hizmet inovasyonu, süreç inovasyonu, kurumsal/organizasyonel inovasyon ve pazarlama inovasyonu gibi bilinen inovasyon türlerinin yanısıra, "yıkıcı inovasyon" (disruptive innovation), "tersine inovasyon" (reverse innovation), "açık inovasyon" (open inovation), "sosyal inovasyon" (social innovation)

ve “imovasyon” (imovation) gibi yeni inovasyon türlerinden söz edilmektedir (Rakıcı, 2014).

İnovasyon kavramını farklı bir yaklaşımla irdeleyen Drucker’a (2002, s. 6) göre, inovasyonlar dâhilerin deha parıltısıyla oluşsalar da, daha çok, özellikle de başarılı olanlar, inovasyon fırsatlarının bilinçli ve amaçlı ve disiplinli bir şekilde araştırılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bir şirket veya sektörde olası fırsatlar dört kategoride betimlenebilir. Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Beklenmeyen durum ya da olaylar
- Uyumsuzluklar
- Süreç gereksinimleri
- Sektör ve pazar değişiklikleri

Bunun yanında, bir şirketin dışında, sosyal ve entelektüel çevresinde üç ek fırsat kaynağı daha bulunmaktadır. Bunlar, demografik değişiklikler, algıdaki değişiklikler ve yeni bilgilerdir (Drucker, 2002, s. 6). Drucker, böylece, inovasyon fırsatları için yedi kaynağın ana hatlarını çizmektedir. Bunlardan ilk dördü endüstriyel sektör içinde yer alanlar, son üçü ise toplumsal çevrede ortaya çıkanlardır. Süreç gereksinimlerine dayalı inovasyon, belirli bir süreçte kayıp [ancak aslında keşfedildiğinde bir bütünü tamamlayan] bir parçanın (missing link) görülmesi durumunda insanların bu konuda bir şeyler yapmak yerine etrafında dolaşmasına vurgu yapmaktadır. Oysa bu "kayıp parça”yı işlevselleştirmek isteyen kişi veya şirket için bu noktada esasen bir fırsat mevcuttur. Sektör veya pazar yapısındaki değişiklikler ile kast edilen durum, inovatif bir ürün, hizmet veya iş yaklaşımı için fırsatın, sektörün veya pazarın temelinde yatan temel değiştiğinde ortaya çıkmasıdır. Demografi ile nüfusun büyüklüğü, yaş yapısı, bileşimi, istihdamı, eğitim düzeyi ve gelirindeki değişikliklerin inovatif fırsatlar yaratabileceğine işaret edilmektedir. Algı, ruh durumu ve anlam değişiklikleri de bu bağlamda, bir toplumun genel varsayımları, tutumları ve inançları değiştiğinde ortaya çıkan inovatif fırsatlardır. Son olarak; yeni

bilgiler; bilimsel ve bilimsel olmayan bilgideki ilerlemeler, yeni ürünler ve yeni pazarları yaratabilmektedir (Hofstrand, 2022).

Dogson, Gann ve Salter (2008; akt. Štreimikiene, Mikalauskiene ve Ciegis, 2020, s. 222), inovatif stratejileri, "proaktif", "aktif", "reaktif" ve "pasif" olmak üzere dört grupta sınıflandırmayı önerir. Bu sınıflandırma klasik modele benzemektedir ve şirketlerin yenilikleri kendilerinin yaratması ve uygulaması ya da daha gelişmiş şirketleri kopyalayarak zaten var olanları uygulamasına atıf yapar. Bu bağlamda, şirketler nadiren ideal bir inovasyon stratejisi izler. Ancak ideal inovasyon stratejisi türleri bir şirketin kendi stratejisini geliştirmesinde bir başlangıç noktası olabilmektedir.

Bir başka sınıflandırmaya göre, teknolojik inovasyonlar, bağımsız (independent) inovasyon; işbirlikçi (cooperative) inovasyon ve taklit (imitation) inovasyon olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bağımsız inovasyon, bir işletmenin tüm teknolojik inovasyon sürecini kendi gücüne güvenerek tamamlamasıdır. İşbirliğine dayalı inovasyon, belirli bir teknolojik inovasyon için farklı işletmelerin ve aktörlerin ortak çabalarını ifade eder. Taklit inovasyonda ise, birden fazla etmenin, özellikle de öncü inovasyonların karlı olduğu gerçeğinin cazibesine kapılan işletme, inovasyon öncülerinin deneyimini öğrenme ve taklit etme yolunu seçmekte; onların yöntemlerini kullanmaktadır. Daha sonraki inovasyon zinciri döneminde ise yatırım yaptığı çok sayıda nitelikli personel, finansal ve maddi kaynakla beraber, kalite, fiyat ve maliyet gibi konularda rekabet avantajı elde etmekte ve yavaş yavaş pazarda lider konumuna yükselmektedir (Hu, 2018, s. 1778-1779).

Güçkıran (2021), inovasyon türlerinin belirlenmesinde ilk başvurulan kaynağın, daha önce değinilen, OECD'nin Oslo Kılavuzu olduğuna ve bu sınıflamanın (ürün, kurumsal/organizasyonel, pazarlama, süreç) konusu bağlamında yapıldığına dikkati çekmektedir. Ancak, alanyazında ise inovasyonun, kaynağı, işbirliği modeli, stratejisi, sonuçları gibi çok çeşitli bakış açılarından ele alınarak sınıflandırılması söz konusudur. Güçkıran'a (2021) göre, bu önerilerin hepsi disiplinlerarası

perspektiften ele alındığı zaman sadeleşmediği gibi daha da çoğalmakta ve üzerinde uzlaşılmış bir taksonomi oluşamamaktadır. Böylece oluşan kavram kargaşasına çözüm olarak derlediği inovasyon türleri aşağıdaki gibidir:

- Konusu bağlamında sınıflandırma
- Sonuçlarının oluşturduğu yenilik derecesi bağlamında sınıflandırma
- Strateji bağlamında sınıflandırma
- Organizasyondaki doğuş şekli bağlamında sınıflandırma
- Kaynağı bağlamında sınıflandırma
- Toplumsal etkisi/etkileri bağlamında sınıflandırma
- İşbirliği modeli bağlamında sınıflandırma

İnovasyon, konusu bağlamında sınıflandırıldığında ortaya çıkan türleri, yukarıda açıklanan ve birçok kaynakta (Eren, Karaca ve Kılıç, 2015; Kalay ve Kızıldere, 2015; Maier, 2018; Nagy, 2013; Taşkın ve Kahraman, 2016) yaygın olarak irdelenen, "ürün", "kurumsal/organizasyonel", "pazarlama" ve "süreç" inovasyonları biçimindedir. Sonuçlarının oluşturduğu yenilik derecesi bağlamında inovasyon, "radikal", "artımsal" ["adımsal inovasyon" da denilmektedir] ve "yıkıcı" olarak sınıflandırılabilmektedir. Strateji bağlamında sınıflandırmaya göre inovasyonlar, "proaktif", "aktif", "reaktif" ve "pasif" olarak ayrılır. Organizasyondaki doğuş şekli bağlamında sınıflandırma, inovasyonu, "yukarıdan aşağı" ve "aşağıdan yukarı" olarak ayırır. Kaynağı bağlamında sınıflandırma yapıldığında inovasyon, "AR-GE temelli" ve "AR-GE Dışı" biçiminde nitelenebilir. İnovasyonlar, toplumsal etkisi/etkileri bağlamında sınıflandırıldığında, "sosyal" ve "anti-sosyal" inovasyonlardır. İşbirliği modeli bağlamında sınıflandırmaya göre ise, "açık", "kapalı" ve "hibrit" biçiminde sınıflanırlar.

İnovasyon türlerini disiplinlerarası yaklaşım ile sınıflamanın daha aydınlatıcı olacağı düşünüldüğünden, Güçkıran (2021) tarafından önerilen taksonomi dikkate alınmıştır.

Ayrıca, sosyo-ekonomik ve sürdürülebilirlik bağlamındaki sonuçları bakımından önemli bulundukları için "tersine inovasyon" (reverse innovation" ve "tutumlu inovasyon" da (frugal innovation) irdelenmektedir (Alkurt, 2020; Alshammari ve Mir, 2021; Basu, Banerjee ve Sweeny, 2013; Bollyky, 2015; Govindarajan, 2009; Güngör, 2021; Gürkan, 2023; Hadengue, Marcellis-Warin ve Warin, 2017; Harris, Weisberger, Silver, Dadwal ve Macinko, 2016; Immelt, Govindarajan ve Trimble, 2009; Karroumi ve Sedqui, 2022; McGee ve Sammut-Bonnici, 2014; Ostraszewska ve Tylec, 2015; Özdemir, 2023; Porumboiu, 2022; Winn, Kirchgeorg ve Rafferty, 2023; Zedtwitz, Corsi, Søberg ve Frega, 2015; Zeng ve Williamson, 2007).

Bunun dışında, gelişmekte olan ülkeler için teknolojik koşulları iyileştirmede önemli bir rol oynayan, gelişmiş ülkelere yetişmek için teknolojik bir temel oluşturan (Hu, 2018, s. 1777) taklit (imovasyon) inovasyon (Aghion, Harris, Howitt ve Vickers, 2001; Aristoteles, 2005; Arvanitis ve Seliger, 2014; Godin, 2008; Krzakiewicz ve Cyfert, 2016; Taklit, 2022; Taklit, 2023; Yetişken, 2012), özellikle, intihal ve benzeri yanlış çağrışımları nedeni ile açıklığa kavuşturulmalıdır.

Bu sınıflamalar çerçevesinde gruplandırılan inovasyon stratejilerine ilişkin açıklamalar, aşağıdaki gibidir:

Konusu bağlamında sınıflandırma

Ürün inovasyonu

Ürün inovasyonları, yeni veya daha iyi ürünlerin (veya ürün çeşitlerinin) üretilmesi ve satılmasıdır; burada söz konusu olan ne üretildiğidir. Yeni maddi malların yanı sıra yeni maddi olmayan hizmetleri de içerirler (Meeus ve Edquist, 2006, s. 24). Diğer inovasyonlarda olduğu gibi, ürün inovasyonlarında da ya daha önce var olmayan, yeni ürünlerin geliştirilmesi ya var olan ürün tasarımında değişiklikler yapılması ya da var olan üretim yöntemlerinde yeni teknik ve araçların kullanılmasına vurgu yapılmaktadır (Reguia, 2014, s. 147). Ürün inovasyonu ile, en

azından bazı açılardan, içine girdiği pazar için yeni olan bir ürüne işaret edilmektedir. Bu inovasyon, yeni pazarlar yaratan ürünlerden (örneğin ilk uçak, fotokopi makinesi vb.), sıra dışı ölçüde yeni inovasyonlara (birden fazla kompakt diski şarj edebilen ilk kompakt disk oynatıcı gibi) kadar, yenilik derecelerine göre değişebilmektedir (Angelmar, 1990, s. 182).

Firma içi ve firma dışı olmak üzere bir takım ögelerle bağlantıları, ürün inovasyonuna iki boyut getirmektedir. Firma içinde, bilgi, kapasite, kaynaklar ve kullanılan teknolojiler; firma dışında ise kullanıcı ya da tüketicilerin gereksinimleri ve firma sahiplerinin beklentileri, inovasyonu etkileyen, yönlendiren etmenlerdir (Reguia, 2014, s. 147). Teknolojik ilerlemeler, değişen müşteri gereksinimleri, kısalan ürün yaşam döngüleri ve iş dünyası ile pazarda artan rekabet gibi etmenler, ürün inovasyonunu karmaşık bir sürece dönüştürmektedir. Bu süreçte başarı sağlanması, hem firma içinde hem de firma ile müşteriler ve sağlayıcılar arasında sağlam ilişkiler kurulmasını gerektirmektedir (Akova, Ulusoy, Payzın ve Kaylan, 1998, s. 1).

Ürün inovasyonu, genellikle, yeni fikirlerin başarılı bir şekilde kullanılması ile oluşmakta ve iki koşulu gerektirmektedir: "yenilik" ve "kullanım". Daha özel bir tanımlama ile, ürün inovasyonu, bir kullanıcı veya pazar gereksinimini karşılamak üzere ticari olarak sunulan yeni bir teknoloji veya teknolojiler bileşimidir. Yeni ya da var olanın geliştirilmiş bir biçimi ile bir ürünün pazarlanmasında, teknik tasarım, Ar-Ge, üretim, yönetim ve ticari etkinlikleri içeren bir süreç olarak da kabul edilebilmektedir (Montero, Pennano ve Ortigueira-Sánchez, 2017, s. 48).

Kurumsal/organizasyonel inovasyon

Genel anlamda, "kurumsal inovasyon" terimi, kurum için yeni olan bir fikir veya davranışın yaratılması veya benimsenmesi anlamına gelir (Lam, 2006, s. 115). Bir kuruluş tarafından benimsenen, yeni bir fikir, ürün, yöntem, hizmet, süreç, teknoloji veya stratejinin uygulanmasıdır. Kısaca, bir kuruluşun tanıttığı ve

uyguladığı herhangi yeni bir şey olarak açıklanabilir (Demircioglu, 2016, s. 1). Bir diğer deyişle, iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyon yönteminin uygulanmasıdır (Güçkıran, 2021). Şebeke ağlar ile yatay organizasyonlar, bu bağlamda tipik örneklerdir (Arıcıoğlu, 2022, s. 18).

Lam (2006, s. 3-5, 138), organizasyon ve inovasyon arasındaki ilişkinin karmaşık, dinamik ve çok düzeyli olduğuna işaret etmekte ve bu ilişkinin doğasını üç farklı ancak birbirine bağlı perspektiften ele almaktadır. Bunlardan birincisi, "örgütsel yapısal biçim ve inovasyon arasındaki ilişki", ikincisi, "örgütsel öğrenme ve bilgi yaratma süreci olarak inovasyon" ve üçüncüsü de "değişim ve uyum için örgütsel kapasite"dir. İlk perspektifte, örgütsel tasarım kuramlarındaki çeşitli çalışma gruplarından yararlanılarak örgütsel yapılar ve inovasyon arasındaki ilişki incelenmektedir. Bu çerçevede, örgütlerin yapısal öge, nitelikleri ve ekolojik çevresinin, örgütlerin inovasyona eğilimi bağlamındaki etkilerine odaklanılması söz konusudur. İkinci perspektifte, örgütsel inovasyon, mikro düzeyde öğrenme ve örgütsel bilgi yaratma bağlamında irdelenmektedir. Dolayısıyla, örgütlerin sorun çözmeye yönelik yeni fikirleri nasıl geliştirdiğine ilişkin mikro düzeydeki sürece işaret edilmektedir. Bu bağlamda ileri sürülen kuramlar, öğrenme ve örgütsel bilgi yaratma süreciyle ilişkili görülen örgütsel inovasyonun bilişsel temellerini vurgulamaktadır. Bu noktada, farklı yapılara sahip kuruluşların öğrenme ve bilgi yaratma modellerinin farklılık gösterdiği ve farklı türde inovatif yetenekler ortaya çıkardığı savunulmaktadır. Üçüncü perspektifte ise örgütsel uyum ve değişim ele alınmakta, örgütlerin süreksiz/kesintili teknolojik değişimler ve çevresel koşullardaki radikal değişimler karşısında ataletin üstesinden gelip gelemeyeceklerine ve nasıl gelebileceklerine odaklanılmaktadır.

Sonuç olarak Lam'a (2006, 33-34) göre, inovasyonlar, sorunlara yanıt olarak öğrenme ve bilgi yaratma süreçlerinin ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Örgüt, bir yorumlama ve öğrenme sistemi olarak ele alındığında, iç örgütsel dinamiklerin, aktör(ler) bilişinin

ve davranışının dış çevreyi ve örgütsel değişimin sonuçlarını biçimlendirmedeki önemli rolü açığa çıkmaktadır. Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu, bu süreci salt ve tekdüze bir şekilde dış güçlere/etmenlere verilen bir yanıt olarak ele almak yerine, örgütsel inovasyonun teknolojik inovasyon için gerekli bir ön koşul olabileceğini kabul etmek ve bu tür ön koşulları yaratmak için gerekli olan iç örgütsel reform ve dönüşüm süreçlerine odaklanmaktadır.

Organizasyonel inovasyon temelde organizasyonel düzeyde inovasyonla ilgili olsa da, inovasyonların benimsenmesi için olumlu bir inovasyon iklimi ve inovasyonu etkileyen kaynakların varlığına gereksinim duyulmaktadır. Ayrıca, özellikle kamu sektöründeki kuruluşlarda inovasyon, maliyetleri düşürmeyi ve ürün ve/ya da hizmetlerin kalitesini artırmayı amaçlamaktadır. Günümüz koşullarının ortaya çıkardığı sorunlar gittikçe daha karmaşık yapılar oluşturmaya başladığından, kuruluşlar karmaşık inovasyonları uygulamayı da tercih edebilmektedirler. Bunun dışında, araştırmacıların inovasyon ve inovasyon etkinlikleri için çeşitli ölçümler belirleyerek analiz etmeleri ve geliştirmeleri gerekmektedir (Demircioglu, 2016, s. 5).

Organizasyonel inovasyon, karşı seçenek niteliğinde bir üretim süreci bulmaya ve/ya da var olan iş sürecini temel ve karmaşık yapısı ile beraber iyileştirmeye hizmet edebilmektedir. Yeni bir üretim biçimi ya da üretim aracı bulmak, üretime harcanan zamanın azaltılmasını, üretimin artırılmasını veya aynı üretimde daha iyi ürünler elde edilmesini sağlayabilmektedir. Ayrıca, organizasyonel inovasyon, yeni bir pazarın kapılarını açabileceği için de çok önemlidir. Bu, pazarlama boyutu olarak algılanabilir ve ürünlerin sorunsuz bir şekilde pazarlanmasını sağlamaya yönelik çabalarla ilgilidir. Bu çerçevede, hem çalışanların hem de yönetimin inovatif girişimleri, daha iyi pazarlama seçeneklerine dönüşecek ve daha iyi satışlar sağlayacaktır. Buna ek olarak, organizasyonel İnovasyon, malzeme, ekipman ve diğer çeşitli girdiler gibi karşı seçenek sağlama kaynaklarının geliştirilmesiyle de sonuçlanabilmektedir. En önemlisi de, organizasyonel inovasyonun

yaratıcılığı ve esnekliği geliştirerek teknolojik inovasyonların geliştirilmesi için zemin oluşturmasıdır (Alharbi, Jamil, Mahmood ve Shaharoun, 2019, s. 1200).

Pazarlama inovasyonu

Kurum ve kuruluşların çeşitli ürün ve hizmetleri üretmeleri ve geliştirmelerindeki temel amaçları, rakiplerden daha fazla pazar payını kazanabilmektir. Pazar payının artırılması için de daha çok müşteriyi kendilerine çekmeleri gerekmektedir. Bunun için öncelikle ürün ve hizmetlerinde farklı, değişik, yeni tasarımlar geliştirir ve/ya da farklı, yeni ambalajlar ve pazarlama yöntemlerine başvururlar (Doyle ve Bridgewater, 1998, s. 231; akt. Can, 2012, s. 31). Dolayısıyla, ürün tasarımında veya ambalajında, ürün yerleştirmede, ürün tanıtımında veya fiyatlandırmada önemli değişiklikler içeren yeni bir pazarlama yönteminin uygulamaya konulması pazarlama inovasyonu olarak adlandırılır (Bouhelal ve Adouka, 2022, s. 168).

Aslında her yeni ambalaj biçimi işe yaradığı, değer yarattığı sürece bir inovasyondur. 1920'lerin başında doğal ve sentetik polimerler üzerine bir dizi kimyasal araştırma yapan Hermann Staudinger'in çalışmaları bu anlamda iyi bir örnektir (Arıcıoğlu, 2022, s. 19; Science History Institute, 2023). Staudinger, tüm kimyasal bileşiklerin düşük molekül ağırlıklı varlıklar olduğu ve bazen kauçuk ve polistiren polimerlerinde bulunanlar gibi özellikler göstermek üzere "kümelendikleri" (aggregated) biçimindeki kuramını ileri sürmüştür. Bu tür bileşikler aslında daha küçük moleküllerin birbirine bağlanmasıyla oluşan yüksek moleküler ağırlıklı ve eşdeğerli-bağlı moleküllerdir. Buna ilişkin kimyasal kanıtlar sunan Staudinger'in deyimi ile bu polimerler, "makromoleküllerdir". Ancak kimya dünyasının onunla aynı fikirde olması ve uzun zaman almış olsa da (Science History Institute, 2023) ve birçok bilim insanı inanmasa da Staudinger 1953 yılında Nobel Ödülü'nü almış ve bu fikri 1970'li yıllarda ambalaj devrimine yol açmıştır (Arıcıoğlu, 2022, s. 19).

İnovatif etkinlik ve eylemlerin ekonomik ve sosyal değere dönüştürülmesi ancak etkin bir pazarlama ile olasıdır. Yani yeni bir ürün, yeni bir hizmet ya da yeni bir iş süreci yaratmak, pazarlama süreci ile desteklenmediği sürece tam anlamı ile inovasyon olarak değerlendirilemez (Gümüş ve Gümüş, 2015, s. 263). Öte yandan, pazarlama yol, yöntem ve süreçlerinin inovasyonu da önemli bir boyuttur. Ancak, pazarlama inovasyonu genellikle ürün inovasyonunun tamamlayıcısı olarak görülmekte, bu nedenle de, örneğin, ürün, tasarım ve marka kavramları bulanıklaşmaktadır. Özellikle dijitalleşmenin, işlemler, iletişim ve dağıtımdaki değişimleri getirmesi ile beraber, bu durum daha da öne çıkmıştır. Pazarlama inovasyonuna tek bir yapı olarak odaklanan yaklaşımlar, oldukça sınırlıdır. Bununla beraber, günümüzde pazarlama ve inovasyon kavramları, gittikçe birbirine yaklaşmaktadır. Böylece, ürün ve hizmetlerin, tasarım, markalaşma, dağıtım, promosyon ve fiyatlandırma boyutlarını da içerecek biçimde geliştirilmesi ve ticarileştirilmesini destekleyen ve pazarlama uygulamalarını yönlendiren belirli bir inovasyon türünün (pazarlama inovasyonu), diğerlerinden ayrılması söz konusudur (Purchase ve Volery, 2020, s. 783). Kısacası, bir pazar ya da piyasa ekonomisinde, ürün ve üretim süreçlerindeki inovasyonların yanı sıra, ürünlerin pazarlanmasında da inovasyonların gelişmesi söz konusudur. Yeni pazarlama araç ve yöntemlerinin geliştirilmesi, endüstrilerin evriminde önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin son yıllarda, inovatif pazarlama programları ve teknolojileri aracılığıyla tüketici bilgilerini toplamanın yeni yolları, firmaların tüketicilere daha etkili bir şekilde ulaşmasını ve daha önce olası olmayan fiyatlandırma stratejilerini kullanmasını sağlamıştır; çevrimiçi mağazalar ve Amazon.com'un "tek tıkla" (one-click) çevrimiçi sipariş süreci gibi yeni ticaret biçimleri ve teknikleri, birçok firma için pazarı genişletmiş ve tüketici işlem maliyetlerini gizil güç olarak azaltmıştır (Chen, 2006, s. 101).

Günümüz ekonomik koşullarında, genellikle yeniliklerin etkili bir şekilde ticarileştirilmesine katkıda bulunan, inovatif pazarlama etkinliklerinin gözlemlenmesi, değerlendirilmesi, modellenmesi, tahmin edilmesi, denetimi ve eşgüdümü süreçlerinin eşzamanlılığını sağlayan inovatif pazarlamaya özel önem

verilmektedir. Modern bir pazarlama kavramı olarak inovatif pazarlamanın içeriksel bir tanımı, ürünlerin ve pazarlama yöntemlerinin, bu bağlamda araç ve teknolojilerin sürekli olarak iyileştirilmesi, tüketici taleplerini etkin bir şekilde karşılamak için yeni pazarların ve yeni gereksinimlerin oluşturulması ve kendi kaynak gizil gücünün kullanılması ile ilgili olarak işletmenin (kuruluşun) inovasyon odaklı pazarlama etkinliği önerilmektedir (Kholodnyi, 2023, s. 190).

Süreç inovasyonu

Süreç inovasyonları mal ve hizmet üretmenin yeni yollarıdır; ürünlerin nasıl üretildiği ile ilgilidir. Teknolojik veya organizasyonel/kurumsal olabilirler. Bu taksonomide, sadece mallar ve teknolojik ürün yenilikleri maddi niteliktedir. Diğer kategoriler teknolojik ve maddi olmayan kategorilerdir (Meeus ve Edquist, 2006, s. 24). Süreç inovasyonu, bir ürününün üretimi veya dağıtımına ilişkin yöntemlerde yeni ya da önemli ölçüde geliştirilen süreçsel yeniliklere işaret etmektedir (Arıcıoğlu, 2022, s. 19).

Süreç inovasyonu, sağlamadan depolamaya, siparişleri yerine getirmekten yeni ürünler geliştirmeye, müşteri hizmetlerinden satın almaya, stok yönetiminden dağıtıma kadar bir işletmede görülen işlerin tümünün yepyeni yöntemlerle yapılması; böylece maliyetlerin azaltılması ve verimliliğin artırılmasını amaçlayan tüm inovatif uygulamaları içermektedir (Kılıç, 2013, s. 22). Bu İnovasyon türü, büyük olasılıkla, inovasyon türleri arasında en az çekici [ve bir taraftan da en karmaşık] olanıdır. Süreç, bir ürünü üretmek, teslim etmek ve desteklemek ya da bir hizmet sunmak için kullanılan kuruluşların, becerilerin ve teknolojilerin birleşimidir. Bu geniş kategoriler içinde, sürecin geliştirilebileceği sayısız yol vardır. Süreç inovasyonu, üretimde kullanılan araç, gereç, donanım ve teknolojideki değişiklikleri (ürün tasarımı ve geliştirmede kullanılan yazılımı da içerecek biçimde), sağlama zinciri ve teslimat sistemine yardımcı olmak için kullanılan araçlar, teknikler ve yazılım çözümlerindeki iyileştirmeleri, malın satılması ve bakımını yapmak için kullanılan araçlardaki değişikliklerin yanı sıra muhasebe ve

müşteri hizmetleri için kullanılan yöntemleri içerebilir. Ürün inovasyonu genellikle müşteriler tarafından görülebilirken, süreçteki bir değişiklik yalnızca şirket içinde görülüp değerlendirilebilmektedir. Genel olarak, süreçteki değişikliklerin üretim maliyetlerini gelir artışından daha fazla azaltması söz konusudur. İnovasyon türleri arasında süreç, tipik olarak en düşük riskli olanıdır (Differential, 2020). Süreç inovasyonu, bir firmanın üretkenliğini ve verimliliğini artırmaya odaklanır. Süreç inovasyonları çoğu zaman bilgi ve iletişim teknolojisine yapılan yeni yatırımlar yoluyla yaşama geçirilir (Backman, Klaessona ve Öner, 2017, s. 1596).

Süreç inovasyonlarında var olan sistemlerin performansını yeni teknolojiler aracılığıyla ya da tüm üretim hattını yeniden tasarlayarak arttırma eğiliminin varlığı söz konusudur. Ayrıca, bu inovasyonlar, işletmeler tarafından ürün inovasyonları ile birleştirilerek kullanılabilmektedir (Hjalager, 2002, s. 466; akt. Soysal, 2021, s. 19). Bunun dışında, süreç inovasyonları, ürün veya hizmet inovasyonlarının aksine, kendi içine ve iç kaynaklarına odaklı bir yapıdadır. Süreç inovasyonları aracılığı ile müşterilere sunulacak mal veya hizmetlerin üretimini ve dağıtımını kolaylaştırmak üzere kurum içindeki/içsel süreçlerin verimliliğini ve etkinliğini artırmak amaçlanmaktadır (Damanpour, Walker ve Avellaneda, 2009, 654; akt. Soysal, 2021, s. 19).

Süreç odaklı organizasyonlar geliştirmek için yönetim ve üretim/hizmet süreçlerine değer katmayan etkinliklerin bulunup azaltılması önemlidir. Buna ek olarak, kuruluş üretim/hizmet süreçlerine yeni çalışma yöntemleri getirmeli ve kural, yönerge, teknik ve teknolojilerdeki yenilikler hızla tanıtılmalı, benimsenmelidir. Başarıyla uygulanan süreç inovasyonları, yeni pazarların ortaya çıkmasını ve daha önce diğer kuruluşlar tarafından uygulanan inovasyonların benimsenmesini sağlayarak, kuruluşların rekabet avantajı elde etmesine yardımcı olabilmektedir (Žižakov, Vuckovic, Vulanovic, Dakic ve Delic, 2023, s. 4).

Bu bağlamda, bir diğer önemli nokta, bazı ürün inovasyonlarının, sonraki aşamalarda süreç inovasyonlarına

dönüşebilmesidir. Ancak bu durum, hemen tüketime yönelik ürünler için değil, sadece yatırım ürünleri için geçerlidir. Örneğin, bir endüstriyel robot üretildiğinde bir ürün inovasyonu, üretim sürecinde kullanıldığında ise süreç inovasyonu olduğundan söz edilebilir. Aslında, inovasyonların çeşitli taksonomileri birbirleriyle birleştirilebilip, bütünleşebilmektedir. Böyle bir taksonomi örneği aşağıdaki gibidir (Edquist ve Riddell, 2000; akt. Meeus ve Edquist, 2006, s. 24):

- Sürekli küçük artımlı değişiklikler;
- Süreksiz radikal inovasyonlar;
- Zaman zaman "tekno-ekonomik paradigmalar" (techno-economic paradigms) olarak da adlandırılan bazı yaygın genel amaçlı teknolojilerdeki büyük değişimler.

Sonuçlarının oluşturduğu yenilik derecesi bağlamında inovasyon

Radikal ve artımlı inovasyonlar

Radikal inovasyonlar, genellikle yüksek derecede yeniliğe işaret etmektedir. Bu inovasyonların tamamen veya büyük ölçüde yeni ve aynı zamanda benzersiz olduğu anlaşılmaktadır. Radikal inovasyonlar, aynı zamanda, gelecekteki gelişmeler üzerinde derin etkiler yaratarak, yepyeni çalışma alanları oluşturmaktadır. Aynı zamanda, yaygın rakip teknolojileri veya süreçleri geçersiz duruma getirip alışılmış düzeni altüst ettikleri de izlenmektedir. Bu nedenle, çok daha az yenilik, benzersizlik veya özgünlüğe sahip olan ve var olan yeniliklerin sadece değişim veya iyileştirmeleri olarak kabul edillen artımsal inovasyonlardan farklıdırlar (Kasmire, Korhonen ve Nikolic, 2012, s. 347). Bu inovasyonların sonuçları, önemli düzeyde değişiklikleri, yenilikleri getirmekte ve yeni pazarlar ortaya çıkarmaktadır. COVID sonrasında, Çin, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde çeşitli alanlarda robotların kullanımına başlanması buna örnek gösterilebilir (Arıcıoğlu, 2022, s. 20). Radikal bir inovasyon, aynı zamanda, şimdiye kadar çözülmemiş veya önemli ölçüde verimsiz bir biçimde ele alınmış bir sorun için

bir çözümün uygulanmasıdır (bu verimsizlik yeni çözüm bulunana kadar belirgin olmayabilmektedir). Öte yandan, çözümün yönetimi genellikle satın alma veya şirketin iç organizasyonunda gerekli ayarlamalardan kaynaklanan yüksek maliyetleri gerektirmektedir. Bununla birlikte, genellikle performans üzerindeki olumlu etkisi oldukça yüksektir (Orfila-Sintes, Crespi-Cladera ve Martínez-Ros, 2005, s. 854).

Artımlı inovasyon, daha önce kullanılmış çözümlerin aşamalı olarak iyileştirilmesi ve bu yolla, verimlilik artışı sağlanması anlamına gelir. Bu yöntem, aynı zamanda, daha düşük maliyetlerin ortaya çıkması demektir. Ayrıca, kurumsal çerçevede sürekli artan yeniliğin önemi ne olursa olsun, maliyetler ve elde edilen yararlılıklar radikal inovasyonlarla karşılaştırıldığında daha düşüktür. Radikal ve artımlı inovasyonlar arasındaki ayrımın tipik bir örneği internet teknolojilerinin kullanımıdır: şirket yönetiminde ilk kullanılmaya başlandıklarında radikal bir inovasyon oluşurken, kullanımlarının daha da genişletilmesi artımlı inovasyon olarak nitelenmektedir (Orfila-Sintes ve diğerleri, 2005, s. 854). İlk bilgisayarın bir odayı kaplayacak büyüklükte olduğu düşünülürse, ilerleme süreçleri ve günümüzdeki bilgisayarların işlev ve büyüklük ilişkisi, artımsal inovasyona net bir örnek olarak verilebilir (Arıcıoğlu, 2022, s. 20).

Norman ve Verganti (2014, s. 81) tarafından artımsal ve radikal inovasyonun ayırımını ve inovasyonun temel etkinliklerini ele almak üzere gerçekleştirilen kuramsal bir çalışmada kullanılan bir eğretileme, bu iki tür inovasyonun farklılığını çok net biçimde açığa çıkardığından, dikkate değerdir. Norman ve Verganti'nin (2014, s. 78-79) eğretilemesinde, bir "tepe" olgusu ve "tırmanma" eylemi örnek verilmektedir. Gözleri bağlı bir kişinin, bulunduğu konumun etrafındaki tüm yönlerde zemini hissederek bir tepenin zirvesine ulaşmaya çalıştığı ve ardından en yüksek konuma geçtiği; bu eylemi, her yöndeki "zemin", bulunduğu konumdan daha alçak olana kadar tekrarladığı düşünüldüğünde, söz konusu ulaşılan konum tepenin zirvesi olacaktır. Böyle bir rutin artımlı tasarım ya da "tepeye tırmanma" yaklaşımı, inovatif etkinliklerin büyük

çoğunluğunu temsil etmektedir. Tepeye tırmanma sürecinin, tepenin zirvesinde sonlandırılması ile sürekli iyileştirme garanti edilse de kendi içinde bir sınırı vardır: "Tırmanıcıların" tasarım uzayının başka bir bölümünde daha yüksek tepelere tırmanılıp tırmanılamayacağını bilmelerinin bir yolu yoktur. Artımsal inovasyon, var olan tepedeki en yüksek noktaya ulaşma çabasıdır; radikal inovasyon ise en yüksek tepeyi bulma arayışıdır

İnovasyonların pratik yaşamla buluşturulması ve etkinliği, insanı odağa almayı gerektirir. İnsan merkezli tasarım, insanları geliştirme sürecinin merkezine yerleştiren bir sorun çözme stratejisidir ve tasarımcıların, hedef kitlelerinde yankı uyandıran, onların gereksinimlerine göre uyarlanmış ürün ve hizmetler geliştirmelerine olanak tanır. Amaç, sürecin her aşamasında kullanıcı gereksinimlerine, şikayetlerine ve tercihlerine öncelik vermektir. Böylece tasarımcılar daha kullanıcı dostu, sezgisel ve daha kârlı ürünler yaratabilirler çünkü çözümün kökeni bu ürün ya da hizmetleri tanıyan müşterilerin kullanım deneyimleri ile yakından ilgilidir. Artımsal inovasyon, tasarımcılar tarafından insan merkezli, kullanıcı gereksinimlerine odaklı tasarım için önerilen bir yöntemdir çünkü ürün ya da hizmetin sürekli olarak geliştirilmesine yönelimlidir. Ayrıca, artımsal inovasyon ile tasarım ekibi, radikal inovasyon girişimlerine göre risklere karşı daha az savunmasızdır. Bu inovasyon türü rekabet ortamında da daha güçlü ve kolay biçimde ayakta kalabilmeyi sağlamaktadır (Zhang, 2022, s. 18-19). Bununla beraber, tarihsel süreçte politik, ekonomik ve toplumsal bir takım dinamikler, bazı bağlamlarda radikal karar ve eylemleri gerektirmiştir. Örneğin, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra birçok gelişmiş ekonomide, devletin evrensel kamu hizmetlerini büyük ölçüde ücretsiz olarak sunduğu, vergilendirme ve zorunlu bireysel "ulusal" sigorta ile finanse edilen yeni bir refah sağlama modeli ortaya çıkmıştır. Birçok refah devletinin merkezinde güçlü kamu sağlık sistemlerinin geliştirilmesi yer almıştır. Ancak demografik ve toplumsal değişimler, artan refah maliyetleri ile birlikte kötüleşen kamu finansmanı gibi ekonomik gerçeklerle birleşince, son yıllarda mal ve hizmetlerinin sağlanmasında radikal inovasyonlara gereksinim duyulmuştur. Birçok durumda bu süreçler, merkezi

devlet yönetiminden geri çekilmeyi ve hem özel hem de sivil toplum sektörlerini içeren yeni "ortaklık" modellerine katılımı içermiştir. Temel hedef ekonomik verimliliğin artırılması olmakla birlikte, yenilik ve reformun hizmetlerin etkinliğini artırma olanakları sunduğunun da farkına varılmıştır (Nicholls, Simon ve Gabriel, 2015, s. 7-8). Özellikle günümüzde, ekonomik, toplumsal, sosyal ve çervesel sorunların çözümünde sürdürülebilirliğin öneminin anlaşılması ve uygulanması, üretim ve tüketim şeklimizde ve daha genel olarak yaşam biçimimizde köklü değişiklikleri gerektirmektedir. Bu bağlamda, Manzini (2005, s. 36), nasıl daha iyi yaşayacağımızı öğrenmemiz ve aynı zamanda ekolojik ayak izimizi azaltarak sosyal dokumuzun niteliğini artırmamız gerektiğini dile getirmektedir. Bu çerçevede, bu ve benzeri sorunların çevresel ve sosyal boyutları arasındaki bağlantı açıkça ortaya çıkmakta ve var olan sürdürülemez modellerden yeni sürdürülebilir modellere geçmek için yakında radikal sosyal inovasyona gereksinim duyulacağını göstermektedir.

Aslında artımsal ve radikal inovasyon türlerini birbirinden keskin biçimde ayırmak doğru görünmemektedir çünkü bu iki inovasyon türü, bir bütünün bileşenleri gibi de değerlendirilebilir. Başarılı bir radikal inovasyonun öncesi genellikle artımlı/aşamalı olarak gerçekleştirilen bir inovasyonun olgunlaşmasına dayanmaktadır (Oğuztürk, Özbay ve Özaslan, 2019, s. 13).

Yıkıcı inovasyon

Yıkıcı inovasyon, var olan pazarları ve tüketici beklentilerini yeni performans boyutlarına doğru dönüştüren teknolojileri tanımlamak için kullanılan (Mount, 2012, s. 30) ve Harvard Business School'dan Profesör Clayton Christensen tarafından bulunmuş olan bir kavramdır. Burada "yıkım" (disruption), daha az kaynağa sahip daha küçük bir şirketin, köklü, yerleşik işletmelere başarılı bir şekilde meydan okuyabildiği bir süreci tanımlamaktadır. Özellikle, yerleşik şirketler en talepkar (ve genellikle en fazla kar sağlayan) müşterileri için ürün ve hizmetlerini geliştirmeye

odaklandıklarından, bazı kesimlerin gereksinimlerinden fazlasını sağlarken, diğerlerinin gereksinimlerini göz ardı edebilmektedirler. Yıkıcı olduğunu kanıtlayan girişimler, göz ardı edilen kitleleri başarılı bir şekilde hedefleyerek başlar ve daha uygun işlevsellik sunarak -genellikle daha düşük bir fiyata- bir yer edinir. Daha fazla talep gören kesimlerde daha yüksek karlılık peşinde koşan yerleşik kuruluşlar, güçlü bir şekilde yanıt vermeme eğilimindedir. Daha sonra pazara yeni girenler, yerleşiklerin ana akım müşterilerinin gereksinim duyduğu performansı sunarken, ilk başarılarını sağlayan avantajları da korurlar. Ana akım müşteriler yeni girenlerin tekliflerini hacimli bir şekilde benimsemeye başladığında, yıkım gerçekleşmiş demektir (Christensen, Raynor ve McDonald, 2015, s. 46). Bir diğer deyişle, yıkıcı İnovasyon, "bir ürün veya hizmetin bir pazarın tabanındaki basit uygulamalarda kök salması ve ardından amansızca pazarda yükselmesi ve sonunda yerleşik rakiplerin yerini alması süreci" olarak tanımlamaktadır. Yıkıcılar (disruptors) ve inovatifler/yenilikçiler (innovators) arasındaki benzerlik bağlantısı, her ikisinin de hem fikir, ürün veya hizmet yaratmaları hem de üretmeleri bakımından kurulabilir. Ancak asıl fark, bir yıkıcının sadece yeni bir şey yaratmaması veya bir süreci iyileştirmemesi aynı zamanda endüstriyi sözcüğün tam anlamıyla değiştirmesidir. Bu inovasyonlar, belirli bir fikir, öge, ürün veya hizmet hakkında düşünme, davranma ve hareket etme şeklimizi değiştirmektedirler (Midas Exchange, t.y., s. 3). Yıkıcı inovasyonun en iyi örneklerinden biri, e-ticaret ve bunun sosyal medya aracılığı ile yapılması ya da güvenilirliği tartışmalarına karşın internet ansiklopedileri olan Viki'lerdir (Arıcıoğlu, 2022, s. 21).

Radikal ve yıkıcı inovasyon kavramları, farklı anlamlara sahip olmalarına karşın genellikle birbirlerinin yerine kullanılmakta; iki farklı olguyu tanımladıkları halde genellikle eşanlamlı olarak görülmektedirler. Sözlük anlamlarına bakıldığında, "yıkım" ya da "bozma" (disruption) sözcüğünün "kargaşa" ya da "rahatsız etme" (disturbance), karışma (interference) ve düzeni bozma (disarranging) gibi sözcüklerle eş anlamlı olduğu görülür. Radikal ya da kökten ise aşırı (extreme), kapsamlı (comprehensive) ve bütün, eksiksiz ya da mükemmel (thorough) gibi sözcüklerle eş anlamlıdır.

Sözcüklerin bu farklı eş anlamlılıkları, inovasyon kuramındaki terimler arasındaki farkı da yansıtmaktadır. Yıkıcı inovasyon genellikle sektörü sarsan ve eski başarılı yerleşiklerin tökezlediği herhangi bir durumu tanımlamak için kullanılır. Ancak bu tanımlama, yıkım spektrumunu tam olarak kapsamaz ve yıkıcı ve radikal inovasyonun genellikle eş anlamlı olarak görülmesi nedeni ile ilgili olabilir. Bu iki terim arasında sıklıkla karıştırılan durum, yıkıcı bir inovasyonda, genellikle radikal bir inovasyonda olduğu gibi büyük bir değişiklik olmasının gerekmemesidir; yani yıkıcı bir inovasyon, doğası gereği hem radikal hem de artımlı olabilir. Bir başka önemli nokta da, radikal inovasyonun, kendi kendini kesintiye uğratmaya gerek kalmadan yerleşik bir işletme içinde de gerçekleşebileceğidir (VINCO, 2022). Yıkıcı inovasyonun temel stratejisi daha ucuz fiyata ama büyük firmalarla karşılaştırıldığında daha düşük kalite ile pazara giriş yapmaktır. İlk başta bu dikkatleri çekmemekte ancak zamanla ürün kalitesi ve hizmetler iyileştikçe, ürünü talep eden kitle büyümektedir. Yerleşik firmaların müşterileri büyük oranda söz konusu pazara giren firmalara yöneldikçe, yıkım başlamakta ve artarak devam etmektedir. Türkiye'de yıkıcı İnovasyon için uygun bir örnek BİM'dir. Migros ve Carrefour gibi büyük kuruluşların göz ardı ettiği alt gruplara odaklanmış ve daha uygun fiyatlarla ürün sunmuştur. BİM, başlangıçta yalnız fiyata duyarlı kitleleri ulaşırken zamanla ana akım müşterileri de çekmeyi başarmıştır. Radikal inovasyon yıkıcı inovasyonun tam tersi bir stratejiyi benimsemiştir. Yıkıcı inovasyonda kabul edilebilir kalitede ürünü daha uygun fiyata satış stratejisine odaklanılırken radikal inovasyonda daha iyi kalitedeki yeni bir ürünü, daha yüksek (premium) fiyata satış stratejisi ön plana çıkar. Radikal inovasyonlar için en temel değişkenler yeni bir ürün ve yeni pazardır (Demir, 2020).

Yıkıcı inovasyon, pazara yeni girenlerin genellikle daha düşük kaynaklarına karşın yerleşik firmalara meydan okuduğu bir süreci tanımlamaktadır. Bu iki şekilde gerçekleşebilir. Yeni girenler, yerleşik firmanın en çok talepleri olan müşterileri tarafından daha düşük olarak değerlendirilen bir ürünle, pazarın gözden kaçan bölümlerini hedefleyebilir ve daha sonra ürünleri

geliştikçe pazarda yükselebilirler. Ya da pazarın olmadığı yerlerde pazar yaratabilir ve tüketici olmayanları tüketiciye dönüştürebilirler. Daha da önemlisi, yıkımın tek başına teknolojiyle değil, teknolojiler ve iş modeli inovasyonunun birleşimiyle ilgili olmasıdır. Radikal inovasyonlar ise yeni bilginin yaratılmasından ve tamamen yeni fikirlerin veya ürünlerin ticarileştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle radikal inovasyon üzerine yapılan araştırmalar, çığır açan fikirlerin ticarileştirilmesini açıklayan ve öngören kurumsal davranış ve yapı türlerine odaklanmaktadır (Hopp, Antons, Kaminski ve Salge, 2018).

Yıkıcı inovasyon kuramı, kuruluşların yenilikle nasıl başa çıkacağını açıklaması bağlamında yararlı bir araçtır. Söz konusu kurama göre inovasyon, ya sürdürülebilir ya da yıkıcıdır. İnovasyonları sürdürmek, şirketleri iyileştirme yörüngelerinde ilerleten şeydir. Bunlar, zaten var olan ürünlerdekilerdir (daha uzağa uçan uçaklar, daha hızlı işlem yapan bilgisayarlar, daha uzun ömürlü cep telefonu pilleri ve daha iyi kalitede görüntü sunan ekranlara sahip televizyonlar gibi). Yıkıcı olanlar ise aksine, yeni bir değer önerisi sunar. Ya mevcut pazarları yeniden biçimlendirir ya da yenilerini oluştururlar (Başcı Nur ve Almammadov, 2022, s. 6). Dolayısıyla, genel olarak, iki farklı yıkıcı inovasyon türü mevcuttur: (a) yeni teknolojiler ve ilgili ürünler için yeni bir talep yaratan yeni pazar inovasyonları ve (b) mevcut teknolojilere benzer özelliklere sahip ancak daha düşük maliyetle sağlanan alt düzey inovasyonları (Guo, Pan, Guo, Gu ve Kuusisto, 2019, s. 251). Yıkıcı inovasyonlar her zaman en gelişmiş teknolojiler değildir. Çoğunlukla var olan teknolojilerin veya süreçlerin bir bileşimidir, basit, kolay elde edilebilir ve uygun fiyatlı karşı seçenekler sunabilmektedirler. Var olan yapı ve süreçlerdeki aksaklıklar, var olan uygulamaları dönüştürebilmekte ve yaşamları iyileştirmekle kalmayıp kurtarmaya da devam etmektedir (Terry, 2020, s. 457). Öte yandan, yıkıcı teknoloji kuramına (disruptive technology theory) göre, inovatif bir teknolojinin genellikle başlangıç aşamalarında göz ardı edildiği de savunulmaktadır. Bunun nedeni, yöneticilerin denenmiş, test edilmiş ve önemli düzeyde gelir getiren bir süreci, denenmemiş, test edilmemiş ve öngörülemeyen inovatif bir teknolojiye feda etmek

istememesidir. Dahası, inovatif bir teknolojinin pahalı olması ve pazarın performans gereksinimlerini karşılamaması gibi olasılıklar nedeni ile müşteriler tarafından tercih edilmemesi de söz konusu olabilecektir (Yebi ve Cudjoe, 2022, s. 23).

Strateji bağlamında inovasyonlar

Proaktif inovasyon

Proaktif inovasyon, özel rekabet baskılarından değil, gerçekten girişimci sezgilerinden kaynaklanan üstün finansal performans elde etme güdüsü olarak tanımlanmaktadır. Kaynakların (rakipler) taklit edilmesi, eş değer ya da üstün kaynakların bulunması ile biçimlenebilen bir inovasyon türüdür (Abadi, Moeljadi, Rahayu ve Irawanto, 2023, s. 34). Zhao ve diğerleri (2014; akt. Fun, Tang, Chen ve Sun, 2023, s. 10), proaktif ve pasif inovasyon davranışlarını birbirinden ayırarak, proaktif inovasyon davranışını, çalışanların gönüllü olarak gelecekteki inovasyonlara hazırlandığı ve içsel iradeyle güdülenen inovasyon sürecindeki sorunlarla cesurca yüzleşip çözdüğü davranış olarak tanımlamaktadır. Proaktif inovasyon davranışının üç özelliği vardır: kendiliğindenlik (spontaneity), önceki hazırlık (previous preparation) ve engelleri aşmak (cross-obstacles). Özellikle, önceki hazırlık, bir bireyin inovatif fikirleri ortaya koymak ve uygulamak için önceden yaptığı, düşünme hazırlığı ve kaynak hazırlığını içeren hazırlığı ifade eder. İnovasyonun karmaşıklığı, bireyin zorluklara katlanma konusunda güçlü bir yeteneğe sahip olmasını, zorlukların üstesinden gelmek için sağlam bir kararlılık göstermesini ve inovasyon başarısızlığı karşısında azim göstermesini gerektirir. Kendiliğindenlik, bireyin herhangi bir dış güç olmaksızın kendiliğinden hareket etme arzusuna işaret eder. Kendiliğindenlik, proaktif inovasyon davranışının en önemli özelliğidir ve çalışanların "bilgilendirilmeye" gereksinim duymadığı bir davranıştır (Zhao ve Han, 2016; akt. Fun, Tang, Chen ve Sun, 2023, s. 10).

Proaktif inovasyon stratejisini benimseyen şirket, kurum ve/ya da kuruluşlar, güçlü bir araştırma yönelimine ve pazara ilk

giren avantajına sahip olma eğilimindedirler. Bir ürün ya da hizmeti pazara ilk kez tanıtan bir kurum, kuruluş veya şirketin elde ettiği kazanç, Türkçede “ilk hamle avantajı” olarak adlandırılır (FMA, First Mover Advantage). Kurumsal strateji bağlamında bu tür avantajların başında güçlü bir imaj ve saygınlık, marka bağlılığı, teknoloji liderliği ve "öğrenme eğrisi”nde (learning curve) aşağıya doğru hareket etme olasılığıdır. Bilgiye, geniş kaynaklardan yararlanarak erişir, yüksek riskler alırlar (Cottrell ve Sick, 2001, s. 41; Güçkıran, 2021). Örneğin, Apple gibi işletmeler proaktif inovasyon stratejisini uygulamaktadır. Proaktif inovasyon stratejisinde kullanılan teknolojik inovasyon türleri radikal ve düzensizdir (sporadic). Radikal inovasyonlar, bir ürün veya hizmetin doğasının nasıl değiştirileceğine ilişkin buluşlar olarak anlaşılır. Düzensiz inovasyonlar, teknolojik süreçlerdeki değişiklikleri izleyerek ürün veya hizmetin geliştirilmesini teşvik ederler (Štreimikiene, Mikalauskiene ve Ciegis, 2020, s. 222).

Proaktif inovasyon stratejilerinde, inovasyonları yaratan ve “yaratıcı deha” olarak da nitelenen kişiler oldukça önemsenmektedir. Stratejilerin başarısında bu kişilerin nitelikleri belirleyicidir. Kuruluşlarda her zaman böyle kişilerin bulunaması kabul edildiği gibi, bu kişilerin “bürokratik” organizasyonlara uygunluğundan söz edilmesi de pek olası değildir. Proaktif bir strateji uygulayan firmaların bir önemli özelliği de hem çabalamalar hem de sonuçlarına yönelik ödül sistemine sahip olmalarıdır (Bolel, 2021, s. 34).

Aktif inovasyon

Aktif inovasyon stratejileri, var olan teknolojiler ve pazarlarla uyumu savunurken, söz konusu bu pazar ve teknolojilerin kendilerini kanıtlamasını bekler ve gerekli olan değişime hızlı bir biçimde yanıt vermeye odaklanırlar. Bu yaklaşımı benimseyen şirketler aynı zamanda geniş bilgi kaynaklarına ve orta ile düşük risk alma gizil gücüne sahiptir; kaybetme riskini azaltmak için kendilerini korurlar (Arıcıoğlu, 2022, s. 22; Deshpande, 2021, s. 475). Microsoft, Dell ve British Airways, aktif inovasyon

stratejilerini uygulayan kuruluşlara örnek verilebilir. Bu şirketler, kurum içi uygulamalı araştırma ve geliştirme ile ağırlıklı olarak artımlı inovasyon kullanmaktadır (Deshpande, 2021, s. 475). Bu bağlamda, TABİT'in [Tarımsal Bilişim ve İletişim Teknolojileri] uygulaması da dikkat çekicidir. Tarım alanındaki "Akıllı Tarım Uygulamaları" (Vodafone desteği ile) 4.0 alanındaki en iyi tepkisel uygulamalardan birisi olarak önemli bir örnektir (Arıcıoğlu, 2022, s. 22).

Aktif inovasyon, teknoloji şirketlerinde yaygın olarak benimsenen bir stratejidir. Bu şirketler, kendi güçlerini kullanarak veya üçüncü tarafları finanse ederek inovasyonların geliştirilmesine doğrudan ilk aşamada katılmaktadırlar (Printceva ve Xia, 2017, s. 31). Bu stratejinin temel ilkesi, teknoloji ve pazarlarla uyumdur ve bu stratejiyi uygulayan şirketlerin inovasyonları düzensizdir (sporadic); ara sıra inovasyon yaparlar. Bu kuruluşlar kendilerini sigortalama eğilimindedirler. Microsoft, Dell ve British Airways gibi şirketler bu kategoriye girmektedir (Stoneman ve Battisti, 2010; akt. Štreimikiene, Mikalauskiene ve Ciegis, 2020, s. 222).

Microsoft geleneksel olarak aktif bir strateji kullanan bir firmadır; Windows, Apple'ın Macintosh'u ve Xerox'un grafiksel kullanıcı arayüzü üzerine kurulmuştur; Explorer, Netscape'i kopyalamıştır; Xbox, Nintendo, Sega ve Sony'nin ürünlerinden öğrenmiştir. Bunun gibi, British Airways'in de aktif bir inovasyon stratejisi vardır; örneğin, Business Class'ta düz yatakları rakiplerinden görece daha kısa bir süre sonra tanıtmıştır. Dell ise ürünlerinde kullandığı teknolojide klasik bir reaktif strateji izler ancak üretim ve dağıtım modeli son derece proaktiftir. ABD'nin Southwest Havayolları'nın internet rezervasyonuyla desteklenen 'gösterişsiz' hizmet modelini başarıyla kopyalamış olan Ryanair ve Air Asia da, bu bağlamda örnek verilebilir. Airbus, stratejisini aktiften proaktife çeviren bir firma örneğidir. Temelde, Boeing'in bir Avrupa taklidi olmak üzere 1970 yılında kurulmuştur. Ancak, 1984 yılında 'fly-bywire' gibi sektörde bir dizi ilki geliştirmiş olup Boeing ile inovasyon konusunda başa baş rekabet etmektedir (Dodgson, Gann ve Salter, 2008, s. 105-106).

Genellikle işletmelerin bu stratejiyi benimseme nedenleri, rekabette bir adım önde olmak, pazardaki değişikliklere hızla yanıt vermek ve sürekli gelişim kültürünü benimsemektir. Aktif inovasyon, kuruluşların gelişen müşteri/kullanıcı gereksinimlerine, teknolojik ilerlemelere ve sektör eğilimlerine uyum sağlamasına yardımcı olur. Bu kuruluşlar, tipik olarak artımlı inovasyonu kullanırlar ancak diğer inovasyon türlerini de içerecek bir biçimde işlev görebilirler. Öncelikle kurum içi araştırma ve geliştirme yoluyla artımlı inovasyona güvenirler (Dieffenbacher, 2023).

Reaktif inovasyon

Reaktif inovasyon stratejisi, işlem ve etkinliklere odaklanan, "bekle ve gör" (take a wait-and-see) yaklaşımını benimseyerek ortamları izlemeyi tercih eden ve düşük riskli olanakları araştıran şirketler tarafından kullanılır. Bu kuruluşlar, kendini kanıtlamış inovasyonları kopyalar ve tamamen artımlı inovasyonları kullanırlar. Southwest Airlines'ın basit, gösterişsiz [müşterilerin temel düzeydeki gereksinimlerini karşılamaya yönelen, düşük fiyatla hizmet sunan] (no-frills) hizmet modelini başarılı bir şekilde kopyalayan ekonomik havayolu şirketi Ryanair buna bir örnektir (Deshpande, 2021, s. 475). Bu inovasyon stratejisini kullanan şirketler, acele etmezler ve olası en küçük riskleri dahi araştırırlar. Bu şirketlerin ara sıra buluşları söz konusu olabilir. Bu gruba örneğin, yukarıda da örneği verilen, havayolu şirketleri girmektedir (Štreimikiene, Mikalauskiene ve Ciegis, 2020, s. 222). Bu inovasyon stratejileri ağırlıklı olarak artımlı inovasyona ve kanıtlanmış inovasyonların taklit edilmesine dayanır. Bu yaklaşım, "yeniliğe karşı bekle ve gör" tutumunu benimseyen, sakınımlı, düşük riskli bir duruşla karakterize edilir. Bu stratejiyi benimseyen şirketler genellikle kendi sektörlerinde izleyen konumundadır, inovasyona temel bir öge olarak öncelik vermez ve maliyetleri etkin bir şekilde yönetmeyi amaçlarlar. Bu işletmeler, değişen pazar/piyasa koşullarına uyum sağlama ve gelişme becerisi gösterir. İşletmeler, müşteri/kullanıcı tercihlerindeki değişimlere, rekabetçi hamlelere, mevzuat değişikliklerine ve teknolojik aksaklıklara uyum sağlayarak

geçerliliklerini ve rekabet güçlerini koruyabilirler. Müşteri geri bildirimlerine tepki vermek ve kaygıları gerçek zamanlı olarak ele almak, ürün ve hizmetlerin iyileştirilmesine katkıda bulunarak daha yüksek düzeyde müşteri memnuniyetini getirir (Dieffenbacher, 2023).

Genellikle kanıtlanmış inovasyonu kopyalayan ve tamamen artımsal yeniliklerin kullanımına odaklanan bu yaklaşıma örnek olarak Çin otomobil üreticisi Geely de verilebilir. Geely'nin, sağlamlığı ve dayanıklılığı ile farklılaşan Volvo'yu Amerikan otomotiv devi Ford'dan 1,8 milyar dolara satın alıp, dünya pazarında yer edinme konusunda attığı adımlar, yeni modeler ve yapısal yenilikler Avrupa ve ABD pazarı için izledikleri yol anlamında reaktif inovasyonu gösterir (Arıcıoğlu, 2022, s. 23).

Reaktif inovasyon stratejileri, daha çok aşamalı, taklitçi ve öncü olmayan stratejiler olarak nitelenir. Reaktif inovasyon stratejisini uygulayan firmalar, diğer öncü firmaların gerisinden gelen firmalardır (Gilbert, 1994; akt. Bolel, 2021, s. 34). Ayrıca, bu stratejiyi benimseyen kuruluşlarda ödüllendirme sistemi çabadan çok sonuç odaklı olarak gerçekleşmektedir çünkü bu strateji yapısı gereği süreçlere daha fazla odaklanmaktadır. "Yaratıcı deha" kavramı kuruluşlar için, diğerlerine göre daha az önceliklidir. Süreçler aşamalı olduğu için adım adım ilerleme eğilimi söz konusudur. Ayrıca, bu inovasyon stratejisini kullanan firmalar, proaktif inovasyon stratejisi uygulayanlara göre yenilik süreçlerine ve rakiplerin hamlelerine çok daha fazla dikkat etmek durumundadırlar. Bunun nedeni de öncü olmaktan çok uyum sağlamaktır (Gilbert, 1994, s. 20; akt. Bolel, 2021, s. 34-35).

Pasif inovasyon

Pasif inovasyon stratejisi uygulayan işletmeler, müşterilerinin ürün veya hizmetlerine olan talepleri değişene kadar bekleme eğilimindedirler (Arıcıoğlu, 2022, s. 23; Deshpande, 2021, s. 475; Štreimikiene, Mikalauskiene ve Ciegis, 2020, s. 222). Bu tür inovasyonu kullanan işletmelerin bir diğer eğilimleri de, diğerlerinin

inovatif yeteneklerini ürün üzerinden taklit etmektir. Atıştırmalık sektöründeki benzerlikler, bu tür inovasyon stratejisini anımsatır (Arıcıoğlu, 2022, s. 23). Pasif inovasyon, endüstriyel sektördeki ilerlemeler arasında yer alan, fikri mülkiyet olarak korunan, ancak dünyada uzun süredir tekrarlanan bir yaklaşımdır ve satın alınan (aslında ödünç alınan) teknolojiye de işaret eder. "Teknolojik ödünç alma" olarak da nitelenebilen pasif inovasyon, örneğin, Rusya Federasyonu'ndaki kimya endüstrisinde yaygındır. Pasif inovasyonun kullanımı, görece kısa bir süre içinde üreticilerin üretim hacmini ve rekabet gücünü artırarak aktif inovasyonu uygulamaya hazır duruma gelmelerini sağlar (Printceva ve Xia, 2017, s. 31-32).

Pasif inovasyon stratejilerini benimseyen şirketler aynı zamanda reaktif bir yaklaşım benimseyerek, açık müşteri talepleri gelene kadar ürün veya hizmetlerindeki değişiklikleri ertelerler. Bunun dikkate değer bir örneği, otomotiv sağlama şirketlerinde genellikle müşterilerin belirli uyarlamalar için talepte bulunmasına bağlı olarak çeşitli özelliklerde değişiklik yapılmasıdır. Bu gibi durumlarda, bu şirketler değişiklikleri uygulamadan önce müşterilerden doğrudan geri bildirim veya talep bekleyerek sundukları ürünlerde düzenli bir devamlılığa öncelik verebilirler (Arinze, t.y.; Dieffenbacher, 2023). Bu yaklaşım bir düzeyde tutarlılık sağlarken, ortaya çıkan pazar eğilimlerine veya teknolojik gelişmelere daha yavaş yanıt verilmesine de neden olabilir. Bu durum, müşteri gereksinimleri ve pazardaki değişimleri öngörmeyi içeren daha proaktif inovasyon stratejileriyle zıtlık oluşturur (Dieffenbacher, 2023).

Organizasyondaki doğuş şekli bağlamında inovasyon

Yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya inovasyonlar

Yukarıdan aşağıya inovasyon (top-down innovation), inovasyon fikirlerinin üst yönetim tarafından öne sürüldüğü ve bu fikirlerin yine üst yönetim tarafından değerlendirilerek şirket genelinde yaygınlaştırıldığı, tavandan tabana yönelen bir modeldir

(Arıcıoğlu, 2022, s. 27). Bu tür inovasyonların avantajlı görünen nitelikleri, proje ya da çalışma süreçleri, hızı, hedefleri, amaçları ve finansmanın, yönetici konumundaki kişiler tarafından belirlenmesidir. Uygulamaya aşamalarının, bu aşamaları yürütmeye uygun özelliklere sahip personele bırakılması söz konusu olabilmektedir. Proje üzerinde çalışanlar, finansman için ilgili kanalları ikna etmek zorunda kalmamaktadır (Gaynor, 2002, s. 48; akt. Közen, 2016, s. 12). Bu İnovasyon türünün uygulandığı örneklerden biri aşağıda verilmektedir:

1982'de Canon düz kâğıtlı kopyalama cihazları işinin konseptini yeniden belirlemeye başladı ve hafif ve kompakt fotokopi makineleri için fırsatları araştırdı. Yönetim, yeni fotokopi makinesinin bileşen ve montaj tasarımlarında küçük iyileşmelerle yaratılamayacağını anlamıştı. Gereken özelliklerin, avantajların ve yararların belirlenmesi için pazarın kapsamlı bir analizini yapmak gerekliydi. Canon fırsata yüksek seviyede bir proje ekibiyle yaklaştı. Ekipte şu kişiler vardı:

- Proje yöneticisi - Reprografik Ürünler Geliştirme Merkezi'nin (RPDC) direktörü;
- RPDC'nin proje yöneticisi direktörünün danışmanı;
- Kurumsal teknik planlama ve operasyon merkezinin direktörü;
- Kalite kontrol, finans ve pazarlama temsilcileri;
- Renkli kopyalama sorunlarını incelemek için çalışma grubu (Gaynor, 2002, s. 48-49; akt. Közen, 2016, s. 13).

Öte yandan, aşağıdan yukarıya inovasyon (bottom-up innovation), kurum çalışanlarının inovasyona cesaretlendirildiği bir sistemin benimsendiği, çalışanların görüşlerini paylaşabildiği ve bu görüşlerin üst yönetimler tarafından değerlendirilip onaylanabildiği; tabandan tavana yönelen bir inovasyon modelidir. Tarihsel geçmişte çalışanların önerilerinin bir yönetim anlayışı ve iç girişim yaklaşımıyla ele alınması sonucunda ortaya çıkan başarılar, bu yaklaşıma zemin sunmuştur (Arıcıoğlu, 2022, s. 26).

Fikir geliştirme ve örgüt içi işbirliğine odaklanan yaklaşımın özünü oluşturan (Meyer ve Thieme, 2010, s. 9) yukarıdan aşağıya inovasyon, genel müdür ve benzeri diğer üst düzey yöneticilerin inovasyon liderliği rolünü öne çıkaran bir inovasyon türüdür. Kuruluşların yöneticilerinin inovatif liderliklerinde, veriler yaşamsal önem taşıyan kaynaklardır; inovasyondan değer elde etmek için verileri temel bir bileşen olarak kullanarak tüm inovasyon girişimleri ile bütünleştirecek bir çerçeve uygulamaları önerilir (Cronin, 2014, s. 3).

Aşağıdan yukarıya inovasyon ise yerleşik yukarıdan aşağıya yaklaşımının aksine, bir sisteme genel bir bakışın formüle edildiği ve ardından alt sistemlerin belirlendiği tümdengelim yaklaşımına atıfta bulunur (Munnecke ve Van der Lugt, 2006, s. 4). Bu inovasyon türü, bir kuruluş ya da firmanın derinliklerinden doğan inovasyondur. Tüm çalışanların, aşağıdan yukarıya, inovasyona katılmaya cesaretlendirilmesi söz konusudur. Aralarında, özellikle inovasyonu tetikleyen, girişimci olanlar, "farklı düşünen, pek çok soru soran, pek çok farklı ilgisi olan, bir şeyler değişmedikçe rahat etmeyen, kibirli olarak kabul edilen, farklı bir perspektif getiren, "neden" sorusundan çok "neden olmasın" sorusunu soran, birinci kademe yöneticiler için çeşitli sorunlar yaratan, ama aynı zamanda firmanın can damarı ve geleceği olan kişilerdir". Önemli bir özellikleri de, ortaya attıkları fikirlerlerin değeri konusunda önce kendilerini ikna etmek, daha sonra da çeşitli yönetim konumlarındaki yöneticileri ikna etmeye çabalamak gibi zorlu bir sürece girmekten kaçınmamalarıdır (Gaynor, 2002, s. 48-49; akt. Közen, 2016, s. 13).

Yukarıdan aşağıya stratejik planlama süreci iş dünyasında yıllarca baskın ve yaygın bir mantık olmuştur ancak yeni ortaya çıkan piyasa model ve anlayışları dengeyi değiştirmektedir. Söz konusu model ve anlayışlar, tüketici liderliğindeki aşağıdan yukarıya bir süreci desteklemekte ve inovatif şirketler ile danışmanlık çevrelerinde zemin kazanmaktadır (Munnecke ve Van der Lugt, 2006, s. 4). Yukarıdan aşağıya yaklaşımlar, yeni fikirlerini savunan ve inovasyonu destekleyen üst yönetimin öncü rolünü

vurgulamaktadır; bu durum, seçilmiş yetkililer ve üst düzey yöneticiler birçok inovasyonu tasarlayıp başlattığında görülür. (Altshuler ve Behn, 2010; akt. Wipulanusat, Panuwatwanich ve Stewart, 2018, s. 891). Ancak aşağıdan yukarıya bir yaklaşım da pek çok inovatif projenin kaynağıdır çünkü kamu sektörlerinde sıklıkla görülen inovasyonlar, üst düzey yöneticilerden çok müşterilerle/kullanıcılarla doğrudan iletişimi olan orta düzey yönetici ve ön saflardaki memurların girişimlerinden kaynaklanmaktadır. Bu ön saflardaki çalışanlar, fikirleri kurum dışından almakta veya deneyler, rastlantısal olaylar ve diğer deneyim biçimleri yoluyla geliştirilen yeni fikirler üretmektedirler (Borins, 2006; akt. Wipulanusat, Panuwatwanich ve Stewart, 2018, s. 891).

Aşağıdan yukarıya inovasyon uygulamasının gerçekleştiği bir örnek aşağıdaki gibidir (Gaynor, 2002, s. 52-53; akt. Közen, 2016, s. 13):

3M, aşağıdan yukarıya inovasyonun iyi bir örneğidir. 3M şu anda 63 ülkede etkinlik gösteriyor ve dünyanın her yerinde girişimcilik ruhunu destekliyor. 3M, kaplanmış ve dokumasız aşındırıcılar, akla gelmeyecek bileşimlere sahip bantlar, taşımacılık ve kişisel güvenlik, medikal, farmasötik ve sağlık bakımı bilgi sistemleri, elektronikle bağlantılı sanayiler için bağlama, izolasyon ve koruma ürünleri, Post-it not kâğıtları ve pek çok başka bağlantılı üründe lider konumdadır.

İnovasyon, yetmiş beş yıldan uzun bir süredir beslenen firma kültürünün bir parçasıdır. Bu kültür, bir yandan eylem özgürlüğü ve yeni fikirleri keşfetme fırsatları sağlarken, bir yandan da operasyonel ve finansal bir disiplin de içeriyordu. Şu anda firmanın başlıca bölümlerinin konusu olan bazı ürünlerin tarihinde, bu ürünü savunan kişinin bu ürün için zaman harcamaya devam ettiği takdirde işten çıkarılmakla tehdit edildiği anlar da vardır. Bu tarihler okunduğunda tehdit edilen bu kişilerin yönetimin itirazlarına rağmen çabalarını bir şekilde devam ettirdikleri de görülür.

Aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya inovasyon yaklaşımları çeşitli boyutları ile karşılaştırıldığında aşağıdaki tablo ortaya çıkmaktadır (Munnecke ve Van der Lugt, 2006, s. 5):

Tablo 1: Aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya inovasyon yaklaşımlarının karşılaştırılması

	Aşağıdan yukarıya	Yukarıdan aşağıya
ANALIZ DÜZEYİ	Mikro düzey	Makro düzey
ETMENLER	Kullanıcı bağlamı, yaşam tarzı, davranış, değerler ve etkinleştirici teknolojiler	Politik, çevresel, sosyal, teknolojik, ekonomik ve demografik etmenler
BİLGİ TÜRÜ	Örtük ve yeni ortaya çıkan/ gelişmekte olan	Açık ve niceliksel
ANALİZ/ANALİZLER	Bağlam tabanlı	Eğilim tabanlı
İNOVASYON TÜRÜ	Radikal	Artımlı
ORYANTASYON/YÖNLENDİRME	Çözüm ve eylem odaklı	Karar ve politika odaklı
ANA AKTÖRLER	Ön saflarda çalışanlar	Üst düzey yöneticiler

Kaynak: Munnecke ve Van der Lugt, 2006, s. 5.

Yukarıdan aşağıya ve/ya da aşağıdan yukarıya yaklaşımların her ikisi de bir şirketi inovasyonla desteklemeyi amaçlamakta ancak çok farklı analiz düzeylerine dayanmaktadırlar. Yukarıdan aşağıya yaklaşımı, eğilimleri analiz etmeyi ve toplum, pazarlar, endüstriler

ve benzeri dış çevreye yönelik, makro düzeyde gelecekteki gelişmeleri tahmin etmeyi amaçlarken, aşağıdan yukarıya yaklaşımı kullanıcı bağlamıyla; kullanıcı nabzını tutarak ilerlemektedir (Munnecke ve Van der Lugt, 2006, s. 9). Aşağıdan yukarıya inovasyon, kullanıcı bağlamını merkeze alarak mikro düzeyde nitel içgörülere odaklanmasıyla karakterize edilir. Özellikle kullanıcının yaşam tarzı, davranışları ve değerleri ilgi çekici ve belirleyicidir. Bazen bu etmenler, yeni teknolojiler ve değişen pazarlarla ilişkilidir veya onlarla birlikte gelişir; inovasyonun içeriği de bu doğrultuda genişletilir. Yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya inovasyona kaynak oluşturan bilgi türleri genellikle, yukarıdan aşağıya olanlar için açık ve niceliksel, aşağıdan yukarıya olanlar için ise örtük bilgiler olmak üzere farkılaşmaktadır (Munnecke ve Van der Lugt, 2006, s. 4).

İki Japon iş uzmanı, Ikujiro Nonaka ve Hirotaka Takeuchi, Japon şirketlerinin performansını, yeni bilgi yaratma ve bunu başarılı ürünler ile teknolojiler üretmek için kullanma becerilerine bağlamaktadır. Nonaka ve Takeuchi (1995), iki tür bilgi olduğuna dikkat çekmektedir: kılavuz, yönerge ve benzeri belgelerde yer alan "açık bilgi" (explicit knowledge) ve yalnızca deneyimle öğrenilen; eğretileme, karşılaştırma, benzeştirme (analogy) yoluyla, dolaylı olarak iletilen kapalı, örtük bilgi (tacit knowledge). ABD'li yöneticiler açık bilgiye odaklanırken, Japonlar örtük bilgiye odaklanmaktadır. Yazarlara göre başarılarının anahtarı da budur: Japonlar örtük bilgiyi açık bilgiye dönüştürmeyi öğrenmişlerdir. Kullanıcı bağlamı (kullanıcı görüş, deneyim ve istekleri vb.) ile ürün, hizmet ve teknoloji arasındaki ilişki/etkileşimin gelişimini tetikleyen pek çok örtük bilgi, ön saflarda çalışanlardan (pazarlama çalışanları, geliştiriciler, mühendisler vb.) gelmektedir. Bu anlamda, aşağıdan yukarıya gelen görüşlerin dikkate alınması önemlidir.

Yukarıdan aşağıya yaklaşımda, özellikle endüstriyel alan ve pazar/piyasalardaki eğilime odaklanma ön plana çıkarken, aşağıdan yukarıya yaklaşım kullanıcı bağlamına yönelir; bağlamsal bilgi ve günlük deneyimler ölçüt alınır. Aşağıdan yukarıya yaklaşım, doğası gereği yukarıdan aşağıya yaklaşımdan farklıdır; karar ve politika

oluşturmaya yönelik olmaktan çok eylem ve çözüm odaklı olması; gelecekteki inovasyon olanaklarını araştırmaya çabalaması söz konusudur. Ancak, yukarıdan aşağıya inovasyon, geleneksel kurumsal hiyerarşinin temel sorunu olan kurum içi kültür ve baskıların sonucunda ve daha düşük riskli olduğundan, artımlı projelere daha fazla şans tanımaktadır. Söz konusu hiyerarşi, aşağıdan yukarıya yönelen ve ön saflarda çalışanlardan kaynaklanan radikal inovatif fikirleri bastırmakta; yukarıdan aşağıya bir karar sürecini dayatmaktadır. Oysa, yöneticilerin, stratejik çerçeveyi aşan yeni inovasyonların gücünü tam olarak kabul etmeleri ve proaktif olarak bunların peşinden gitmeleri gerekmektedir. Gelecekte ortaya çıkacak yenilikler, stratejik planlama için kullanılan yukarıdan aşağıya senaryo sürecine benzer bir aşağıdan yukarıya yaklaşım kullanılarak mayalanabilir ve araştırılabilir. (Munnecke ve Van der Lugt, 2006, s. 1, 3, 9).

Bir işletmenin inovasyon bağlamında hem aşağıdan yukarıya hem de yukarıdan aşağıya inovasyonu desteklemesi oldukça önemlidir. Aşağıdan yukarıya inovasyonlar, önemli birer esin kaynağıdır çünkü çoğu zaman en büyük olanakları seçip belirleyenler "ön saflarda" ya da "ön cephede" (front line) çalışanlardır. Üst yönetim tarafından yönlendirilen ve inovasyon çabalarına odaklanılmasını; bu bağlamda disiplini sağlayan yukarıdan aşağıya inovasyon ise kaynakların işletme için en önemli alanlara ayrılmasını sağlamaktadır (InsideHR, 2023).

Kaynağı bağlamında inovasyon

AR-GE temelli inovasyonlar

Ar-Ge temelli inovasyon, Ar-Ge nitelikli kurumların iş birliği ile geliştirilen, inovasyon kaynağı, Ar-Ge etkinlikleri olan modeldir. Bulunduğu sektör ya da alanda varlığını sürdürmek, süreklilik ve verimlilik sağlamak isteyen her şirketin yaptığı sıradan bir iştir. Ar-Ge dışı inovasyon ise, Ar-Ge bağlantısı bulunmayan ancak inovatif kurumların, alanında uzman kişiler ile birlikte geliştirip uyguladıkları modellerdir. Bu modeler için inovasyon

kaynağı Ar-Ge etkinlikleri değildir. Bu bağlamda herkes inovasyon uzmanı olarak şirketin inovasyon aklının paydaşı olabilmektedir. Ancak bu durum belli bir birikim ve kültürü gerektirmektedir (Arıcıoğlu, 2022, s. 24).

İnovasyon çabalarının genişletilmesine ilişkin tartışmalarda inovasyon terimi genel olarak Ar-Ge, Araştırma ve Geliştirme (R&D, Research and Development) ile yakından ilişkilendirilmektedir. AR-GE etkinliklerindeki artış, küresel pazarlarda yer alarak büyüme şansını artıran inovatif ürünlerle sonuçlanabilmektedir. AR-GE çalışmaları yoğun şirketlerin, sundukları ürünleriyle, daha rekabetçi olduklarına ilişkin yeterli deneysel kanıtlar bulunmaktadır. Bu şirketler, AR-GE etkinlikleri daha az olan şirketlere göre, çok daha fazla büyüme olanaklarını yakalamaktadır (Kinkel, Lay ve Wengel, 2005, s. 2). Birçok araştırma (Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012; Özden ve Uysal, 2020; Özkaya, 2014; Pece, Simona ve Salisteanu, 2015) buna kanıt sunduğu gibi, firmalarda Ar-Ge ve inovasyon yatırımları arasındaki bağlantının kısa dönemde olmasa da uzun dönemde ekonomik büyümeyi sağladığını göstermektedir.

Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012, s. 335), 21 OECD ülkesi verilerini kullanarak 1990-2010 dönemi için Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, bu ülkeler genelinde Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artışın ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemde yaklaşık olarak %0,77'lik bir artışı sağladığını saptamıştır. Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012, s. 350), kişi başına düşen Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme değişkenlerinin arasındaki ilişkinin anlamlı ve olumlu sonuçlarına bakarak, sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sağlamak isteyen ülkelerin Ar-Ge harcamalarına daha fazla kaynak ayırmasını önermektedir.

Özden ve Uysal (2020, s. 53) tarafından yapılan bir çalışmada da, Türkiye'de ekonomik büyüme ile inovasyon arasında olumlu bir ilişki olduğu; özellikle de inovatif etkinlikleri olan araştırmacıların artışının ekonomik büyümeyi artırdığı sonucuna varılmıştır. Özden ve Uysal'ın (2020, s. 53) verdiği bilgilere göre,

inovasyon için en önemli gerekliliklerden biri ARGE harcamalarına ayrılan kaynaklardır. Bu bağlamda ayrılan kaynaklar son yıllarda yükselme eğilimi göstermektedir. Türkiye'de de son dönemlerde rekabet ortamında ayakta kalmak ve sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi sağlamak adına GSYH [Gayri safi yurtiçi hasıla] içindeki ARGE harcamalarına ayrılan pay çoğaltılmış ve patent başvuru sayıları da artmıştır. OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development= Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü] ülkeleri ile karşılaştırıldığında, hedeflenen yüksek teknoloji ve inovasyon düzeyine erişilmemiş olsa da bu bir başarıdır. Yazarlara ((2020, s. 63) göre, Türkiye'nin düzenli ve tutarlı biçimde ekonomik büyüme sağlaması ve dünya pazarı içerisinde güçlü duruma gelmesi için, araştırma ve araştırmacı sayısının artırılması, ARGE harcamalarına daha fazla yatırım yapılması, patent sayılarında da gelişmiş ülkelerin düzeyine ulaşılması gerekmektedir. Buna ek olarak, bilgi üretiminin artması ve elde edilen bilgilerin insan sermayesi ve yüksek teknoloji ile birleştirilip ekonomi politikalarında kullanılması da önemlidir. Anlaşıldığı gibi, bu çalışma da, AR-GE yatırımları ve çalışmaları ile inovasyon arasında doğrudan bir ilişki kurmakta; AR-GE'nin inovasyonları yönlendirme ve ekonomik büyümeyi tetikleme anlamındaki önemli rolüne işaret etmektedir.

Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye odaklanan bir diğer çalışmada, Özkaya (2014, s. 17-18), söz konusu ilişkiyi içsel büyüme kuramı ile ilişkilendirerek kurmaktadır. İçsel büyüme kuramı, endüstriyel sektörlerin rekabet koşulları, Ar-Ge etkinlikleri ve inovasyonları ile bunların ekonomik büyüme üzerine etkilerini dikkate almaktadır. Dışsal büyüme kuramları olarak da nitelenen klasik büyüme modellerinde ise teknolojik altyapı belirleyici olup dışsal veri olarak kabul edilmektedir. Ancak son yıllarda gittikçe gelişen içsel büyüme modelleri, teknoloji ve teknolojiyi çevreleyen enformasyonu firmaların kendi insan kaynakları sermayesine ait dinamiklerin ürünü olarak benimsemiştir. Üç kuşak biçiminde gelişen içsel büyüme modellerinin ilk iki kuşağı tekelci piyasaya "yıkıcı" türdeki inovasyonu uygulayarak dışarıdan giren ve piyasadaki firmayı kovan firma tipi üzerinde odaklanmıştır.

Üçüncü kuşak çalışmalarda ise kuruluşların son dönemde patent almış inovasyonların yapısından yola çıkarak modellerindeki inovasyon tipini farklı biçimde belirlemesi söz konusudur. Bu inovasyon tipi "yıkıcı olmayan" ya da adım adım ilerlemeye izin veren "artımlı inovasyon"dur. Bu model, rekabet artışının, daha önce açıklanan "Schumpeter etkisi"ni yenip endüstrilerdeki inovasyon yoğunluğunu artıracağı ve büyümeyi tetikleyeceğini savunmaktadır.

Yine, Pece, Simona ve Salisteanu da (2015, s. 461), inovasyon, Ar-Ge harcamaları ve teknolojiye yapılan yatırımların, rekabet edebilirliğin ve ilerlemenin ön koşulları olduğunu belirtmektedir. Bu ön koşullar sağlandığında, sürdürülebilir bir ekonomik büyüme sağlanabilmektedir. İşgücünün sürekli eğitimi ve eğitim düzeyinin geliştirilmesi, araştırma alanındaki yatırımların artması, yeni ürünlerin üretimi ve yatırımcıların borsaya kolay erişimi, ilk olarak özel sektörün ve kamu sektörünün gelişmesini sağlayacak, ikinci olarak da yaşam koşullarını iyileştirecektir. Orta ve Doğu Avrupa ülkelerindeki (Polonya, Çek Cumhuriyeti ve Macaristan) ekonomik büyüme ve inovasyon arasındaki bağlantının araştırıldığı bu çalışmada (Pece ve diğerleri, 2015, s. 466-467), inovasyon derecesi, AR-GE etkinlikleri için yatırım, insan sermayesinin niteliği ve doğrudan yabancı yatırım stokunun, ekonomik kalkınmada önemli ölçüde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, ekonomik büyüme ve yukarıda sıralanan belirteçler arasındaki ilişki, çoklu gerilemelere dayalı ülke analizi kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar, ekonomik büyüme ve inovasyonlar arasında olumlu bir bağlantı olduğuna ilişkin kanıtları ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, doğrudan yabancı yatırımların, bilgi transferi ve teknolojik süreçlerin iyileştirilmesi yoluyla, ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna da varılmıştır. Önemli bir diğer sonuç, eğitim ve insan sermayesinin ekonomik büyümeyi sağlayan güçlü etkisidir. Çalışmanın tüm bulguları, içsel büyüme modelinin destekleyici rolüne de işaret etmektedir çünkü modelin çıktıları ekonomik büyüme ve inovasyon arasında olumlu bir ilişki olduğunu doğrulamaktadır.

AR-GE ve inovasyonlar arasındaki ilişki anlamında bir diğer konu, dönemsellik (procyclicality) bağlamının belirleyiciliğidir. Firmalarda genellikle yatırımlar toparlanma döneminde yükselmekte ve kriz dönemlerinde keskin bir şekilde düşmektedir. Söz konusu bu dönemsellik, firmalarda hem iç finansal kaynaklar veya gevşeklik hem de inovasyon için değişen piyasa dinamikleri tarafından yönlendirilir. Özellikle nakit kısıtlamaları, küçük firmaların Ar-Ge ve inovasyon yatırımlarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Örneğin, Birleşik Krallık'ta inovasyon yapan firmaların oranı 2008-2010 yıllarında yaşanan büyük mali kriz sırasında yaklaşık üçte bir oranında düşmüş ve toparlanması yaklaşık dört-altı yıl sürmüştür (Roper ve Turner, 2020, s. 504).

İnovatif olmanın gerekliliklerinden biri, inovatif süreçlerde gerekli olan bilginin genişletilmesine katkıda bulunan bağımsız Ar-Ge etkinliği, diğer kuruluşlar tarafından elde edilen sonuçların uygulanması veya Ar-Ge kapsamında diğer kuruluşlarla işbirliğidir. Ar-Ge, bireyler, kültür ve toplum hakkındaki bilgiyi de içererek, bilgiyi genişletmek, kaynaklarını kullanmak ve yeni pratik uygulamalar bulmak için sistematik olarak üstlenilen yaratıcı etkinlikleri içerir (Dworczyk ve Szlasa, 2001, s. 13; akt. Szopik-Depczyńska, Cheba ve Wiśniewska, 2020, s. 2706).

Açık inovasyon modellerinde, işletme dışında Ar-Ge hizmetlerine ilişkin bir arayış yaygındır; firma, kendi araştırma bölümünün sonuçlarından daha iyi sürdürülebilir kalkınma garantileri sunan çözümleri araştırır. Kapalı inovasyon modellerinde ise kurum içi Ar-Ge bölümünün ürettiği fikirlere ve inovasyonlara dayalı bir rekabet anlayışının varlığı söz konusudur. Bu modelin sürdürülmesi genellikle çok yüksek maliyetlerle ilişkilendirilmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın ise garantisi yoktur (Szopik-Depczyńska, Cheba ve Wiśniewska, 2020, s. 2707-2708).

AR-GE dışı inovasyonlar

Anlaşıldığı gibi, çoğu ülke, Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) yatırımlarının gerçekleştirilmesini cesaretlendirmek için bir çeşit

politikaya sahiptir. Ar-Ge, inovasyonun güçlü bir itici gücü olarak kabul edilmekte ve yatırım düzeyinin ekonomik büyüme, istihdam ve rekabet gücü ile ilişkili olduğu kanıtlanmaktadır. Bununla birlikte, bir başka gerçeklik, yeni süreçlerin, ürünlerin, hizmetlerin veya iş modellerine ilişkin uygulamaların genellikle sınırlı mali kaynaklara sahip ve resmi Ar-Ge yatırımı olmayan küçük işletmelerden ortaya çıkmasıdır. Giderek karmaşıklaşan bir dünyada, teknolojinin kendisinin başarılı ve daha az başarılı firmalar arasında bir fark yaratmadığı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, Ar-Ge dışı inovasyon, yeni toplumsal zorlukların üstesinden gelmek için kilit bir öge olarak kabul edilmektedir (Interreg Europe, 2020). Ar-Ge dışı inovasyon, geleneksel Ar-Ge inovasyonundan farklıdır; temel olarak yeni ürün veya teknolojilerin taklit edilmesi, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi, organizasyonel öğrenme ve kullanıcı inovasyonu gibi teknik veya teknik olmayan inovasyon etkinliklerini içerir. Ar-Ge dışı inovasyon giderek işletmelerin ilgisini çekmeye başlamıştır. Bunun nedenleri, Ar-Ge inovasyonu ile karşılaştırıldığında, Ar-Ge dışı inovasyonun daha kısa zaman döngüsüne, daha düşük maliyete sahip olması ve güçlü seçiciliğidir. Ar-Ge dışı inovasyonun çıktıları ve kar elde etme görece yüksek ve hızlı olduğundan, işletmeler, kısa dönemli karlarını uzun dönemli Ar-Ge etkinlikleri için yatırıma dönüştürebilmektedir. Bu da inovasyon kaynaklarının kullanım oranına tam anlamıyla katkıda bulunmaya, Ar-Ge'ye uzun dönemli yatırım yapılmasını sağlamaya ve ardından işletmelerin inovasyon performansını iyileştirmeye daha elverişlidir (Mingwei ve Suicheng, 2022, s. 61).

İnovasyonların türü ya da stratejisi ne olursa olsun ekonomik büyüme ve toplumsal kalkınmaya yönelik hedeflerinde Ar-Ge desteği oldukça önemlidir. Bununla beraber, Ar-Ge yatırımlarının, sınırlı bütçeler, teknoloji ve insan kaynakları gibi sorunlar çerçevesinde değerlendirildiği zaman, sorun oluşturması, küçük ve orta ölçekli kurum ve kuruluşların, Ar-Ge dışı inovasyonlar ve farklı stratejilerle gelişmeye çalıştıkları gözlenmektedir. Birçok çalışma (Bogers ve Lhuillery, 2006; Huang, Arundel ve Hollanders, 2007; Interreg Europe, 2020; Leogrande, Costantiello ve Laureti, 2022)

Ar-Ge dışı etkinliklerle de verimli sonuçlara ulaşıldığına işaret etmektedir

Bogers ve Lhuillery (2006, s. 1, 21), Ar-Ge dışı (Ar-Ge dışı firmalarda) gerçekleşen bir etkinlik olarak inovasyon etkinliklerini irdelemekte ve bu inovasyonları, resmi olmayan inovasyonlar (informal innovations) biçiminde nitelemektedirler. Burada, resmi olmayan inovasyon, açıkça planlanmayan, bütçelenmeyen ve bu nedenle (aggregate= toplu) inovasyon verilerinde büyük ölçüde gizli kalan inovasyon olarak tanımlanmaktadır. Çalışmada, söz konusu bu resmi olmayan inovasyon süreçleri, hem girdileri (etkinlikler) hem de çıktıları (etkileri) yönlerinden ele alınmaktadır. Resmi olmayan/kayıt dışı inovasyonun önemli gizil gücünü ortaya çıkarmak için istatistiksel bir yaklaşımın benimsendiği, ankete dayanan bu çalışma, 28 sektörü kapsayan ve 6600 firmadan oluşan (firma büyüklüğüne göre orantısız bir şekilde tabakalandırılmış) rastgele bir örnekleme dayanmaktadır. Her bir sektöre ilişkin küçük, orta ölçekli ve büyük firmalar için ilgili bir sınıflandırma yapılmıştır. Çalışmanın girdi tarafında, örneklemde içerilen inovatif firmaların yaklaşık yarısının (2000-2002 yıllarına ilişkin İsviçre İnovasyon Anketi'ndeki inovatif firmalar) herhangi bir Ar-Ge olmadan inovasyon geliştirdiği saptanmıştır. Bogers ve Lhuillery (2006, s. 6), Ar-Ge dışı firmalarda gerçekleşen Ar-Ge'siz (teknolojik) inovatif etkinliklerin neredeyse tamamen göz ardı edildiğini belirterek, bu etkinliklerin bir kısmının Ar-Ge etkinliklerinin tamamlayıcısı olarak görülse de, Ar-Ge temelli inovasyonun yanında veya onun yerine de gerçekleşebileceğini savunmaktadırlar. Ancak, resmi olmayan inovasyonları uygulayan firmaların çoğunluğu hizmet odaklı olup, yüksek teknoloji firmalarının Ar-Ge dışı inovasyona katılmaları olasılığı daha düşüktür. Ayrıca, Ar-Ge dışı inovasyonun, ürün inovasyonunun yanı sıra süreç inovasyonu ile de ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Bu araştırma, resmi olmayan inovasyonun sadece resmi (Ar-Ge) inovasyonun bir tamamlayıcısı olmadığını, aynı zamanda önemli bir ikame veya tek başına bir etkinlik olabileceğini göstermektedir (Bogers ve Lhuillery (2006, s. 15).

Leogrande, Costantiello ve Laureti (2022, s. 1) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da, Avrupa ülkelerindeki Ar-Ge dışı harcamalara dayanılarak, Ar-Ge'ye yatırım yapmadan uygulanan teknolojik inovasyonlar araştırılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, inovasyon için yapılan harcamaların bir kısmı (makine, araç, gereç, donanım yatırımları ya da patent ve lisansların alınması gibi) Ar-Ge dışında gerçekleştirilmektedir. Ancak bu harcamalar sayesinde yeni teknolojilerin ve yeni fikirlerin üretim sistemlerine yayılmasını göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Ancak çalışmada, Ar-Ge ile ilişkisi bağlamında inovasyonlar, "güçlü teknolojik inovasyonlar ya da Ar-Ge kullanılarak oluşturulan teknolojik inovasyonlar" ve "zayıf teknolojik inovasyonlar ya da Ar-Ge dışı harcamalarla elde edilen inovasyonlar" biçiminde bir ayırım önerilmektedir.

Leogrande, Costantiello ve Laureti'ye (2022, s. 21) göre, güçlü teknolojik inovasyon tipik olarak Ar-Ge'ye yatırım yapan büyük sanayi ve üretim şirketlerine özgüdür. Zayıf teknolojik inovasyon ise Ar-Ge dışı harcamalarla etkinlik gösteren küçük ve orta ölçekli işletmeleri karakterize etmektedir. Her ikisi de özellikle düşük ve orta düzeyde insan sermayesi ve teknoloji donanımı olan ülkelerde önemlidir ve birbiriyle yakından bağlantılıdır. Çalışmada, Avrupa Komisyonu'nun 2010-2019 dönemine ilişkin Avrupa İnovasyon Skor Tablosu (European Innovation Scoreboard-EIS) verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın kümeleme analizi, Ar-Ge dışı harcamaların daha çok Ar-Ge ve teknolojik inovasyonda düşük veya orta düzeylerde olan ülkelere özgü olduğunu göstermiştir. Çalışmanın bir diğer önemli sonucu, genel olarak, Artırılmış Veri (AD, Augmented Data) ile gerçekleştirilen öngörü analizinin, ele alınan ülkelerde Ar-Ge dışı harcamaların değerinde artış olduğunu yordamasıdır. Leogrande, Costantiello ve Laureti'ye (2022, s. 22) göre, ekonomi politikaları açısından bakıldığında, Ar-Ge dışı inovasyon harcamalarının desteklenmesi; yerel ve olabiliyorsa bölgesel olarak gerçekleştirilmesi ve inovasyonun itici gücü olan kişilerin de bu bağlamda bilgi sahibi olması gerektiği düşünülmelidir. Aslında, tüm Avrupa ülkeleri ve bölgeleri, özellikle de zaten güçlü bir insan sermayesine sahip bir Ar-Ge yönelimleri varsa, Ar-Ge dışı etkinliklere yatırım yapmaktan yarar sağlayabilir.

Huang, Arundel ve Hollanders (2007, s. 2), Ar-Ge'nin inovasyon alanında politika oluşturma ve akademik araştırmaların ana odağı olmasına karşın, Ar-Ge dışı inovasyonun da yaygın bir ekonomik olgu olduğuna işaret etmektedir. Üçüncü Avrupa Topluluğu İnovasyon Araştırması (CIS3, European Community Innovation Survey), Avrupalı inovatif firmaların yarısından fazlasının kurum içi veya kurum dışı Ar-Ge yapmadığını göstermektedir. Ar-Ge'ye yatırım yapmak yerine, gelişmiş makineler edinmekte, patent ve lisans satın almakta ya da ürün veya süreç inovasyonu geliştirmek için eğitim ve pazarlama etkinliklerini yürütmektedirler. Huang ve diğerlerinin (2007, s. 27) çalışmasında, Üçüncü Avrupa Topluluğu İnovasyon Anketi (CIS-3) verilerinden elde ettikleri bulgular, tüm iki basamaklı NACE sektörlerinde, 1998 yılında daha düşük işgücü verimliliğine sahip Avrupa üretim firmalarının, 2000 yılında daha büyük inovasyon harcama yoğunluklarına sahip olduğunu göstermiştir. Bu da başlangıçta daha düşük verimliliğe sahip bir firmanın daha büyük bir inovasyon bütçesine sahip olacağı yönünde bir çıkarımı desteklemektedir (Huang ve diğerleri, 2007, s. 27). Burada Türkçe karşılığı "Ekonomik Etkinliklerin Sınıflandırılması" olan NACE (Nomenclature of Economic Activities) ile işaret edilen terim, ekonomik etkinliklerin Avrupa istatistiksel sınıflandırmasıdır. Yasa ile oluşturulan bu sınıflandırma, DNN N.N şeklinde alfanümerik bir tanımlamadan oluşur. Burada D büyük harfle A-Z, N ise 0-9 rakamlarını temsil etmektedir. Sistem hiyerarşiktir: en üst düzeyde Üretim (Manufacturing) ya da Madencilik (Mining) gibi geniş sanayi sektörleri yer alır ve bunlar "sektör" (sector) ile "alt sektör ve alt-alt sektör" (sub-sector and sub-subsector) olmak üzere iki düzeyde daha sınıflandırılmaktadır. Hiyerarşik düzeyler, sırasıyla aşağıdaki gibidir (Open Risk Academy, t. y.):

- Bölüm (Section): Düzey 1: A'dan U'ya kadar alfabetik harflerle tanımlanan 21 bölüm;
- Kısım (Division): Düzey 2: İki basamaklı sayısal kodlarla tanımlanan 88 bölüm (01 ila 99);

- Grup: Düzey 3: Üç basamaklı sayısal kodlarla tanımlanan 272 grup (01.1 ila 99.0);
- Sınıf: Düzey 4: Dört basamaklı sayısal kodlarla tanımlanan 615 sınıf (01.11 ila 99.00).

Sisteme ilişkin bir ekonomik sektör örneği vermek gerekirse, Sanatsal Yaratım (Artistic Creation) şu şekilde sınıflandırılabilir (Open Risk Academy, t. y.):

- R - Sanat, eğlence ve rekreasyon
- R90.0 - Yaratıcı, sanat ve eğlence etkinlikleri
- R90.0.3 - Sanatsal yaratım

Bu sonuçlar, daha düşük üretkenlik düzeylerinde başlayan firmaların, daha yüksek üretkenlik düzeylerinde başlayan firmalara göre inovasyona daha fazla harcama yapmaları nedeniyle, inovasyon harcamalarında onlarla aynı düzeyi yakalamalarına işaret etmektedir. Çalışmanın dikkat çeken bir sonucu, Avrupa üretim firmalarının inovasyon harcama yoğunluğunu Ar-Ge dışı inovasyon harcama payları üzerine çekerek, pazarda rekabet üstünlüğünü koruyabilmesidir. Teknolojik öncüllerden uzakta olan bir firmanın, daha küçük bir inovasyon bütçesiyle, var olan teknolojileri edinmeye yönelik inovasyon harcamalarını artırması, bu başarıyı sağlamaktadır. Benzer şekilde, teknolojide önde olan ve Ar-Ge'ye daha az harcama yapan bir firma, piyasasında rekabet edebilmek için inovasyon harcamalarını artırmak zorunda kalacaktır. Bu yaklaşımlar, aynı zamanda maliyet-etkinliği de sağlayacaktır. Yani, teknolojide öncül olmayan firmalar için var olan teknolojileri satın almak daha ekonomik olurken, bu bağlamda daha ileride olan firmalar için teknolojiyi ilerletmeye devam etmek yarar sağlayacaktır (Huang ve diğerleri, 2007, s. 27). Firmalar için, Ar-Ge'ye yatırım yaparak bir Ar-Ge inovasyon stratejisi izlemek ya da var olan teknolojileri satın alarak Ar-Ge dışı bir strateji izlemek gibi farklı inovasyon stratejilerini dikkatle gözden geçirmek önemlidir. Teknolojik bağlamda güçlü olmayanlar için ikinci strateji daha verimli ve daha ekonomiktir. Doğru stratejiyi seçmek sadece sınırlı

kaynakları etkin kullanmayı sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda inovasyon yatırımlarını da daha etkili duruma getirecektir. Firmalar ayrıca, uygun inovasyon stratejisine yatırım yapma kararlarını kolaylaştıracak bilgi/bilgilere erişimlerini artırmak için resmi ve resmi olmayan ağlara da aktif olarak katılmalıdır (Huang ve diğerleri, 2007, s. 28).

Toplumsal etkisi/etkileri bağlamında inovasyon

Sosyal inovasyon

Sosyal inovasyon, sosyal işletmecilik ve inovasyon çalışmalarını bütünleştiren yönetsel bir kavram olup işletmelerin sosyal yararlılık yaratmayı öncülleyerek gelişmesini olanaklı duruma getiren bir iş modeli olarak değerlendirilebilir. "Sosyal" kavramının ne olduğuna ilişkin görüşlerdeki farklılıklar, sosyal inovasyona getirilen tanımlarda da dikkati çekmektedir. Farklı yorum ve tanımlamalara konu olan sosyal inovasyon, ya "sosyal bir bükülme" (social twist) ile inovasyon ya sosyal girişimciliğin bir yüzü ya da diğer türlerden ayırt edilmesi gereken bir inovasyon türü olarak değerlendirilmektedir. Sosyal inovasyon, özellikle toplumsal zorluklarla başa çıkma bağlamında akademik ve politik söylemlerde merkezi bir yere sahiptir (Amanatidou, Gagliardi ve Cox, 2018, s. 2; Erbil, 2015, s. 17).

Sosyal inovasyon, genel bir çerçevede tanımlanırsa, sosyal hedeflere ulaşmada işe yarayan yeni fikirleri ifade etmektedir. Ancak bu şekilde tanımlandığında, gizil güç olarak, eşcinsel ortaklıklardan, cep telefonu mesajlaşmasını kullanmanın yeni yollarına ve yeni yaşam tarzlarından, yeni ürün ve hizmetlere kadar çok geniş sınırlara sahiptir. Bu nedenle daha dar bir çerçevede önerilen tanım "toplumsal, sosyal bir gereksinimi karşılamanın güdülediği ve ağırlıklı olarak birincil amaçları sosyal olan kuruluşlar aracılığıyla geliştirilen ve yayılan yenilikçi etkinlikler ve hizmetler" biçiminde olabilir (Mulgan, Tucker, Ali ve Sanders, 2007, s. 8).

Geniş bir perspektiften tanımlanırsa, sosyal inovasyonlar, aynı anda hem toplumsal gereksinimleri karşılayan hem de yeni

sosyal ilişkiler veya işbirlikleri yaratan yeni fikirler (ürünler, hizmetler ve modeller) olarak açıklanabilir. Başka bir deyişle, hem toplum için iyi olan hem de toplumun hareket etme kapasitesini artıran yeniliklerdir. Manzini'ye (2015, s. 11) göre, bu tanıma dayanarak, sosyal inovasyonun her zaman var olduğu anlaşılabilir; ancak günümüzde, çeşitli nedenlerle, daha önce görülmemiş özelliklere bürünerek yaygın bir uygulama durumuna gelmiştir: bir yandan, bilgi ve iletişim teknolojisinin yeni sosyal biçimlerle yayılması; diğer yandan, farklı bağlamlarda giderek artan sayıda insanın, şu veya bu nedenle yaşamlarını yeniden biçimlendirmek durumunda kalmaları söz konusudur. Sorunun özünün bu olduğu açıktır: bugün, birçok batılı (geleneksel olarak zengin) ülkede yaşanan ekonomik kriz giderek daha fazla insanı etkilemektedir; onların tüketimlerini azaltırken, refah yaşam (iş yaşamını da içerecek biçimde) hakkındaki fikirlerini yeniden tanımlamakta; onları nasıl yaşayacaklarını ve olabildiği kadar iyi yaşamayı öğrenmeye zorlamaktadır. Aynı zamanda, hızlı büyüyen ekonomilerdeki insanların çoğunluğu, geleneksel sosyoekonomik bağlamlarından hızla "modern" olarak adlandıracağımız yeni bağlamlara geçmeye zorlanmaktadır. Bu durumda insanlar, nitelikli yaşam biçimlerini radikal bir şekilde yeniden tanımlamak zorundadırlar.

Sosyal inovasyon, tarihsel süreçte, pek çok araştırmacının ilgilendiği bir konu olmuştur. Kooperatif işletmeciliği, ortaklık ve işbirliği hareketlerinin kurucusu Robert Owen gibi reformcular on dokuzuncu yüzyıldan bu yana sosyal alanda inovasyonu savunmuş ve Karl Marx, Max Weber ve Emile Durkheim gibi pek çok sosyolog daha büyük sosyal değişim süreçlerine odaklanmıştır. Yirminci yüzyıldan bu yana görelilik kuramı (theory of relativity) ve kuantum mekaniğine doğru yönelen bilimsel ilerleme bir paradigma/model değişikliğine yol açmış ve o zamana kadar dünya denklemine ait bir kavram olan inovasyon, varoluşumuzun ayrılmaz, hatta vazgeçilmez bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle Weber, "Ekonomi ve Toplum" (Economy and Society) adlı makalesinde ekonominin toplumdaki rolünü ve sosyal analizin neden ekonomistlerinkinden farklı olduğunu araştırmıştır. Weber, "Sosyal Bilim ve Sosyal

Politikanın Nesnelliği" (Objectivity of Social Science and Social Policy) adlı makalesinde, sosyal ekonominin sadece ekonomi kuramını değil, aynı zamanda, tarihsel ve sosyal ekonomiyi de içermesi gerektiğini iddia etmektedir (Ionescu, 2015, s. 55-56).

Sanayi Devrimi'nin sonucu olarak ivmesi hızlanan kentleşme, beraberinde ekonomik, sosyal ve çevresel birçok sorunu ortaya çıkarmıştır. Teknolojide de hızlanan gelişmeler, söz konusu bu sorunları daha da pekiştirmiştir. Bilgi ve becerilerini teknolojiyi kullanabilecek biçimde değiştirmeyi başaramayıp, teknoloji ile beraber değişen iş modellerine uyum sağlayamayan bireyler, toplum ve iş yaşamının dışına itilir olmuştur (Topsakal ve Yüzbaşıoğlu, 2017, s. 573). Günümüzde toplumların yüzleştiği bu ve benzeri sorunlar, inovasyonların sosyal boyut ve yararlılıklarına dikkatleri çekmektedir.

Sosyal sorunlara yeni çözümler bulmak amacı ile gerçekleştirilen ve bu anlamda çeşitli girişimlerle çeşitli yöntemlerin uygulanmasına işaret eden sosyal inovasyon, hem sosyal hedeflere ulaşmayı sağlayan süreçler hem de sonuçları vurgulamaktadır. Toplumu yeniden biçimlendirme bağlamında önemli olanaklar sunan sosyal inovasyon hem ticari hem de devlet kurumları açısından, ürün ve hizmetlerin bir bileşeni durumuna gelmiştir. Artık kurumların iş yapma modellerinde içinde oldukları topluma da yararlar sağlamak üzere hedefler belirlemesi ve sosyal inovasyon çalışmalarını benimsemesi söz konusudur (Şardağı ve Öztürk, 2020, s. 122-123).

Sosyal inovasyon etkinlikleri, demografik değişim veya iklim değişikliği gibi uzun süredir devam eden bir dizi sosyal zorluğun yanı sıra yeni göç dalgaları ya da ekonomik kriz ve ardından gelen kemer sıkma önlemleriyle başa çıkma ve benzeri yeni ve gelişmekte olan zorlukların da etkisiyle, Avrupa genelinde artmaktadır. Bununla birlikte, sosyal inovasyonu çevreleyen ekosistem Avrupa genelinde çok farklı gelişim aşamalarındadır. Bununla birlikte, tüm ülkelerde ekosistem gelişme aşamasındadır ve Avrupa Birliği'nden gelen önemli destek ve itici gücü de kapsayacak biçimde sosyal inovasyonun gelişmesini sağlayan bir dizi önemli

etmen vardır. Finansmanı da içermek üzere sosyal inovasyon üzerinde devam eden bazı kısıtlamalara karşın, sosyal inovasyonun büyümeye devam edeceği ve önümüzdeki yıllarda sosyal ve toplumsal zorlukların üstesinden gelinmesine artan bir katkı sağlayacağı yönünde açık bir beklenti ve göstergeler bulunmaktadır (Boelman ve Heales, 2015, s. 7).

Anti-sosyal inovasyon

Anti-sosyal inovasyon, insanı odağa almayan, genel olarak maliyet liderliği stratejisini izleyen firmaların benimsediği, sosyal amaçların ikinci planda olduğu inovasyon üretme türüdür. Bu yaklaşıma göre inovasyon, yalnızca para kazanmak için gerekmektedir. Sosyal boyutun, inovasyon olmadan da işlevselleştirilebileceğine inananların anlayışıdır (Arıcıoğlu, 2022, s. 25). Ancak burada bir inovasyonun "sosyal inovasyon" değilse, "anti-sosyal" olduğu anlaşılmamalıdır. Pek çok işletme ticari etkinliklerinin yanı sıra sosyal değer de yaratmaktadır ve sosyal girişimlerin büyümesi, öncelikleri arasında sosyal etki de bulunan pek çok işletmenin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Aynı şekilde, teknolojik bir inovasyon -örneğin elektrik- oldukça önemli toplumsal yararlar sağlayabilmektedir (Murphy, 2016, s. 20). Anti-sosyal bir inovasyon, daha çok, sosyal ilişkilere veya toplumun kurumsal yapılarına yönelik, gerçek sosyalliğin aşınmasını, sosyal ilişkilerin zayıflamasını veya gerçek anlamda sosyal olmayan ilişkilerle yer değiştirmesini cesaretlendiren bir öneri veya durumdur. Sosyal ya da kurumsal uygulamalarda önerilen bir değişiklikten etkilenen kişileri yalnızca olumlu ya da olumsuz maliyet etmenleri veya maliyeti ortadan kaldırma nesneleri olarak görmek, anti-sosyal bir bakış açısıdır ve bunun önerilmesi ya da cesaretlendirilmesi de anti-sosyal bir inovasyondur (Ikäheimo, 2015, s. 84).

On dokuzuncu yüzyılda, Sanayi Devrimi'nden önce inovasyon genellikle olumsuz çağrışımlara sahiptir. On dokuzuncu yüzyılın ortalarından yirminci yüzyılın ortalarına kadar insanlık bir dizi buluşla tanışmıştır. Elektrik, pastörizasyon, temiz akan su,

ulaşım ve iletişim alanlarındaki yenilikler insanların yaşamlarını kökten değiştirmiş, uzatmış ve çok daha nitelikli duruma getirmiştir (Buccafusco ve Weinstein, 2023, s. 16-17). Günümüzde inovasyonların toplumsal ve sosyal etkileri ile yaşamımıza sunduğu olanaklar yadsınamaz ölçüde olsa da, inovasyonlarda insanı odağa almayan ya da bir takım çıkarlar uğruna nesneleştiren çalışma ve eylemlerin de varlığı söz konusudur. Bu durumun çözümü, inovasyonların olası yaratacağı sorunlar, yan etkiler gibi olumsuz etkilerini de dikkate alarak gerçekleştirilmesidir.

David, 2012 (s. 509-510), inovasyona gereğinden çok yüklenen anlamları, yaygın ve oldukça içler acısı bir çağdaş saplantının bir yansıması olarak gördüğünü ifade ederek, bu durumu "inovasyon fetişi" (innovation fetish) olarak kavramlaştırmaktadır. İnovasyon fetişi, taraftarlarının (özellikle de ekonomistler arasında teknolojik değişim ile bunun ekonomik büyüme ve insan refahı üzerindeki etkisiyle özel olarak ilgilenenlerin) yeni süreçlerin ve ürünlerin, kurumsal uygulamaların ve iş modellerinin ticari olarak uygulanması eylemlerine ilişkin, akla, mantığa uygun olmayan bir dikkat ve özel bir saygıyla yaklaşmasıdır. Daha da kötüsü, inovasyon konusuna ilişkin aşırı saplantı, ekonominin ötesinde ulusal siyasi liderlere, bilimsel ve proaktif amaçlar için fon dağıtan özel ve kamu vakıflarının başkanlarına, yükseköğrenim ve araştırma kurumlarının yöneticilerine ve hırslı öğrencilere kadar yayılmıştır. İnovasyonla ilişkili bu durum öyle bir boyuta varmıştır ki, inovasyona ilişkin nesnenin animist/canlıcı [evrenin ve tüm doğal nesnelerin ruhu olduğu doktrinine ait veya ilgili] ya da şamanistik ritüellerle ilişkili görünüşte büyülü ya da ruhani güçlerle donatıldığı noktaya kadar giderek daha da kutsanan tonlar kazanmıştır (David, 2012, s. 509).

Neredeyse tüm yıkıcı inovatif teknolojiler (araçlar, yöntemler ve uygulamalar) sadece anlam ve değer yaratmakla kalmayıp aynı zamanda kötüye kullanılma ve öngörülemeyen zararlara neden olma gizil gücüne sahiptir. Bu, inovasyonun karanlık ve/ya da tehlikeli tarafıdır ve çağlar boyunca bizimle birlikte olmuştur. Örneğin, bıçaklar genellikle yiyecekleri hazırlarken ve tüketirken kesmek için kullanılmaktadır. Ancak, bazı insanlar

tarafından cinayet işlerken de kullanılırlar. Yeni bir ilacın hastalığı iyileştirme, sağlığınızı geri kazandırma ve yaşamınızı uzatma gibi yararlarının yanında sizi zehirleme (aşırı dozda alırsanız) riski de vardır. Elektrik dünyayı aydınlattığı gibi bir mahkumu idam etmek için de kullanılmıştır ya da yanlışlıkla elektrik çarpmasına da neden olabilmektedir (Reis, 2023). Fukuşima I Nükleer Santrali kazaları olarak anılan; 11 Mart 2011'de Honshu Adası yakınlarında yerin 24 kilometre altında 9 büyüklüğündeki depremin olması ve 14 metrelik bir Tsunami dalgasının Fukuşima Nükleer Santrali'ne ulaşması ile beraber oluşan felaket de bu bağlamda bir örnektir. Bu olay, yarattığı büyük trajediyle, nükleer kazaların biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri açısından sonuçları hakkında yeni bilgiler edinmek ve bu bilgileri kamuoyu ve politika tartışmalarına aktarmak için üzücü bir olanak sunmuştur. Atmosfere radyoaktif madde salınmasına neden olan bu olay, dikkatleri nükleer enerjinin avantajlarının dışındaki risklere çekmiştir (Greenpeace Türkiye, 2022; Tripati, 2023). Bunun gibi pek çok örnek bulunmaktadır. Buccafusco ve Weinstein'in (2023, s. 59) buna benzer ifadeleri de oldukça ilgi çekicidir:

> Amerika'nın inovasyon sevdası pahalıya mal oluyor. İnovasyonu desteklemek ve korumak için milyarlarca dolar harcıyoruz ancak elde ettiğimiz şeylerin çoğunun insanlık için aktif olarak kötü olduğunu tartışıyoruz. Bize doğrudan zarar veriyor ve aynı zamanda mahremiyetimizi, özerkliğimizi, çevremizi ve demokrasimizi baltalıyor. Yapay zekâ ve metaverse gibi yeni kuşak inovasyonlar günlük kullanıma girdikçe bu sorunlar daha da kötüleşebilir. Bu farkındalık, inovasyon yönetişimine yaklaşımımızı kapsamlı bir şekilde yeniden düşünmemizi sağlamalıdır…Bunun nedeni, kısmen, inovasyonun fetişleştirilmesinin devlet kurumlarının inovasyonu cesaretlendirmenin risklerini tartmak için gerekli verileri toplamasını engellemesidir. İleriye doğru atılacak ilk adım, inovasyonun maliyet ve yararlarına ilişkin daha titiz kurumlar arası analizlere yatırım yapmaktır. Patent sistemi tüketicilere ve rakiplere ne kadara mal oluyor ve bu maliyetler yarattıkları yararlara değiyor mu?

Martinez, O'Sullivan, Smith ve Esposito'un (2017, s. 694-695), anti-sosyal inovasyona ilişkin açıklamaları, kavramı, karşıtı olan "sosyal inovasyon" ile karşılaştırarak netleştirmeleri bakımından önemlidir. Ayrıca, sosyal inovasyon süreçlerinin sosyalleşme eylemi ile karıştırılmaması gerektiğine işaret etmesi bakımından da oldukça dikkat çekicidir. Bu bağlamda açıklamalarının ayrıntılı biçimde yanısıtılması yararlı olacaktır:

Sosyal açıdan iyi bir inovasyon biçiminin belirlenmesine gereksinim duyulması, genel olarak tüm inovasyonların insanlığın iyiliği için yapılmadığını kabul etmek anlamına gelir. Bir inovasyon, salt "sosyal" etkileri olması nedeni ile "sosyal" olarak nitelenmmelidir çünkü etkileri hiç de iyi olmayan (sigara veya çeşitli silah türleri gibi) kimi inovasyonların "sosyal" olduğunu söylemek pek iyi bir fikir gibi görünmemektedir. Bunun yerine "sosyal açıdan sorumlu inovasyon" (socially responsible innovation) demek daha doğru olabilir. Yararlı bir yaklaşım, karşıt olguyu göz önünde bulundurmaktır: sosyal inovasyonun zıttı ne olabilir? Ya da özellikle ne tür bir inovasyonu alanyazındaki anlamıyla 'sosyal' olarak etiketlemek istemeyiz. Sosyal bir inovasyonun tam tersi, bir veya daha fazla kötü veya ahlaki açıdan kabul edilemez sosyal sonuçlara yol açan bir inovasyon olan 'antisosyal' bir inovasyon olacaktır. Burada antisosyal ile demek istediğimiz, geleneksel anlamda topluma karşı olmak ya da toplumdan ayrı olmayı istemek değil, daha çok toplum üzerindeki olası sonuçları ya da olumsuz etkileri dikkate alınmadan veya bunlara karşın planlanan ya da uygulanan 'antisosyal' bir yeniliktir. Örneğin, bağımlılık yapan ve şişmanlatan bileşenlerin gıdalara eklenmesini içeren gıda işleme alanındaki bir iş inovasyonu, obezitede önemli artışlara veya var olan karbon zengini enerjilerden daha kirletici yeni enerji kaynaklarının çıkarılmasına yol açarsa, anti-sosyal olarak değerlendirilebilir. Kuşkusuz, pek çok inovasyonun hem yararlı hem de zararlı sonuçları olabilmektedir (nükleer fisyon teknolojisi ya da Facebook gibi). Bu nedenle, açıkça anti-sosyal inovasyonlara rastlamak büyük olasılıkla oldukça nadirdir. Ancak, sosyal inovasyonların, anti-sosyal olanların aksine, ortaya çıktıkları toplumlarda olumlu sosyal sonuçlar üretmeleri ve var olan düzeni [ısrar ve inatla] koruma kaygısından soyut olmaları

gerektiği söylenebilir. Kimi inovasyonların ise sosyal yaşama etkileri bağlamında ne olumlu ne de olumsuz olduklarını net biçimde belirlemek olası olmayabilir. Sanat ve moda dünyasını ilgilendiren inovasyonlar, genellikle, bu bağlamda özel olarak ve kesin biçimde ne "sosyal" ne de "anti-sosyal" olarak anılabilirler; ahlaki, etik, toplumsal ve/ya da sosyal anlamda bunların daha çok tarafsız [neutral] olduğu söylenebilir.

İnovatif bir fikir ya da bir inovasyonun herşeyden önce sorun çözmesi beklenir. Gerçek bir inovasyon, ondan yararlanan ya da onu kullananlara gerçek bir değer katmalı, yararlar sağlamalıdır. Temel hedefinin sorunları çözmek olması gereken inovasyonların başka sorunları ortaya çıkarması, özellikle de toplumsal alanda riskler, tehlikeler ortaya çıkarması, bu inovasyonların yarardan çok zarar getirmesi demektir. İnovasyonların sosyal boyutu, bu nedenle özenle ele alınması gereken, hassas bir konudur.

İşbirliği modeli bağlamında inovasyon

Açık inovasyon

Açık inovasyon kavramı, ilk kez 2003 yılında Chesbrough tarafından kullanıldığı için görece yeni bir kavramdır. Ancak bu fikrin kendisi çok daha eski bir tarihsel arka plana sahiptir. Henüz 1970'lerde, büyük işletmelerin Ar-Ge çalışmalarını yalnızca (o zamanlar) Freeman'ın Dikey Bütünleşme Modeli'ne dayandırmadığı kaydedilmiştir. İşletmeler bir yandan gerekli teknolojileri sektörden alırken diğer yandan çevreye lisans satmaktadır. 1980'lerin ikinci yarısında ve 1990'ların başında, ağ bağlantılarının işbirliğine ve gereksinim duyulan kaynakların tamamlayıcı değişimine odaklanılan iş modellerinde, stratejik yaklaşım bağlamında kilit rol oynamaya başlamıştır. Bu eğilim, özellikle yeni yüzyılın ilk yarısında yoğunlaşarak açık inovasyon kavramının çağdaş anlayışına katkı sağlamıştır. Şu anda, çeşitli organizasyonların hem kuramsal hem de pratik bakış açısından değerlendirmeye başladığı açık inovasyon, birçok araştırmacı tarafından araştırma konusu durumuna gelmiştir (Stanisławski, 2020, s. 3-4). Eski kapalı

inovasyon modelinde firmaların inovasyon süreçlerinin şirket tarafından denetlenmesi gerektiği varsayımı öne çıkmaktadır. Ancak, toplumdaki ve endüstrideki değişiklikler, bilgi çalışanlarının hareketliliğinin artmasına ve risk sermayesi gibi yeni finansal yapıların gelişmesine yol açarak, inovasyon süreçlerinin sınırlarının kırılmaya başlamasına neden olmuştur (Elmquist, Fredberg ve Ollila, 2009, s. 326-327).

Açık inovasyon fikrinde, kurumsal inovasyon etkinliklerinin geleneksel (yirminci yüzyıla ilişkin) dikey olarak yapılandırılmış bütünleşik modelinden daha açık bir sistem olduğu varsayılmaktadır. Bu fikir, bir avuç (büyük) inovatif şirketin ve onların geleneksel uygulamalardan sapmalarının gözlemlenmesine dayanılarak geliştirilmiştir. Açık inovasyon, organizasyonun iş modeline uygun olarak, maddi ve manevi düzeneklerin kullanılması kanalıyla organizasyonel sınırlar çerçevesinde yönetilen bilgi akışlarına dayanan dağıtılmış bir inovasyon süreci biçiminde tanımlanmaktadır. Bu bilgi akışları, odak kuruluşa bilgi girişlerini (iç süreçler yoluyla dış bilgi kaynaklarından yararlanma), bir odak kuruluştan bilgi çıkışlarını (dış ticarileştirme süreçleri yoluyla iç bilgiden yararlanma) veya her ikisini (dış bilgi kaynaklarını ve ticarileştirme etkinliklerini birleştirme) içerebilir (Chesbrough ve Bogers, 2014; Parveen, Senin ve Umar, 2015, s. 335).

Chesbrough'un (2006, s. xi, xxv) açıkladığı açık inovasyon modelinde, yeni fikir, teklif ve iş modellerinin hem şirketten dışarı çıkmasına hem de şirketin içinde değerlendirilmesine işaret edilmektedir. Bu durumun gerçekleşmesi için doğru dengeyi ve sistemleri bulmak çok önemlidir. Temelde, açık inovasyonun mantığı, onu yaratan şirkete değer sağlamak için kolayca kullanılabilmesi gereken bol miktarda bilgi ortamına dayanır. Bir şirketin araştırmasında ortaya çıkardığı bilgi, pazara giden iç yollarıyla sınırlandırılamaz. Benzer şekilde, pazara giden iç yolları, mutlaka şirketin iç bilgisini kullanmakla da sınırlandırılamaz.

İnovasyon bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi artık her kuruluş için giderek daha önemli görülmektedir. İnovasyon uzun yıllardır önemli bir eğilim olmasına karşın, inovasyona ilişkin

kurumsal uygulamalar sürekli olarak değişmiştir. Çok disiplinli ekipler oluşturmak yaygın bir uygulama durumuna gelmiş, kurum dışından fikirler edinmek de yaygın olarak açık inovasyon olarak adlandırılan bir yaklaşımı getirmiştir. İnovasyonun bilgi/bilgilenme ile çok yakından ilişkisi bulunmaktadır. Yeni fikirler, yeni bilgiyi temsil eder ve fikirleri uygulamaya dönüştürmek için yine bilgiye gereksinim vardır. Herhangi bir inovasyon sürecinde, kuruluşlar, paydaşları ve onların gereksinimleri hakkında bilgi geliştirmeli veya yakalamalıdır. Daha sonra uzmanların bilgi ve fikirlerini kullanarak bu gereksinimleri karşılamak için yollar geliştirmelidirler (Alqahtani, Hawryszkiewycz ve Erfani, 2023, s. 73).

Açık inovasyonla ilgili araştırmalar, roller, türler, boyutlar, yetkinlikler ve beceriler gibi geniş bir tema yelpazesini kapsamakta ve kurumsal düzey, işlevler ve ortaklıklar gibi çeşitli perspektifler kullanılarak incelenmektedir. Bu durumuyla açık inovasyon, inovasyon çalışmalarında makro ve mikro düzeyleri birbirine bağlayan bir model olarak gelişmiştir. Bu modelde şirketler, kısmen kendi kurumsal veya pazar sınırları dışında var olan bilgiden yararlanarak, kısmen de kendi içlerinde geliştirdikleri bilginin dışarıya doğru akmasına izin vererek inovasyon için çabalamaktadır (Jun ve Kim, 2022, s. 5).

Açık inovasyonu, kapalı inovasyondan ayıran en temel özellik, kapalı inovasyon uygulayan kurumların kendi içlerine kapalı bir sistem çerçevesinde, kendi yarattığı dinamiklerle etkinlik gösterirken, açık inovasyon uygulayanların dışarıya; ilişkili dış ortam ve paydaşlarla etkileşime açık olmasıdır. Açık bir sisteme işaret eden bu inovasyon bağlamında, müşteri önemli bir belirleyici ögedir.

Ancak müşterilerle doğrudan etkileşim, inovasyonu kolaylaştırmak için gerekli olsa da yeterli değildir. Doğrudan iletişim kanallarının çeşitli sınırlamaları vardır. Birincisi, şirketler doğru müşterilere ulaşamayabilir, çünkü etkileşimleri ve bakış açıları zaten hizmet verdikleri pazarlarla sınırlı olma eğilimindedir. Bir diğer konu ise, müşterilerin karar verme sürecinin görece geç aşamalarında şirketlerle etkileşime girme eğiliminde olmaları

nedeniyle insanlara doğru zamanda ulaşmakta zorlanmalarıdır. Ayrıca müşterilerle doğru bağlamda etkileşim kurmakta da zorlanabilirler çünkü müşteriler yaşam tarzları ve ilgi alanları hakkında şirket Web sitelerinde nadiren sohbet ederler. Birçok şirket, inovasyon konusunda müşterilerle işbirliği yapmak için interneti güçlü bir platform olarak kullanmaktadır. Bununla beraber, anılan nedenlerden, şirketlerin, internetten çok daha işlevsel biçimde yararlanabilmeleri için müşteri etkileşim kanallarını dolaylı ya da aracılı etkileşimlerle tamamlamaları gerekmektedir. Bu etkileşim noktaları, "bilgi aracıları" (knowledge brokers) olarak işlev gören üçüncü taraflarca gerçekleştirilebilir ve şirketlerin inovasyonu engelleyen müşteriler hakkındaki bilgi boşluklarının üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir. Bu süreç, aracılı (innomediation) inovasyon süreci ve bunu kolaylaştıran üçüncü taraf aktörleri de "aracılar" (innomediaries) olarak adlandırılmaktadır. Söz konusu bu aracılar, şirketlerin internet üzerinden çok çeşitli var olan ve gizil güç müşterilerle bağlantı kurarak daha etkili bir şekilde inovasyon yapmalarına yardımcı olmaktadır (Sawhney, Prandelli ve Verona, 2003). İnovasyon yapan şirketlerin, dış bilgi arayışlarının tüm aşamalarında aracı kurumlarla etkileşimden elde ettikleri değeri artırmak için kendilerinin de yapabilecekleri çeşitli eylemler vardır. Otomotiv, ilaç ve tıbbi cihazlar, iletişim ve savunma ve diğer sanayi sektörlerinde geniş teknoloji olanaklarına sahip sayısı giderek artan inovatif şirket, dış bilgi arayışlarını canlandırmak için aracılı açık inovasyon hizmetlerinden yararlanmaktadır. Bu tipik büyük şirketler (Siemens, Glaxo-Smithkline ve Jaguar Land Rover gibi erken benimseyenler) açık inovasyon ve gelişmiş açık inovasyon araçlarının kullanımı konusunda önemli deneyimler kazanırken, aracı kurumlar da dış bilgi arayışının ilk aşamalarında hizmet sunumlarını, son aşamalarında ise aracılık hizmetlerini geliştirmiş ve tüm aşamalarda etkinliklerini açık inovasyon danışmanlığını da içerecek biçimde genişletmiştir (Roijakkers, Zynga ve Bishop, 2014, s. 253).

Açık inovasyon, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, iç kaynak ve kapasiteleri yeterli olmayan ve dış aktörler ya da paydaşlarla işbirliğine başvurmadan inovasyon etkinliklerini

zorlukla ilerletebilen şirketler bağlamında önemi daha da artan bir stratejidir. Bu nedenle, sadece akademik açıdan değil, aynı zamanda işletme yönetimi alanında da ilgi çeken bir konudur (Vega-Jurado, Juliao-Esparragoza, Paternina-Arboleda ve Velez, 2015, s. 89). Şirketlerin kendi iç kaynakları ve bilgi ortamları ile sınırlı kalmayıp daha geniş bir bilgi ve iletişim ağına katılımını ve dış ortamlarla etkileşimini sağlayan açık inovasyonlar, maliyet etkin çözümlere zemin sunan yapılarıyla da değerlendirilmesi gereken bir stratejidir. Bu stratejinin uygulanması, işletmelerin gereksinimi olan teknolojik verileri kendi birimleri dışındaki işletme ya da kuruluşlardan sağlayabilmelerini olası duruma getirmektedir. Bu da hem zaman hem de maliyet bakımından kar elde etmelerini sağlamaktadır (Ayas, A. N. (2021, s. 72).

Sosyo-ekonomik boyutu ve sürdürülebilirlik bağlamındaki sonuçları bakımından inovasyonlar

Tersine inovasyon

Tersine inovasyon (reverse innovation), genellikle, başlangıçta gelişmekte olan bir ülkede başlatılan ve daha sonra gelişmiş bir ülkeye tanıtılan bir inovasyonu ifade eder (Zedtwitz, Corsi, Søberg ve Frega, 2015). Uzun bir süre boyunca, yüksek gelirli ülkelerin- özellikle Batı ülkelerinin- inovasyonu teşvik edecek doğru kurumlara sahip tek ülkeler olduğu düşünülmüştür. Ancak inovasyon artık yalnızca yüksek gelirli ülkelerin ayrıcalığı değildir (Zeng ve Williamson, 2007; akt. Hadengue, Marcellis-Warin ve Warin, 2017, s. 142). Küresel düzeyde bir alanyazın incelemesi, tersine inovasyonun hem yeni hem de eski bir fikir olduğunu ortaya koymaktadır; yenidir çünkü gelişmekte olan pazarlardan gelen yeniliklerin daha önce hiç formüle edilmemiş olan yokuş yukarı akabileceğini (yüksek gelirli ülkelere yayılabileceğini) öne sürmektedir; eskidir çünkü zaten var olan kavramların doğal evrimi olarak da düşünülebilir (Hadengue, Marcellis-Warin ve Warin, 2017, s. 142-143). Dolayısıyla daha çok gelişmekte olan ülke ekonomileri bağlamında ele alınan bir kavramdır.

Tarihsel çerçeveden bakıldığında, küreselleşme olarak adlandırılan inovasyon gelişiminin evrimindeki ilk aşama, çok uluslu şirketlerin küresel pazarlara erişimi ile ilişkilidir. İnovatif ürünler veya hizmetler, çok uluslu şirketlerin kendi ülkelerinde yaratılmış ve dünya çapındaki pazarlarda herhangi bir değişiklik yapılmadan satılmıştır. İkinci aşama küreselleşme ile ilgilidir. İnovatif ürün veya hizmet üreten işletmeler, piyasada daha rekabetçi olma arayışında olup, müşteri gereksinimlerine uyum sağlamaya çalışmaktadır. Bu tür bir yaklaşım, üretilen ürünlerin yerel müşterilerin gereksinimlerine göre uyarlanmasını gerektirir; bu da genellikle daha düşük özelliklere/değişkenlere sahip ve ayrıca daha düşük fiyatlı ürünler anlamına gelir. Çok uluslu şirketler, Ar-Ge merkezleri çalışmalarının bir bölümünü sıklıkla gelişmekte olan ülkelere taşıyarak, işlemsel maliyetlerini düşürürken aynı zamanda yüksek nitelikli personeli kendine çekmiştir. Bu tür çalışmalar, yerel inovasyonla ilgili üçüncü aşamaya sorunsuz bir geçişi sağlamıştır. Yerel işletmeler, çok uluslu şirketlerin kaynaklarını kullanarak yerel pazarlar için yenilikçi ürünler veya hizmetler yaratmaktadır. Evrimin dördüncü aşaması, tersine inovasyondan oluşur. Gelişmekte olan ülke pazarlarına yönelik ürün ve hizmetler gelişmiş pazarlarda sunulmaktadır. Böylece inovasyon sürecinin yön değiştirdiği söylenebilir. Çok uluslu şirketler, yerel müşterilerin gereksinimlerini karşılamak için gelişmekte olan ülkelerde inovasyon tasarlar ve ardından aynı ürünleri gelişmiş ülkelerde sunar. İnovasyona bu tür bir yaklaşım, gelişmekte olan ülkelerin şimdiye kadarki rolünden farklı bir rol üstlenmektedir (Govindarajan, 2009; akt. Ostraszewska ve Tylec, 2015, s. 60-61).

Bir Amerikan şirketi olan General Elektrik'in (General Electric) Hindistan ve Çin'in kırsal bölgeleri için ürettiği düşük maliyetli sağlık hizmeti inovasyonu ürünlerinin Amerika'da da satılması tersine inovasyon örneklerinden biridir. General Elektrik, Mayıs 2009'da, altı yıl içinde maliyetleri önemli ölçüde düşürecek, erişimi artıracak ve kaliteyi iyileştirecek en az 100 sağlık hizmeti inovasyonunu yaratmak için 3 milyar dolar harcayacağını duyurmuştur. O dönemde öne çıkardığı iki ürün- 1.000 dolarlık el tipi elektrokardiyogram cihazı ve 15.000 dolar gibi düşük bir fiyata

satılan taşınabilir, PC tabanlı ultrason makinesi- devrim niteliğindedir. Bu cihazlar sadece küçük boyutları ve düşük fiyatları nedeniyle değil aynı zamanda başlangıçta gelişmekte olan ekonomilerdeki pazarlar için geliştirildiklerinden sıra dışıdır (Hindistan'ın kırsal kesimi için EKG cihazı ve Çin'in kırsal kesimi için ultrason makinesi). Dahası, bu ürünler, bu tür makineler için yeni kullanımlara öncülük ettikleri Amerika Birleşik Devletleri'nde satılmaktadır. Bu iki makineyi geliştirmek ve küresel hale getirmek için kullanılan süreç, tersine inovasyon olarak adlandırılmaktadır çünkü zengin ülkelerde yerleşik birçok sanayi ürünü üreticisinin yıllardır kullandığı küresel yaklaşımının tam tersidir (Alkurt, 2020, s. 40; Immelt, Govindarajan ve Trimble, 2009, s. 58).

Tutumlu inovasyon

İlk kez 2006 yılında Renault-Nissan CEO'su Carlos Ghosn tarafından kullanılan ve hızlı, ekonomik ve çok az kaynakla gelişebilen "tutumlu mühendislik" (frugal engineering) ifadesi, tutumlu inovasyon (frugal innovation) fikrinin ortaya çıkışını sağlamıştır. The Economist 2010 yılında bu bağlamdaki ilk tanımlarından birini yayımlamıştır: "Tutumlu ürünler güvenilir ve kullanımı basit olmalıdır... Ürün tasarımının yanı sıra tüm iş modellerini ve üretim süreçlerini yeniden düşünmek de tutumlu inovasyonun bir parçasıdır" (Karroumi ve Sedqui, 2022, s. 97).

Tutumlu inovasyon, hem ürünü hem de süreçleri daha verimli ve uygun maliyetli olacak şekilde yeniden tasarlamak amacıyla ürün bileşenlerini ve üretim süreçlerini temel ögelere indirgeme uygulaması olarak tanımlanabilir. Tutumlu inovasyonun ekonomik açıdan önemi, daha az varlıklı kesimleri de içerecek biçimde tüm sosyal katmanların erişebileceği düşük maliyetli kitlesel pazar ürünlerinin yaratılmasıdır. Tutumlu inovasyonun uygulanması, cep telefonları, otomobiller ve beyaz eşyalar gibi ürünlerin gereksiz ve maliyetli özelliklerden arındırılabilmesini; kullanımı daha kolay ve üretimi önemli ölçüde daha ucuz olan, daha az karmaşık ve daha modern ürünlerin üretimini sağlamaktadır. Tutumlu bir ürünün fiyatı düşük olduğundan, ürün payı da bununla

orantılı olarak düşüktür. Ancak, kitlesel pazarın hacmi çok geniştir ve toplam kazanç oldukça yüksektir (McGee ve Sammut-Bonnici, 2014, s. 1).

Sınıfsal piramidin dibindeki kitlenin gereksinimlerini onların ekonomik güçlerinin yeteceği ürünler ya da hizmetler ile karşılamaya odaklanan bu inovasyon ile ürün ve/ya da hizmetin teknolojik karmaşıklığı azaltılarak maliyeti ve buna koşut olarak da fiyatı düşürülmektedir. Tutumlu inovasyonların genel ve ortak özellikleri, basitlik, sağlamlık, taşınabilirlik, mobil çözümleri içerme, yerel kaynakların kullanılması, yeni ve yerel dağıtım kanallarının olması, yeşil teknolojiler ve ödenebilirlik biçiminde sıralanabilir (Basu, Banerjee ve Sweeny, 2013; akt. Güngör, 2021, s. 262).

Tutumlu inovasyonun gelişmekte olan ülkelerdeki yoksul tüketicilerin alım gücüne uygun olması ve temel gereksinimlerinin karşılanmasına katkısı, dünyadaki gelir dağılımındaki eşitsizliklerden kaynaklanan sorunların azalmasını kolaylaştırmaktadır. Ancak söz konusu yetersiz hizmet alan pazarların sadece gelişmekte olan ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerde de olduğu gerçeği dikkate alındığında, tutumlu inovasyonun gelişmiş ülke ekonomilerini de etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bir başka deyişle, tutumlu inovasyon (veya benzer nitelikteki diğer inovasyonlar) yalnız gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki gelir eşitsizliklerini değil, dünyadaki gelirin çoğunluğuna sahip olan çok küçük nüfus ile gelirin küçük bir kısmına sahip olan büyük nüfus arasındaki dengesizlikleri azaltmak için uygun bir strateji olarak değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, dünyada sürdürülebilir yaşam için çaba gösteren tüm paydaşlar tutumlu ürün/süreç/hizmet ve iş modellerini desteklemek ve yaymak üzere çaba göstermelidir (Gürkan, 2023, s. 243).

Tersine ve tutumlu inovasyonlar: Karşılaştırma

Tersine inovasyonlar, bir ölçüde yıkıcı inovasyonlara benzemektedir çünkü her ikisi de daha ucuz, daha erişilebilir çözümlerle bir pazarın dibinden hareket etmekte ve yüksek maliyetli

çözümlere sahip pazar liderlerini ele geçirmek için yukarı çıkmaktadırlar. Ancak, yıkıcı inovasyon, gelişmiş, gelişmekte olan veya yükselen piyasalarda gerçekleşebilirken, tersine inovasyon, kesinlikle düşük gelirli ülkelerde başlayıp yüksek gelirli ülkelere doğru ilerlemeyi ifade etmektedir. Tersine inovasyon, kısaca hem toplum hem de işletmeler için aynı anda büyüme sağlamayı amaçlayan Piramidin Tabanı (Bottom of the Pyramid) sosyo-ekonomik modeli ile benzerlikler göstermektedir. Bunun arkasındaki fikir, küresel işletmeler için büyüme fırsatları sağlayan küresel zenginlik piramidinin tabanındaki yoksulluğu azaltmaktır (Porumboiu, 2022).

Piramidin Tabanı (BOP, Bottom of the Pyramid ya da Base of the Pyramid), insanların ekonomik durumuna ilişkin tasarlanan piramidin tabanında bulunan ve kendi çıktılarıyla dünya ekonomisinin üçte birini temsil eden; yoksulluk içinde yaşayan dört milyardan fazla insanı ifade eden ekonomi terimidir. Daha geniş anlamıyla, çok uluslu şirketlere büyüme ve kâr sağlarken aynı zamanda yaygın yoksulluğu hafifletmeyi hedefleyen piyasa temelli bir ekonomik kalkınma modelini ifade eder (Winn, Kirchgeorg ve Rafferty, 2023). Pazarlama yazınında piramidin tabanındaki pazar (BOP markets) biçiminde kavramlaştırılan çalışmalar ekonomik piramidin tabanında sınıflanan tüketicilerin satın alma kararları, güçleri, markalama, yeni ürün geliştirme ve inovasyon, çok uluslu şirketlerin pazara giriş olanakları ve sosyal pazarlama gibi konulara odaklanmaktadır (Özdemir, 2023, s. 188).

Bununla birlikte, tersine inovasyon ile Piramidin Tabanı (BOP) modeli arasındaki temel fark, tersine inovasyonun hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelere yarar sağlayabilecek inovatif çözümlere odaklanırken, Piramidin Tabanı (BOP) modelinin inovasyona dayanmamasıdır (Porumboiu, 2022).

Yerleşik şirketlerin inovasyon yapamamaları nedeniyle pazar paylarını kaybedecekleri düşüncesi, yıkıcı inovasyonların en iyi şekilde önce düşük gelirli ülkelerde ölçeklendirilerek geliştirilebileceği fikrini ortaya çıkarmıştır ki bu aynı zamanda tersine bir inovasyondur. Pazara giriş için daha düşük engeller, daha

düşük maliyetler ve daha geniş pazar tabanı (piramidin tabanı) - ve daha sonra da yüksek gelirli ülke bağlamında pazara geri dönme arayışı, bu süreçlerin adımlarıdır (Harris, Weisberger, Silver, Dadwal ve Macinko, 2016, s. 1).

Tutumlu ve tersine inovasyon, örneğin, son yıllarda, sağlık hizmetlerinin kalitesini ve erişilebilirliğini artırırken maliyetlerindeki artışı yavaşlatmaya yönelik gizil güçteki stratejiler olarak dikkat çekmektedir. Tutumlu inovasyon, altyapının sınırlı olduğu ortamlarda yoksul hastalar veya sağlık hizmeti sağlayıcıları için tasarlanmış veya uyarlanmış yeni teknolojilerin, hizmetlerin ve süreçlerin kullanımını içerir. Bu inovasyonlar, var olan teknolojilerin veya hizmetlerin daha düşük maliyetli sürümlerini; var olan teknolojilerin veya hizmetlerin altyapıya daha az bağımlı sürümlerini veya düşük altyapıya sahip ortamlarda düşük kaynaklara sahip hastalar veya sağlık hizmeti sağlayıcıları için geliştirilen yeni teknolojileri, hizmetleri ve süreçleri içerebilir. Örnekler arasında güvenilir enerji şebekelerinin olmadığı, sınırlı nitelikli sağlık çalışanlarının bulunduğu ve yüksek ısı, nem ve tozun olduğu ortamlarda çalışan teknolojiler, hizmetler ve süreçler yer alabilir (Bollyky, 2015, s. 1-2).

Tutumlu inovasyonun arkasındaki ana fikir, sınırlı kaynakları kullanarak nitelikli inovasyonlar yapmaktır. Tersine inovasyon ise gelişmekte olan ve az gelişmiş ekonomilerde geliştirilen inovasyonların olgun pazarlara girme olasılığına odaklanmaktadır. Ekonomik kalkınma söz konusu olduğunda sürdürülebilirlik öne çıkan bir kavram olduğundan, hem tutumlu hem de tersine inovasyonlara genellikle sürdürülebilirlik perspektifinden bakılmakta ve bu tür inovasyonlar söz konusu olduğunda hangi ekonomik, sosyal ve çevresel sorunların ortaya çıktığı analiz edilmektedir. Öte yandan, tüm tersine inovasyonlar doğası gereği tutumlu olsa da tüm tutumlu inovasyonlar tersine değildir (Alshammari ve Mir, 2021, s. 2, 7).

Anlaşıldığı gibi, tersine ve tutumlu inovasyonlar, sosyo-ekonomik bağlamı ve sürdürülebilirlik hedefleri ile birbirine çok fazla benzemektedir. Her iki inovasyonda da ilk hedef kitle düşük

gelir düzeyi olanlar, ortak stratejinin dayanağı ise en az ile en çok ne yapılabilir; bir diğer deyişle hem ucuzluk hem de nitelik nasıl yakalanır ilkesinin benimsenmesidir. Ürün, süreç ya da hizmetlerin inovasyonunda sürdürülebilir olma da ortak temel hedefler arasındadır.

Teknolojik bağlam

Taklit inovasyon

Taklit, sözcüğü Güncel Türkçe Sözlük'te (Taklit, 2022) ve bir diğer kaynakta (Taklit, 2023), "Belli bir örneğe benzemeye veya benzetmeye çalışma; öykünme"; "Birinin davranışlarını, konuşmasını tekrarlayarak eğlenme" ve "Benzetilerek yapılmış şey; imitasyon" olarak açıklanmaktadır. Aristoteles'in taklit ile bilme ve öğrenme arasında kurduğu ilişki, bu bağlamda dikkat çekicidir. Aristoteles'e göre, insan, gelişiminin daha ilk evrelerinden başlayarak taklit eder ve bu şekilde öğrenir. Bu özelliği, aynı zamanda, insanı diğer canlılardan da ayıran bir özelliktir. "Çünkü insan taklit etmeye en yatkın canlıdır ve ilk bilgilerini de taklit yoluyla edinir." (Aristoteles, 2005; akt. Yetişken, 2012, s. 30). Taklit (imitation) inovasyonlar, yenilikçilerin yüksek giriş bariyerleri kurarak ve operasyonlarının ölçeğini genişleterek kendilerini kolayca savunabilecekleri, net bir hedefi olmayan kendiliğinden gelişen bir süreç olarak açıklanabilir. Taklit, yalnızca inovasyonla bağlantılı değil, aynı zamanda inovatif yeteneklerin etkin kullanımı için gerekli olan bir işletme stratejisi olarak görülmelidir. Yenilikçiler yolu açarak önemli yatırımlar yaparken, taklitçiler yalnızca Ar-Ge yükümlülüklerini değil, aynı zamanda reklam ve promosyon yatırımlarını da azaltarak ikinci hamle olarak "serbest hareket etme"nin keyfini çıkarmaktadır (Krzakiewicz ve Cyfert, 2016, s. 8-9).

Godin'e (2008, s. 8, 24) göre, inovasyon, tarihsel süreçte, taklit (imitation) ve buluş (invention) gibi daha önce kullanılan terimlerin öncülüğü ile gelişen bir kavramdır. İnovasyon kavramı, en azından kuramsal düzeyde, taklit ve buluş arasındaki gerilimi veya

kutuplaşmayı yavaş yavaş çözerek yayılmıştır. Bir diğer deyişle, "yaratıcılık" (creativity) bağlamında inovasyonun tarihi, üç kavramın (ve bunların türevlerinin) tarihidir: Taklit → Buluş → İnovasyon. Ancak hiç kimse bu iki kavramı (taklit ve buluş) kalıtımsal bir kategori çerçevesinde bir araya getirmemiş ve inovasyon kavramına katkıları anlamında değerlendirmemiştir. Batı tarihi boyunca, taklit ve buluş birbiriyle çelişmiş; gerilim içinde olmuştur. Bu dikotomi/ikilik, yirminci yüzyılda inovasyon (özellikle süreç olarak inovasyon) fikriyle çözüme ulaşmıştır: buluş ve taklit, inovasyona yol açan süreçte iki ardışık adımdır. Nitekim yüksek oranda taklidin tersine etkisine karşın biraz taklitin neredeyse her zaman büyümeyi artırdığı savunulmaktadır. Biraz taklit ile rekabet derecesini sabit tutarak, taklit kolaylığını sıfırın üzerine çıkarmanın sıra dışı etkisi hemen her zaman büyüme oranını yükseltmektir. Dahası, artımsal inovasyonların (incremental innovations), yaygın olan, doğrudan önceki ve var olan buluşlardan türetilebilen buluşlara işaret ettiği varsayılmaktadır. Ancak, yeni pazarlar yaratma gizil gücüne sahip değildirler; önemli ölçüde daha fazla müşteri yararı sağlayamayabilirler ve geçmiş buluşlardan güçlü bir şekilde etkilenirler (Aghion, Harris, Howitt ve Vickers, 2001; Arvanitis ve Seliger, 2014, s. 3).

Taklit inovasyon kavramı, uzun süre intihal, başkalarının çalışmalarını çalmak, tembel ve düşünmeye isteksiz olmak ve benzerleri biçiminde algılanarak yanlış anlaşılmıştır. Taklit inovasyon stratejisine yönelen işletmenin, yeni ürünlerini geliştirmek üzere kendinden öncekileri örnek alsa da, kendi durumu, koşulları ve gereksinimleri ile birlikte uyarlamalar yaptığı bilinmektedir. Bu da özünde tamamen kopyalamaktan çok, özünü koruyarak geliştirmeyi hedefleyen türden bir inovasyona işaret eder (Hu, 2018, s. 1779).

Nani (2016, s. 691, 696), işletmelerin çoğunun gerçekleştirdiği inovasyonların, taklitçi strateji ile ortaya çıktığına işaret etmektedir. Gelişen teknolojiler bu taklitlerin çoğunu kolaylaştırmıştır. Öte yandan, günlük yaşamdaki işletmelere daha yakından bakıldığında iş fikirlerinin çoğunun kopyalanmış olsa da

daha da geliştirildiği görülür. Bazı durumlarda, taklit o kadar iyi yapılmıştır ki, kimin öncü kimi taklit eden olduğu dahi anlaşılamaz. Bunun kopyalamanın ötesinde olduğu; alınan fikrin geliştirilerek dönüştüğü söylenebilir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki işletmeler inovasyonda öncülük etmek istese de kaynaklarının yetersizliği önemli bir engeldir. Bazı işletmeler kaynaklarının bir kısmını öncülük amacıyla ayırsa dahi küresel rekabet göz önüne alındığında kayıp riski bu çabaya değmeyebilir. Dahası, işletmeler küresel rekabetin hızı dikkate alındığında yepyeni fikirler üretecek zamana da sahip olmayabilir. Böyle durumlarda taklit inovasyon, en iyi seçim olarak öne çıkmaktadır. Ancak bunun sürekli değişen müşteri gereksinim, zevk ve tercihlerinin değerlendirilerek gerçekleştirilmesi önemlidir. Ayrıca, yasal ve etik boyut da dikkate alınmalıdır. Bunların dışında, küresel oyunculara uyum sağlayacak stratejiler geliştirmek için iş taklidi üzerine daha fazla araştırmalar yapılmalıdır.

İnovasyon, yaratıcılık ve sınırları zorlayan, keşfedilmemiş pazarlara öncülük eden cesur geniş görüşlülük anlamına gelir. Akıllı telefonlar ve yapay zekâ gibi yaşamımızı dönüştüren devrim niteliğindeki buluşlar, inovasyonun ürünüdür. Ancak pazara ilk giren olmanın, başarının yanında riskleri, yüksek maliyetleri, olası başarısızlıkları ve hatta tüketici reddi gibi çok daha olumsuzlukları getirebilmesi söz konusudur. Aksine, "taklit" genellikle daha sakınımlı bir yol izler. İşletmeler, piyasada zaten test edilmiş başarılı fikirleri inceleyerek, denenmiş ve test edilmiş yöntemlerden yararlanırken riskleri azaltabilmektedir (Kilford, 2023). Pazar öncüleri tipik olarak onları izleyerek arkadan gelenlerden daha fazla pazar ve teknolojik belirsizlikle karşı karşıyadır. Pazar belirsizliği, öncü bir inovasyona müşteri tepkisini tahmin etmenin zor olması nedeniyle ortaya çıkar. Teknolojik belirsizlik ise öncünün ilk kuşak teknolojisinin çok iyi çalışmamasından kaynaklanır. Söz konusu inovasyonu erken izleyenler, öncünün hatalarından ders aldığında, riskleri azaltma şansına sahiptir (Robinson ve Min, 2002, s. 126).

Ancak taklit inovasyonunun da beraberinde bir takım zorlukları getirdiği unutulmamalıdır: esin almak ile intihal yapmak

arasında ince bir çizgi vardır (Kilford, 2023). Bu noktada da esin alınan ve/ya da izlenenin geliştirilip dönüştürüldüğü "taklit" ile tamamen ya da "körü körüne taklit" arasındaki fark ortaya çıkmaktadır. Shen ve Zheng (2014, s. 269, 271) tarafından belirtildiği gibi, inovasyonun gerekliliğine karşın zorlukları nedeni ile bir yöntem olarak tercih edilebilen taklit, bir öğrenme, özümseme ve son aşamada yaratma sürecidir. Taklit, bir ölçüde inovasyon için vazgeçilmezdir ancak inovasyon yeteneğini geliştirmek için yalnızca temel bir yöntem olarak hizmet edebilir. Gereksiz intihal ve körü körüne taklitçilik, bu bağlamı aşan ve önerilmeyen bir durumdur. Kilford (2023) hassas dengeyi tutturma konusunda dikkate değer bir örnek olarak Apple'ı göstermektedir. Bu şirket, kanıtlanmış fikirleri daha da iyileştirerek zekice inovasyonlar yapmaktadır. Ayrıca, inovasyon ya da taklit inovasyondan hangisinin tercih edilebileceğinden çok bu iki yaklaşımı uyumlu bir biçimde buluşturmak yararlı olabilir: "inovasyonu kucaklarken, kanıtlanmış kavramları uyarlamanın ardındaki bilgeliği de kutlamak. İşte sürdürülebilir büyüme burada yatıyor!"

İnovasyon kavramına ilişkin tarihsel arka plan

İnovasyon kavramının uzun bir tarihsel geçmişi bulunmaktadır. Genel çerçevesi ile bakıldığında, on dokuzuncu yüzyılın sonuna kadar inovasyonlar ve inovatif kişiler, toplum tarafından açıkça ya da dolaylı olarak reddedilmiş, hatta kınanmıştır. Bununla beraber, on dokuzuncu yüzyılın son onlu yıllarından 1960'lara kadar inovasyona olan ilgi artmış ve kapsamlı inovasyon çalışmaları için bir temel oluşturulmuştur. Özellikle 1950'ler ve 1960'lar Ar-Ge'ye yoğun yatırımların yapıldığı bir dönem olmuş ve bu nedenle 1970'lerdeki inovasyon çalışmaları, büyük olasılıkla, önceki bilimsel araştırmalardan elde edilen pazar temelleri üzerine kurulan pazar odaklı artımlı inovasyonlara doğru eğilim göstermiştir. 1960'lardan 1990'lara doğru uzanan dönemler, inovasyonun farklı şekillerde kavramsallaştırılması bağlamında "altın çağ" olarak adlandırılabilir. Bu dönemlerde inovasyonun temel kavramları ve inovasyon süreçlerinin analizi için iyi

yapılandırılmış modeller geliştirilmiştir. 2000'lerde inovasyon giderek daha fazla moda bir sözcük olmuş ancak bir taraftan da daha belirsiz, muğlak bir kavram durumuna gelmiştir. Bu süreçte, inovasyon modelleri makro düzeyden bireysel firma düzeylerine kaymıştır. Ancak kavrama ilişkin hala genel kabul görmüş bir anlayış bulunmamaktadır (Chidamber ve Kon, 1993, s. 17; Kotsemir, Abroskin ve Dirk, 2013, s. 28).

Tarihsel süreçte, Schumpeter'in, Yaratıcı Yıkım (Creative Destruction) Kuramı çerçevesinde gelişen inovasyon kavramı ile kapitalizm ilişkilendirmesi, günümüze dek uzanan yankıları nedeni ile önemlidir. Yirminci yüzyılın ilk yarısının en büyük ekonomistlerinden biri olarak kabul edilen Joseph Alois Schumpeter, inovasyon kavramını açık bir biçimde ortaya koyan ilk kişilerden olmuştur. 1980'lerin başında, geleneksel ekonomik yaklaşımların giderek daha fazla eleştirildiği bir dönemden sonra Schumpeteryen ekonomi yaygın olarak kabul görmüştür. Schumpeter'a göre, yaratıcı yıkım, kapitalizmin kilit ögesidir ve yıkım olarak nitelenen değişim ya da dalgalanma bireyden, girişimciden ve yerleşik organizasyonlardaki inovasyonlardan doğmaktadır. Ekonomik büyümenin kökeninde bir döngüsel gelişme süreci yer almaktadır ve bu dalgalanmada yaşanan depresyonlar, büyük ölçüde inovasyonların yayılmasının "normal" ve sağlıklı bir emilme dönemini ifade etmektedir. Kapitalizm motorunu harekete geçiren temel itici güç, yeni tüketim mallarından, yeni üretim veya ulaştırma yöntemlerinden, yeni pazarlardan, kapitalist girişimin yarattığı yeni endüstriyel örgütlenme biçimlerinden gelmektedir. Kapitalizm, ekonomik yapıyı durmaksızın değiştiren, eskiyi yıkan ve yenisini yaratan bir sistemdir. Bu yaratıcı yıkım süreci, kapitalizmin temel gerçeğidir (Ferreira, Reis ve Pinto, 2017, s. 9-10; Özbay, 2021, s. 97; Reisman, 2004, s. 57; Śledzik, 2013, s. 89). Schumpeterci yaklaşım, özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin yayıldığı günümüzde gözlemlenen yeninin eskinin yerini alış hızı dikkate alındığında, bir kez daha kendisini kanıtlar görünmektedir.

Tarihsel arka planları ile beraber inovasyon modelleri

İnovasyon ve inovasyon modellerine ilişkin tarihsel perspektif, endüstriyel inovasyon alanının öncülerinden biri olarak kabul edilen ve inovasyonları beş kuşakta sınıflandıran İngiliz sosyolog Roy Rothwell'in görüşleri ile biçimlenmektedir. Rothwell (1994, s. 23), İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde, 1950'lerin basit seri teknoloji itme (technology push) modelinden, 1980'lerin koşut ve bütünleşik modeline kadar, inovasyon sürecinde en iyi uygulamalara ilişkin değişen algıların - ve büyük ölçüde de değişen uygulamaların - evrimini tartışmıştır. Rothwell'e (1994, s. 23) göre, inovasyonların çeşitliliği, bir dereceye kadar sektörel farklılıkların bir sonucudur. Örneğin, belirli tüketici ürünlerindeki inovasyon güçlü bir pazar çekme (market pull) özelliğine sahiptir, montaj endüstrilerindeki inovasyon doğası gereği daha bütünleşik ve koşut duruma gelirken, ilaç gibi bilime dayalı endüstrilerdeki inovasyon daha çok "bilim keşfeder, teknoloji iter" moduna yönelmektedir.

Rothwell'in beş inovasyon kuşağı, 1950'lerden sonra Batı dünyasında endüstriyel inovasyon yönetimine ilişkin tarihsel bir bakışı sunmaktadır. Her yeni kuşağın aslında ekonomik büyüme, endüstriyel genişleme, daha yoğun rekabet, enflasyon, stagflasyon [durgunluk içinde enflasyona neden olan durum], ekonomik iyileşme, işsizlik ve kaynak kısıtlamaları gibi pazardaki önemli bir değişikliğe yanıt olduğunu bulmuştur. İnovasyon yönetiminin beş kuşağı, üretim şirketlerinin inovasyon süreçlerini zaman içinde nasıl yapılandırdıklarına ilişkin açıklayıcı bir modeldir. Araştırması, çok uluslu şirketlerde ve yüksek teknoloji başlangıçlarında (start-up) teknolojik inovasyona odaklanmıştır (Albu, 2017; Buyse, 2012; Rothwell, 1994).

Rothwell (1994)'ın sınıflandırması ve her sınıf için belirlediği tarih dilimleri aşağıdaki gibidir:

- Birinci kuşak inovasyon süreci (1950'ler - 1960'ların ortası)

- İkinci kuşak inovasyon süreci (1960'ların ortası - 1970'lerin başı)
- Üçüncü kuşak inovasyon süreci (1970'lerin başı - 1980'lerin başı)
- Dördüncü kuşak inovasyon süreci (1980'lerin başı-1990'ların başı)
- Beşinci kuşak inovasyon sürecine doğru

Bugün, 1980'lerde ortaya çıkan strateji eğilimlerinin birçoğu devam etmekte ve önemi de artmaktadır.

Rothwell tarafından yapılan bu ardışık beş kuşak ayırımı, bu kuşak ya da modellerin birbirinden tamamen bağımsız, kopuk olduğu anlamına gelmemelidir. Bir diğer deyişle, bir modelden diğerine geçiş, bir önceki modelin tamamen ortadan kalktığını ve yerine başka bir modelin geçtiğini göstermemektedir. Bir kuşaktan diğerine geçiş, değişen davranış ve tutumların bir sonucu iken, modeller birbirlerinden çıkabilmekte ya da birbirleriyle bağlantılı olabilmektedir. Hangi inovasyon sürecinin doğru olduğunun belirlenmesi, sektörün ve inovasyonun türüne bağlıdır. Rothwell, kuşaklar dizisinin daha iyi ve daha iyi kullanılan modellerin bir hiyerarşisi olmadığını açıklamaktadır (Žižlavsk, 2013, s. 2-3).

Bu kuşaklara ayrıca, ortaklıklar, etkileşim ağları, toplumsal ve sosyal gereksinimlerin öne çıktığı, kendi kendine öğrenme sistemi ve açık inovasyonun tercih edildiği, yeni teknolojileri benimseyen, hem firma içi hem firma dışı dinamikleri ve kaynakları etkin kullanan (Barbieri ve Álvares, 2016; Bramanti ve Ratti, 1997; Camagni ve Capello, 2000; Castell ve Hall, 1994; Chen, Huang ve Xu, 2015; Kozioł-Nadolna ve Świadek, 2011; Marinova ve Phillimore, 2003; Preez ve Louw, 2008; Rothwell, 1994; Şimşit, Vayvay ve Öztürk, 2014; Taferner, 2017) altıncı kuşak inovasyon da eklenmiştir.

Anılan kuşaklara ilişkin açıklamalar aşağıdaki gibidir:

Birinci kuşak inovasyon modelleri

Birinci kuşak teknoloji itme (push) dönemine ilişkin inovasyon modelleri, inovasyonu ayrı aşamalarda gerçekleştirilen sıralı bir süreç olarak haritalandıran basit bir doğrusal yapıyı temsil etmektedir. Teknoloji itme, Ar-Ge ve bilimsel buluşlara dayalı yeni teknolojik ilerlemelerin, teknolojik inovasyondan önce geldiği ve teknolojik inovasyonu, uygulamalı araştırma, mühendislik, üretim ve pazarlama yoluyla başarılı ürünlere veya buluşlara doğru 'ittiği 'varsayımına dayanmaktadır (IPACSO, t.y.).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından sonra, fikir odaklı (idea driven) inovasyon süreçlerine duyulan gereksinim" (need for idea driven innovation processes) konusu üzerinde ağırlıklı durulan ve tartışılan bir konu durumuna gelmiştir. Usher (1954, 1955), inovasyon sürecini tatmin edilmemiş bir gereksinimin algılanması ile ilişkilendirmekte ve inovasyon sürecinin, birincil içgörü, eleştirel gözden geçirme ve geliştirme eyleminin ardından doğduğuna işaret etmektedir (Kotsemir ve Meissner, 2013, s. 5).

1960'ların sonuna kadar yaygın olarak kullanılan bu model, savaş sonrası ekonomik büyümenin yaşandığı yılların ürünüdür. Anılan yıllarda, şirketlerin üretim kapasitesi oluşturmaya ve araştırma ile geliştirmeye odaklanlanması söz konusudur. Pazar, basitçe araştırma ve geliştirmenin meyvelerini toplayan bir yerdir - insanlar o anda ne sunuluyorsa, onu satın almaktadır. İnovasyon, araştırma, geliştirme ve yeni başarılı ürünlerin çıktılarının aynı düzeyde durduğu doğrusal bir süreç olarak anlaşılır (Rothwell, 1994, s. 3). Birinci kuşak inovasyon süreci, sibernetikten ödünç alınan "kara kutu modeli" (black box model) kavramlaştırması ile de anılmaktadır. Bu kavram, inovasyon sürecinin kendisinin önemli olmadığını ve önemli olan tek şeyin girdi ve çıktılar olduğunu ifade etmektedir. Örneğin, Ar-Ge'ye yatırılan para (kara kutuya giren girdi), genel bir kural olarak, yeni teknolojik ürünler (çıktılar) üretecektir (Marinova ve Phillimore, 2003, s. 45). Bu süreçte, girdi miktarlarının çıktı üzerindeki etkileri elendikten sonra, kalan miktar "artık" olarak adlandırılmakta ve bu artığın teknolojik değişim tarafından açıklandığı varsayılmaktadır. Ancak bu yaklaşımın eksik

görülen yönü, bu yolla verimlilik artışına neden olan teknolojik değişmenin dinamiklerini anlayabilmenin olası görünmemesidir. Bu modelde, teknolojik gelişme ile sonuçlanan bilim ve teknoloji yatırımlarının etkilerine yer verilmemektedir. Modele kara kutu denilmesinin nedeni de budur (Erden, 2009, s. 31).

İkinci kuşak inovasyon modelleri

İkinci kuşak inovasyon süreci, 1960'ların sonlarında Myers ve Marquis'in pazarla ilgili yönlere ilişkin 'teknoloji itme' fikrinin geliştirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Ar-Ge çalışmalarından kaynaklanan inovasyonun müşteri gereksinimlerini karşılamaya yönelik olduğunu düşüncesi "pazar çekme" (market pull) yaklaşımını getirmişti. Bu anlayışı temellendiren düşünce, Ar-Ge etkinliklerinden kaynaklanan inovasyonların müşteri gereksinimlerini karşılamaya yönelik olması (pazar çekme yaklaşımı) gerektiği biçimindedir. İşletmelerde pazarlama işlevlerinin gelişimi inovasyon sürecine yeni bir ışık tutmuştur. Pazarların olgunlaşması durumunda, müşteri ögesi, Ar-Ge bölümlerindeki teknik personel kadar önemli bir fikir kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır (Myers ve Marquis, 1969; akt. Meissner ve Kotsemir, 2016, s. 5; Romanowski, 2019, s. 12). Bu gelişmelerin temelinde, 1960'ların ikinci yarısına doğru, inovasyon sürecine ilişkin algıların dönüşümü yatmaktadır. Söz konusu algı değişimi, taleplere ilişkin etmenlerin, yani pazarın vurgulanmasına doğru belirgin bir kayma ile karakterize edilebilir. Anılan ilerlemeler, zaman zaman "gereksinim çekme"(need pull) olarak da adlandırılan bu inovasyon modelinin ortaya çıkmasıyla sonuçlanmıştır. Bu basit sıralı modele göre piyasa, Ar-Ge'yi yönlendiren fikirlerin kaynağıydı ve bu süreçte sadece reaktif/tepkisel bir rolü vardı (Rothwell, 1994, s. 8). 1960'ların ikinci yarısında ve 1970'lerin başında ortaya çıkan bu ikinci kuşak modelleri, teknolojilerin yeni ürün piyasalarının yavaş büyümesine ve yeni ürün piyasalarında arz ve talebin dengelenmesine katkıda bulunduğunu ve yeni ürünlerin var olan teknolojilere dayandığını vurgulamaktadır (Meissner ve Kotsemir, 2016, s. 5). Bu dönemin ikinci yarısında, en azından Amerika

Birleşik Devletleri'nde, kamu politika yapıcıları taleplere ilişkin etmenlerin önemini daha fazla vurgulamaya başlamıştır. Bu durum, kamu alımlarının hem ulusal, hem de yerel düzeyde endüstriyel inovasyonu cesaretlendirmek için bir araç olarak kullanılmasına yönelik bazı denemelerle sonuçlanmış ve inovasyonun gereksinim-çekme modeline yönelik algıdaki değişimi daha da fazla biçimlendirmiştir (Rothwell, 1994, s. 9). Anlaşıldığı gibi, ikinci kuşak pazar ya da piyasa çekme döneminde de birincisinde olduğu gibi, inovasyonun doğrusal bir model ile temsili söz konusudur ancak bu kez inovasyon çabalarını yönlendirmede pazar/piyasa talebinin önemine öncelik verilmektedir. Bu modeli öncekinden ayıran şey, ürün geliştirmenin ağırlıklı olarak Ar-Ge'ye dayanması; bilimsel ilerlemelerden kaynaklanmasından çok, yeni fikirlerin pazarda ortaya çıkması ve Ar-Ge'nin bu gereksinimlere karşı reaktif/tepkisel duruma gelmesidir (IPACSO, t. y.).

Üçüncü kuşak inovasyon modelleri

İşletme yönetimi açısından bakıldığında inovasyon, yeni bir fikrin doğduğu, araştırıldığı, geliştirildiği, denemesinin ve üretiminin yapıldığı ve ilk ticarileştirmenin gerçekleştirildiği bir süreçtir. İnovatif bir teknolojiyi piyasada tanınırlığı yüksek yeni bir ürüne dönüştürmek için bir dizi süreçten geçilmesi gerekir. Dolayısıyla inovasyon, işletmelerin gelişim yönünü ilgilendiren stratejik bir etkinliktir. Kurumsal inovasyonda stratejik yönetimin öneminin giderek daha belirgin duruma gelmesi üçüncü kuşak "Yüksek Strateji Odaklı İnovasyon Sistemi" ni ortaya çıkarmıştır (Chen, Huang ve Xu, 2015, s. 66). Mowery ve Rosenberg (1979), firmaların inovasyonlarında teknolojik değişime ilişkin deneysel birçok araştırmayı ele aldıkları çalışmalarında, inovasyonları ortaya çıkaran önemli bir güç olarak talep çekme (demand pull) rolüne dikkati çekmektedirler. Ancak, eleştirdikleri durum, inovasyon sürecinde piyasa/pazar talebine eleştirel olmayan bir şekilde başvurulmasıdır. Bunun sonuçları sorunları getirmektedir çünkü süreç çok karmaşıktır. Talep her ne kadar önemli bir etmen olsa da piyasa/pazar talebine çok fazla odaklanmak, hem politika yapıcılar

hem de inovasyon araştırmacıları için diğer etmenleri göz ardı ederek, bütünü görmemelerine yol açabilmektedir.

Rothwell ve Zegveld (1985), üçüncü kuşak inovasyonda, geleneksel doğrusal yaklaşımı, işletmeleri dış araştırma kurumları ve pazarla ilişkilendirecek şekilde etkileşimli bir boyuta taşıyarak genişletmiştir. Eşleştirme ya da birleştirme (coupling) modeli olarak adlandırılan bu etkileşimli yaklaşım, işlevsel olarak farklı ancak etkileşimli ve birbirine bağlı bir dizi aşamaya bölünebilen, mantıksal olarak sıralı ancak sürekli olması gerekmeyen bir süreç olarak görülebilir. İnovasyon sürecinin genel modeli, çeşitli kurum içi işlevleri birbirine bağlayan ve firmayı daha geniş bilimsel ve teknolojik topluluğa ve pazara bağlayan, hem kurum içi hem de kurum dışı karmaşık bir iletişim yolları ağı olarak düşünülebilir. Başka bir deyişle inovasyon süreci, inovasyon yapan firma çerçevesinde teknolojik yeteneklerin ve pazar gereksinimlerinin bir araya gelmesini temsil eder (Kotsemir ve Meissner, 2013, s. 8; Rothwell ve Zegveld, 1985, s. 50).

Birinci ve ikinci kuşak inovasyonları daha fazla Ar-Ge arzını artırmayı ve ticarileşme için koşullar yaratmayı amaçlarken, üçüncü kuşak inovasyon politikası daha çok belirli büyük zorluklara yöneliktir ve bu anlamda sonuç odaklıdır. Birçok akademisyen bu yaklaşımın ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Geels (2004) "sistem inovasyonu" (system innovation) kavramını ortaya atmış; Borrás ve Edler (2014) "sosyo-teknik sistemler" (socio-technical systems) ifadesini kullanmış ve Schot ve Steinmueller (2018) "dönüştürücü değişim" (transformative change) terimini kullanmıştır (Akt. Bergkvist, Moodysson ve Sandström, 2022, s. 203).

Geels (2004, s. 897-898, 900, 916), "sistem inovasyonu" kavramı ile sistemler arasındaki geçiş ve etkileşime atıf yapmakta; sosyo-teknik değişimi, ilişkili ögeler arasındaki bağlantılara vurgu yaparak geniş bir perspektiften ele almaktadır. İnovasyon, içeriğindeki tüm ögelerle birlikte evrimleşen bir süreçtir. İnovasyon sistemleri çeşitli düzeylerde tanımlanabilir (ulusal, sektörel, bölgesel vb.). Geels'e göre, sosyo-teknik sistem "enerji sağlanması, ulaşım

veya iletişim gibi toplumsal işlevleri yerine getirmek için gerekli ögeler arasındaki bağlantılar" dır. Bunları da "üretim" (production), "yayılım" (diffusion) ve "kullanım" (use) biçiminde alt işlevlerine ayırmaktadır. Söz konusu bu alt işlevlerin yerine getirilmesi için bir takım öge ya da kaynakların aktifleştirilmesine gereksinim duyulmaktadır. Sosyo-teknik sistemler bu ögelerden (bilgi, sermaye, emek ve kültürel anlamlar vb.) oluşur. Bu anlayış, özellikle toplumsal sorunlar açısından önem taşımaktadır. Modern toplumlar, ulaşım, enerji, tarım ve gıda sektörleri gibi pek çok sektörde örneklerine rastlanabilen çeşitli sorunlarla karşı karşıyadır. Bu sorunlar, toplumsal yapı ve eylemlere ilişkin derin köklere sahiptir. Bu tür derin toplumsal sorunları çözmek için bir sistemden diğerine geçiş yapmak gerekebilir. Geçiş dinamiklerinin anlaşılması, politika yapıcıların bu değişiklikleri gerçekleştirmelerine yardımcı olabilir.

Schot ve Steinmueller (2018)'in dönüştürücü değişim diye nitelediği gelişmenin hedefleri arasında yoksulluğun sona erdirilmesi, eşitsizliklerin azaltılması, kapsayıcı ve sürdürülebilir tüketim ve üretim sistemlerinin cesaretlendirilmesi, tam ve üretken istihdam ve herkes için insana yakışır iş ve benzerleri yer almaktadır. Ayrıca bu sistem, bilim ve teknoloji politikaları ile ilişkisinde, sürdürülebilir ve kapsayıcı toplumsal yapılanmayı önceki kuşaklardan daha fazla odağına almaktadır.

Borrás ve Edler'e (2014, s. 41) göre, sosyo-teknik sistemlerdeki değişim, yeni teknoloji ve kurumsal çerçevesiyle beraber evrimleşen bilginin (knowledge) temellendirdiği olanaklar ile farklı değişim aktörlerinin eylem ve tepkileri arasındaki etkileşim tarafından yönlendirilmekte/yönlendirilmelidir. Sosyo-teknik bir sistemde değişimin yönetişimi, temelde aracılar için olanak sunan kaynakları tanımlayan kurumsal çerçevelerin ve ardından aracı davranışlarının dönüşümünün yönetişimidir. Değişimin aktörleri, kendi kapasitelerine ve sosyo-teknik sistemdeki yukarıdan aşağıya veya aşağıdan yukarıya sosyal dinamiklere bağlı olarak hem elitler/seçkinler (yani politika girişimcileri, özellikle büyük firmalar) hem de gündelik aktörler olabilir.

Tüm bu yaklaşımların ve bunlara dayanan politikaların birinci ve ikinci kuşak inovasyon politikalarından ayrılan önemli bir özelliği, toplumdaki inovasyon talebine ve benimsenmesine daha fazla dikkat etmeleridir. Sonuç olarak, bu akademisyenlerin ve politika yapıcıların toplumda inovasyonu analiz ederken ve desteklerken tanımladıkları ağlar veya "sistemler", sivil toplumu ve tüketici pazarını da içererek daha kapsamlı ve karmaşık duruma gelmiştir (Bergkvist, Moodysson ve Sandström, 2022, s. 203).

Üçüncü kuşak anlayışının ortaya çıktığı dönem (1970'lerin ortalarından 1980'lerin ortalarına kadar) iki büyük petrol krizi, yüksek enflasyon oranları ve talep doygunluğuna (stagflasyon) tanık olmuş, bu da üretim kapasitelerinde aşırı arz ve artan yapısal işsizlikle sonuçlanmıştır. Kaynakların ciddi şekilde kısıtlandığı bu on yıl boyunca, başarılı inovasyonun temelini anlamak giderek daha gerekli olmuştur çünkü şirketlerin kıt kaynakları dikkatli harcamalar yapmayı gerektirmektedir. Bu bağlamda, başarılı inovasyonun temelini anlamak için bilim ve teknolojilere daha çok başvurulur olmuş ve inovasyon süreçlerine ilişkin bir dizi deneysel çalışma ile bunun altı çizilmiştir (Berglund, 2007, s. 17; Meissner ve Kotsemir, 2016, s. 6). Stratejik odak noktası kurumsal konsolidasyon/birleşme olmuş; şirketler bireysel Ar-Ge projelerinden uzaklaşmıştır. Pazarlama ve Ar-Ge, yapılandırılmış inovasyon süreçleri aracılığıyla daha sıkı bir şekilde birbirine bağlanmıştır. İşlemsel maliyetlerin azaltılması bu “birleştirme modeli”nin (coupling model) arkasındaki temel itici güçtür (Buyse, 2012). Öte yandan, üçüncü kuşak inovasyon modeli, Ar-Ge ve pazarlama arasındaki bağlantıları ve geri bildirim döngülerini vurgulayarak “teknoloji itme” ve “gereksinim çekme” modellerini birleştirmektedir. 1980'lerin sonraki bütünleşik modeli (dördüncü kuşak), inovasyonu, çapraz işlevsel bütünleşme (cross-functional integration) ve şirket içinde ve dış işbirlikçilerle koşut olarak geliştirme yoluna gidecek ve geniş ölçüde koşut bir süreç olarak vurgulanacaktır (Kozioł-Nadolna ve Świadek, 2011, s. 168).

Dördüncü kuşak inovasyon modelleri

"Zincir bağlantılı/bütünleşik inovasyon süreci modeli" (the chain-linked/integrated innovation process model) olarak da adlandırılan dördüncü kuşak modeli, inovasyon sürecini temelde kurumsal işlevlerin çok sayıda geriye dönük (geri bildirim) döngüyle birbirine bağlandığı koşut bir süreç olarak değerlendirmektedir. Bu dönemde yaşanan gelişmeler, jenerik/eş değer teknolojilerde dikkate değer bir büyüme, yeni kuşak bilgi teknolojileri tabanlı üretim ekipmanlarının ortaya çıkışı ve ürün yaşam döngülerinin kısalmasıdır. Bu süreçlerde firmalar giderek daha fazla stratejik iş birliklerine, anlaşmalara girmiştir. Teknolojik birikime, çekirdek işlere ve kilit teknolojilere vurgu çoğalmıştır. Bu gelişmelere, küçük inovatif firmaların daha fazla ağ kurma etkinlikleri eşlik etmiştir (Meissner ve Kotsemir, 2016, s. 6).

Kline ve Rosenberg (1986, s. 285, 293), araştırmanın geliştirmeyi, geliştirmenin üretimi ve üretimin de pazarlamayı ortaya çıkardığına işaret etmektedirler. Ayrıca, daha çok yeniden tasarıma odaklanırken, bilimin etkisinin de göz ardı edilmemesi gerektiği görüşündedirler. Yarı iletkenler, lazerler, atom bombaları ve genetik mühendisliği örneklerini vererek, "yeni bilim"in bazen radikal yenilikleri olası duruma getirdiğini/gerektirdiğini öne sürmektedirler. Burada ileriye doğru atılması gereken en önemli analitik adım, öncelikle, herhangi bir "doğrusal" (linear) inovasyon modelin (ister talep, ister teknolojik şoklar tarafından yönlendirilsin) geride bırakılmasıdır. Daha sonra da, inovasyon, yayılım (diffusion) ve daha fazla ilerleme olanaklarının içkaynaklı/endojen olarak yaratılması arasındaki kalıcı geri bildirim döngülerini birlikte ele alan evrimsel bir görüşün kabul edilmesidir (Hall ve Rosenberg, 2010, s. 77). Kline ve Rosenberg (1986), teknolojik gelişmelerin ve zorlukların temel bilimsel araştırmaları güdüleyebileceği ve odağa alabileceğini savunarak, aşağı yönlü araştırma, geliştirme ve ticarileştirme etkinliklerinden gelen geri bildirimlerin yukarı yönlü araştırmalar için önemini vurgulamaktadır (Hall ve Rosenberg, 2010, s. 175). Beşinci kuşak inovasyon süreci, Kline ve Rosenberg'in (1986) "zincirleme bağlantılı" (chain-linked) modeline dayandığı

gibi, işbirliği yapan şirketlerin bütünleşmesi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin artan önemi ve uzman sistemler ile ağların kullanımına stratejik bir bileşen eklemektedir (Kotsemir ve Meissner, 2013, s. 8).

Batı ekonomisi 1980'lerin başından 90'ların ortasına kadar iyileşerek toparlandığında ve ürün yaşam döngüleri kısaldıkça ana tema "zamana dayalı mücadele" (time-based struggle) durumuna gelmiştir. Zamanla yarışan firmalar, daha fazla bütünleşik süreç ve ürünlere odaklanmıştır. Geri bildirimin rolüne ve inovasyon sürecinin sıralı olmayan, dağınık karakterine daha fazla vurgu yapılmaktadır. İnovasyon aynı zamanda tanımı gereği çapraz işlevseldir (cross functional) ve Ar-Ge, inovasyon sürecine katılan işlevlerden sadece biridir. Dördüncü kuşak bütünleşik model, müşteriler ve sağlayıcılar ile eş zamanlı öğrenmeye vurgu yapmaktadır. Dördüncü kuşağın öne çıkan iki temel özelliği, koşutluğu ve bütünleşik yapısıdır (Buyse, 2012). Dördüncü kuşak inovasyon modeli, inovasyon rejimini bir "değişim çemberi" (circle of change) ile tanımlamaktadır. Bilimsel anlayışlar, teknolojik beceriler ürün tasarımı ve üretimi ile pazarlardaki değişimleri birbirine bağlamaktadır. Bu model, geleneksel sınırları aşan süreçlere sahip bir olanakları arenası olarak görülebilir. Model, döngüsel bir doğaya sahiptir ve günümüzün açık inovasyonunu temsil etmektedir. Dördüncü kuşak inovasyon modelleri aşağıdaki özelliklerle karakterize edilebilir (Berkhout, Hartmann, Duin ve Ortt, 2006, s. 390, 393):

- İnovasyon ortaklıkların içine gömülüdür (embedded): "açık inovasyon"
- Bilim ve iş dünyası arasındaki erken etkileşime önem verilir.
- Gelişmekte olan teknolojilere ilişkin kesin/sert (hard) bilgi, gelişmekte olan pazarlara ilişkin yumuşak (soft) bilgi ile tamamlanır.
- Yeni organizasyonel kavramlara duyulan gereksinim, uzman sağlayıcıların yanı sıra ilk kullanıcılarla ağları yönetme becerileri vurgulanarak kabul edilmektedir.

- Girişimcilik merkezi bir rol oynamaktadır.

Rothwell (1992), 1980'lerde ortaya çıkan strateji eğilimlerinin çoğunun 1990'larda da devam etmekte olduğunu ve bazılarının ise öneminin gittikçe arttığını vurgulamaktadır. Önde gelen şirketler teknolojik birikime (teknoloji stratejisi) bağlılıklarını sürdürmekte; stratejik ağlar oluşturmaya devam etmektedir. Pazara giriş hızı (zamana dayalı strateji) önemini korumakta; firmalar giderek daha iyi bütünleşmiş ürün ve üretim stratejileri (üretilebilirlik için tasarım) için çaba göstermekte; daha fazla esneklik ve uyarlanabilirlik aranmakta (hem organizasyonel, hem üretim, hem de ürün bağlamında) ve ürün stratejileri kalite ve performans özelliklerini daha güçlü bir şekilde vurgulamaktadır. Buna ek olarak, düzenleyici çalışmaların yoğunlaşmasına neden olan fiziksel çevrenin bozulmasına ilişkin artan kaygılar, düzenleyici konuları bir kez daha kurumsal strateji gündemine sıkı sıkıya yerleştirmektedir (Rothwell, 1992).

Şirketler bu karmaşık stratejiler dizisini uygulamaya çalışırken, dünya ekonomisi 1980'lerin ortalarındaki hızlı büyüme döneminin ardından duraklamış, işsizlik ve iş başarısızlık oranları hızla artmış ve birçok şirket kârlılığını sürdürmek için büyük mücadele vermiştir. 1980'lerin sonu ve 1990'ların başında, kurumsal stratejinin çeşitli baskın ögelerinden belki de en çok dikkat çekeni gelişme hızı olmuştur. Özellikle teknolojik değişim oranlarının yüksek ve ürün döngülerinin kısa olduğu alanlarda, bir şirketin rekabet gücünü belirleyen önemli bir etmen olarak inovasyonlarda hız giderek daha fazla önem kazanmıştır. Dolayısıyla, kaynak kısıtlamalarının arttığı bir dönemde, birçok şirket yoğun rekabet ortamında ürün geliştirme oranlarını hızlandırma gereksinimiyle karşı karşıya kalmıştır (Rothwell, 1994, s. 12-13). Böyle bir zeminde gelişen beşinci kuşak inovasyon modelleri, inovatif ürünlerin araştırma üzerindeki etkisini ve dış gelişmeleri izleyerek araştırmayı desteklemeyi ifade etmektedir. Louis Pasteur'ün çalışmalarının olmaması durumunda gerçekleşemeyecek ve sonuç olarak tıbbın ilerlemesini de geciktirecek olan mikroskop, bunun bir örneğidir (Gust-Bardon, 2012, s. 6).

Beşinci kuşak inovasyon modelleri

Beşinci kuşak inovasyon süreci, "zincirleme bağlantılı model"e (chain-linked model) dayanmakta ve sürece stratejik bir bileşen eklemektedir. Bu bileşen, işbirliği yapan şirketlerin bütünleşmesi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin artan önemi ve uzman sistemlerin ve ağların kullanımıdır. 1990'ların başında benimsenen bu model, bütünleşik, koşut, esnek ve birbirine bağlı inovasyon süreçleriyle karakterize edilmektedir. Model çerçevesinde, bütünleşik ve koşut geliştirme süreçleri, güçlü ve erken dikey bağlantılar ve elektronik tabanlı tasarım ile bilgi sistemlerinin kullanımının kurumsal inovasyon stratejilerinin başarısında önemli ölçütler olduğu düşünülmektedir. Bütünleşik inovasyon modelleri, işbirliğine dayalı, rekabet öncesi araştırmaların, ortak Ar-Ge girişimlerinin ve Ar-Ge temelli stratejik iş birliklerinin oldukça güçlü bir varlığına işaret etmektedir. Sonuç olarak, radikal yeni ürünlerin ortaya çıkması ve yerleşik tasarım yörüngelerindeki gelişmelerle birlikte inovasyon geliştirmenin hızı ve verimliliği artmıştır (Meissner ve Kotsemir, 2016, s. 6).

Rothwell'in beşinci kuşak inovasyonu, inovasyonun odağının, kapsamlı yatay ve dikey iş birliklerinden yararlanmak, piyasalara verilen yanıtların esnekliğini artırmak ve inovasyon sürecinin kendisinin kapsamlı bir şekilde 'elektronikleşmesini' sağlamak için teknolojinin uygulanmasına nasıl yöneldiğini açıklamaktadır (Callaghan, 2019; Rothwell, 1994, s. 25). 1990'ların başında odaklanılmaya başlanan bu model, pazarlama, Ar-Ge, üretim ve müşteri ağına dayanan bütünleşik ağı, bilgi teknolojisi ile birleştirmektedir. Ancak bu model de, birinci kuşak modeller gibi sürekli olarak aynı inovasyon süreci yapısına (Ar-Ge, üretim, müşteri, pazarlama) sahiptir.

Bütünleşme ve Ağ Oluşturma Modelleri (Integration and Networking Models) olarak da anılan beşinci kuşak modeller, inovasyonu, kurumsal anlaşmalar, ortaklıklar, ortak girişimler ve devlet finansmanına dayalı dağıtılmış ağ oluşturma süreçleri olarak

sunmaktadır. Bu süreçler, hem sağlayıcılar ve müşterilerle stratejik ilişkileri hem de rakiplerle işbirliğini artırmaktadır. Beşinci kuşak modeller, kapalı inovasyon ağlarıdır. Kapalı inovasyonda bir şirket kendi fikrini üretir, geliştirir ve ticarileştirir. Bu kendine güven felsefesi, yirminci yüzyılın büyük bölümünde önde gelen birçok sanayi şirketinin Ar-Ge etkinliklerinde ön planda olmuştur (Chesbrough, 2003; akt. Şimşit, Vayvay ve Öztürk, 2014, s. 693).

Altıncı kuşak inovasyon modelleri

Altıncı kuşak inovasyon sürecinde, özellikle, etkileşim ağları ve inovasyon sistemlerinin gerekliliği vurgulanmaktadır. Ağ modelindeki bütünleşme, bu iki noktada yoğunlaşır. Bu süreçte "inovatif ortam" (innovative milieux), merkezi öge olarak kabul edilir (Taferner, 2017, s. 53) ve bu öge, inovasyonun, genel bilgi birikimi ve özel yetkinliklerin yaratıcı bir bileşiminden kaynaklandığına vurgu yapar. Ayrıca, bu bağlamda, bölgesel organizasyon, teknik-ekonomik yaratım sürecinin temel bir bileşeni olarak değerlendirilir (Bramanti ve Ratti, 1997, s. 5). Modelin önemli özellikleri arasında, ortaklar arasındaki iletişim ve güvenilirlik ile bölge sakinleri için eğlence, eğitim, sağlık, iklim ve yaşam kalitesi seçenekleri gibi sosyal, kültürel ve doğal koşullar yer almaktadır (Barbieri ve Álvares, 2016, s. 94).

1990'ların ortalarından bu yana EAESP İnovasyon Forumu, Castell ve Hall'dan (1994, s. 314; akt. Barbieri ve Álvares, 2016, s. 100) uyarlanan bir “iç ortam” (internal milieu) kavramını benimsemiştir. Onlara göre inovatif bir iç ortam, bir bütün olarak inovatif olduğu kadar, bu ortamın bir parçası olan üretim birimleri için de sürekli sinerjiler yaratan ve bunların üretim süreçlerine dönüşmesini sağlayan sosyal, kurumsal, örgütsel ve bölgesel yapılardan oluşan bir sistemdir. Bu sinerji, yazarların teknokent olarak adlandırdığı Silikon Vadisi, Route 128, Sophie Antipole, Hsinchu, Sendai ve diğerleri gibi belirli bir konumdaki bağlantılı bir grup kuruluştan (üretim şirketleri, finansal aracılar, eğitim kurumları

ve araştırmaların yanı sıra araştırmayı cesaretlendiren devlet kurumları vb.) kaynaklanmaktadır.

1970'lerden bu yana, bölgesel inovasyon ve yüksek teknoloji kümelerinin büyümesine ilişkin tartışmalar, coğrafi konumun bilgi üretimi için önemini gündeme taşımış ve inovatif ortamı (innovative milieux) açıklayıcı modelin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu kavram, geleneksel olarak ekonomistler ve sosyologlar tarafından çalışılan bir alana, coğrafyacılar, bölgesel ekonomistler ve kent planlamacıları tarafından yapılan ana katkıdır. Taşınmaz mal varlıklarının genel bir kuralı olan "yer" ya da "konum" (location), teknolojilerin geliştirildiği kuruluşları çevreleyen doğal, sosyal ve fiziksel çevreye dikkatleri çekmeye başlamıştır. Model, ağ oluşturma ve bağlantıları içermekte ancak yaşam kalitesi etmeninin önemini vurgulamak için bunun da ötesine geçmektedir (Marinova ve Phillimore, 2003, s. 50).

İnovasyon ortamı kavramı, genellikle girişken Ar-Ge stratejilerini sürdürecek ve teknolojinin en ileri noktasında etkinlik gösterecek kaynaklardan yoksun olan küçük ve orta ölçekli işletmelerin başarısını açıklamaya yardımcı olmaktadır. Destekleyici ağ bu sorunları gidermekte ve geleneksel olarak firma içinde ekonomik gelişim ve değişimin kaynağı olarak kabul edilen tüm bu ögelerin sanki yapay ortamdaymış (in vitro) gibi etkinleştiği operasyonel bir küçük evren (microcosm) sağlamaktadır (Camagni ve Capello, 2000, s. 120; akt. Marinova ve Phillimore, 2003, s. 51).

Yeni- altıncı kuşak- inovasyon modelleri, açık inovasyon modelleri olarak adlandırılabilir. Bunlar aynı zamanda inovasyon sürecinin ağ modelleridir. Bununla beraber, yalnızca içerden gelen fikir üretimi ve geliştirmeye odaklanmazlar. Yeni teknolojilerin gelişimini artırmak üzere, içerden ve dışarıdan gelen fikirleri dikkate aldıkları gibi, pazara giden iç ve dış yollara da odaklanır ve tüm bu ögeleri birleştirirler. Böylece, bir şirket, hem kendi ürettiği fikirleri değerlendirdiği gibi diğer firmalardan gelen inovasyonları da ticarileştirir ve çeşitli kaynaklar ile yolları kullanarak şirket içi fikirlerini pazara sunmanın yollarını arar (Preez ve Louw, 2008; Şimşit, Vayvay ve Öztürk, 2014, s. 693-694).

Marinova ve Phillimore'e (2003, s. 45) göre, inovasyon kuşaklarına ilişkin genel bir bakış, ister şirket, ister hükümet politikası düzeyinde olsun, inovasyon süreçlerinin ne kadar karmaşık olduğunu göstermektedir. Kuşakların ilerleyişine bakıldığında, inovasyon modelleri, az ya da çok, firmanın denetiminde olan ögelere (Ar-Ge yönetimi, pazarlama, finansal kaynaklar vb.) odaklanmaktan, firma dışı etmenlere yönelmiş; böylece firma ağları, devlet kurumları ve politikaları, hatta kültür ve coğrafya görece daha önemli duruma gelmiştir. İncelenen her model özünde gerçekliğin basitleştirilmesidir ve kural olarak her inovasyonu, başarısı veya başarısızlığı açısından benzersizleştiren sayısız ayrıntıyı göz ardı edebilmektedir.

Kuşakların ana hatları ile özelliklerini kısaca şu şekilde açıklamak olasıdır: 1950'lerin ortalarından 1970'lerin sonlarına dek yaygın olan birinci ve ikinci kuşak inovasyon modelleri, doğrusaldır (linear); gereksinim çekme (need-pull) ve teknoloji-itme (technology-push) ile karakterize edilebilir. 1970'lerin sonlarından 1980'lerin ortalarına kadar benimsenen üçüncü kuşak inovasyon modelleri, eşleştirme /birleştirme (coupling) modelleridir; farklı ögeler arasındaki etkileşim ve bunlar arasındaki geri bildirim döngülerine odaklanır. 1980'lerden 1990'ların sonlarına kadar yaygınlaşan dördüncü kuşak inovasyon modelleri, koşut hatlara/rollere (parallel lines) vurgu yapar; firma ile bütünleşme, kilit sağlayıcılarla yukarı yönde; talepkar ve aktif müşterilerle ise aşağı yönde oluşturulan bağlantılara ve bağlaşım/anlaşmalara odaklanır. 1990'lardan sonra ortaya çıkan beşinci kuşak inovasyon modelleri, sistem bütünleşmesi ve kapsamlı ağ oluşturma; esnek ve özelleştirilmiş yanıtlar ve süreklilik özelliklerine sahiptir. Yirmi birinci yüzyılda yayılan altıncı kuşak inovasyon modellerinin en fazla öne çıkan özellikleri ise açık inovasyon ve kendi kendine öğrenme sistemidir (Chen, Huang ve Xu, 2015, s. 64; Kozioł-Nadolna ve Świadek, 2011, s. 169; Rothwell, 1994, s. 7–31).

İnovasyon modellerinin gelişim tarihinde ortaya çıkan anlayışları temsil eden bu kuşaklar, yaygın oldukları dönemler, modelleri geliştiren ve/ya da onlara katkı sağlayanlar ve özellikleri

ile beraber aşağıdaki tabloda açıklanmaktadır (Kotsemir ve Meissner, 2013, s. 5; Marinova ve Phillimore, 2003, s. 45):

Tablo 2: Katkı sunanlar ve özellikleri ile beraber inovasyon kuşakları

Kuşak	Dönem	Katkısı olan araştırmacılar/yazarlar	Model	Modelin özellik ve işlevleri
Birinci kuşak	1950'ler - 1960'ların sonu	Usher, 1955	Kara kutu (black box) modeli/ Teknoloji itme (technology -push)	Doğrusal (lineer) bir süreç
İkinci kuşak	1960'ların sonu - 1970'lerin ilk yarısı	Myers ve Marquis, 1969	Pazar (gereksinim) çekme (Market (need) pull	Müşteri istekleri doğrultusunda Ar-Ge
Üçüncü kuşak	1970'in ikinci yarısı - 1980'lerin sonu	Mowery ve Rosenberg, 1979	Eşleştirme /birleştirme (coupling) modeli	Farklı işlevlerin karşılıklı etkileşimi
		Rothwell ve Zegveld, 1985	Etkileşimli (interactive) model	Araştırma, kurumlar ve pazarla etkileşim
Dördüncü kuşak	1980'lerin sonu - 1990'ların başı	Kline ve Rosenberg, 1986	Bütünleşik (integrated) model	Geri bildirim döngüleriyle eşzamanlı süreç; Zincir Bağlantılı (Chain-

				linked) Model
Beşinci kuşak	1990'lar	Rothwell, 1992	Ağ (networking) modeli	Sistem bütünleşmesi ve ağlar (SIN, System integration and networks)
Altıncı kuşak	2000'ler	Chesbrough, 2003	Açık inovasyon	İnovasyon işbirliği ve çoklu işletme yolları
	2010'lar		İnovasyonlara açıklık	İnovatif olmak için bireye ve koşullara odaklanma

Kaynak: Kotsemir ve Meissner, 2013, s. 5; Marinova ve Phillimore, 2003, s. 45

Geleneksel inovasyon yönetimi ile günümüzdeki inovasyon yönetimi anlayışı: Karşılaştırma

Geleneksel inovasyon terimi, toplum ve çevre üzerinde küçük etkileri olan inovasyonları temsil etmektedir. Bu inovasyonlar, bir grup paydaş veya belirli kuruluşlar için kârı en üst düzeye çıkarmaya odaklanır. Toplum için sadece düşük düzeyde etkileri olması, bu inovasyonların en fazla eleştirilen yönüdür. Geleneksel inovasyon ilk olarak işletme ve ekonomi kuramlarında tartışılmıştır; bu kuramlar, kuruluşların performansı artırmak ve hissedarlar için kâr elde etmek amacıyla inovasyon uyguladıklarını varsaymaktadır. Bu inovasyonlar, aynı zamanda, kısa süreli kurumsal performansla ilişkili olduğu için de eleştirilmektedir. Ayrıca sıklıkla imitasyon/taklit yoluna gitmeleri, inovasyonun

etkilerini azaltmakta ve bu da sonuç olarak kazançlarda azalmaya yol açabilmektedir (Hoang, Hoang, Vu ve Le, 2021, s. 3).

Daha önce de sözü edilen ve birinci kuşak ya da geleneksel doğrusal model (linear model) olarak nitelenen inovasyon, saf bilimsel araştırma ile başlayan ve ticari uygulamalarla sona eren, ardışık süreçlerden oluşan bir boru hattı ile temsil edilir. Ancak bu model, piyasa/pazar bilgilerini sürecin çok geç aşamalarına katar. Bu nedenle ticari uygulamalar genellikle sadece teknik buluşlardır ve yine bu nedenle genellikle piyasa/pazar tarafından benimsenmez. Daha sonra, piyasa/pazardan kaynaklanan bilgi akışına odaklanan ve esasen birinci kuşağın doğrusal boru hattını tersine çeviren ikinci kuşak modeller ortaya çıkmıştır. Burada inovasyonun kaynağı olarak bilimin yerini piyasa/pazar almıştır ve süreçler hala büyük ölçüde sıralı adımlar olarak görülmektedir. İkinci kuşak modellerin önemli bir olumsuz özelliği, var olan ürünlerin piyasa/pazar odaklı iyileştirmelerine çok fazla vurgu yapılması ve bunun sonucunda çok çeşitli kısa süreli projelerin ortaya çıkmasıdır (Berkhout, Hartmann, Duin ve Ortt, 2006, s. 392). Öte yandan, her yeni kuşak/modelin kendine özgü özellikleri vardır ve eski modelin yerine geçmeyip onu zenginleştirerek geliştirmektedir. Her yeni bilimsel buluş ve araştırma, modellerin gelişimini temellendirmektedir (Nicolov ve Badulescu, 2012, s. 1071; akt. Mohamed ve Kanbur, 2017, s. 124).

Geleneksel modellerde, bilgiyle üretilen inovasyonun ilk adımı, uygulamalı araştırma etkinlikleri ve mühendislik tasarımı yoluyla somut ürün veya hizmetler ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla yapılan araştırmalar inovasyonunun temeldir. Pazarlama araçları, bu somut ürün veya hizmetlerin genel halka dağıtımını destekleyebilir, böylece yeni ürün ve hizmetler son kullanıcıya aktarılır. Geleneksel inovasyon modelinin pazarlama kaynaklı bir çeşidi de vardır. Bu durumda iyileştirme pazar talepleri tarafından oluşturulur ve yeni ürünler üretim sürecinden sonra tüketicilere ulaşır. 1990'lı yıllarda, inovasyon modellerinin yukarıda bahsedilen karakteristik ayrımı yerini inovasyonun eşleştirme ya da birleştirme (coupling) modeli olarak adlandırılan modele bırakmıştır. Bu modelin özelliği, alttan gelen araştırma ve üstten gelen pazar talebinin yeni ürün ve

hizmetlerin yaşama geçirilmesinde eş zamanlı bir etki yaratmasıdır (Nabradi, 2009).

Son yıllarda inovasyon, ulusların gelişimi, teknolojik ilerleme ve iş başarısının itici gücü ile eşanlamlı olarak gelişmektedir. Günümüzde inovasyon, sadece "yeni bir şeyin yaratılması" için değil, aynı zamanda çeşitli sorunların çözümü için devreye giren bir ögedir. "İnovasyon" terimi, politika yapıcılar, pazarlama uzmanları, reklam uzmanları ve yönetim danışmanları tarafından katı bir bilimsel kavram olarak değil, eğretileme, politik vaat, slogan veya moda bir sözcük olarak giderek daha sık kullanılmaktadır (Kotsemir, Abroskin ve Dirk, 2013, s. 3). Günümüzün koşulları; küreselleşme, bilgi ve iletişim teknolojisindeki ilerlemeler ve artan teknolojik karmaşıklık gibi bir dizi etmen, işletmeleri inovasyon işbirliklerine giderek daha fazla katılmaya yönlendirmektedir. Pazarların ve pazar beklentilerinin hızla değişmesi, firmaların daha önce hiç görülmemiş yeni fikirler, ürünler ve hatta üretim süreçleri ortaya koyabilmelerini gerektirmektedir. Dolayısıyla inovasyon, ekonominin sürekli büyümesini sağlayan en önemli ögelerden biridir (Keresztes ve Endresz, 2020, s. 53).

"Açık inovasyon" olarak adlandırılan inovasyona yönelik işbirlikçi yaklaşım, araştırma ve geliştirmenin (Ar-Ge) bir firmanın sınırları içerisinde tamamen bütünleşmesini gerektiren geleneksel "kapalı" inovasyon yaklaşımından farklıdır. Açık inovasyon, firmaların dışardan gelen bilgi ve uzmanlığı inovasyon süreçlerine katmalarını, maliyetleri düşürürken ve riski daha etkin bir şekilde yönetirken tekliflerini geliştirmelerini sağlar. Dahası, bu firmalar, teknoloji gelişimini ve yayılımını hızlandırırken, hem firma, hem de makroekonomik düzeylerde emme kapasitesini (absorptive capacity) artırabilmektedir (Brant ve Lohse, 2014, s. 5). Açıklık fikrinin başlangıç noktası, tek bir kuruluşun içine kapalı, soyut bir şekilde inovasyon yapamayacağıdır. Rekabetten geri kalmamak için dış çevreden fikir ve kaynak edinmek üzere farklı türde ortaklarla ilişki kurmak zorundadır (Dahlander ve Gann, 2010, s. 699).

Sürdürülebilirlik

Birleşmiş Milletler'in 1987 yılında Bruntland Raporu'nda yaptığı sürdürülebilirlik kavramına ilişkin tanımı, 1987'den bu yana sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma konularındaki tartışmalara damgasını vurmuştur. Bu tanımlamaya göre sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan, şimdiki kuşakların gereksinimlerini karşılamaktır (Rahman, Wahab ve Latiff, 2022, s. 29; Stock, Obenaus, Slaymaker ve Seliger, 2017, s. 216). Günümüzde yaygın olarak kullanılan ve kabul gören bir terim olmasına karşın, sürdürülebilir kalkınma kavramı ve uygulaması hala önemli ölçüde belirsizliğini korumakta ve bu da çeşitli farklı yorumlara yol açabilmektedir. Bununla beraber, sürdürülebilir kalkınma fikrinin ortaya atılmasından bu yana, bu kavramın yorumlanmasında büyük ölçüde üç ana yaklaşım öne çıkmaktadır: "var olan durum (statüko)", "reform" ve "dönüşüm" (Stock, Obenaus, Slaymaker ve Seliger, 2017, s. 216). Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için toplumun siyasi ve ekonomik yapılarında ve insan-çevre ilişkilerinde yapılması gereken değişikliklerin doğasına ilişkin bu üç görüş şöyle açıklanabilir (Rees, 1995; akt. Hopwood, Mellor ve O'Brien, 2005):

- Var olan durum (statüko)- Sürdürülebilir kalkınma, var olan durumun devamlılığına istekli/eğilimli yapıda da gerçekleştirilebilir.
- Reform- Sürdürülebilir kalkınma, var olan düzenlemelerden tamamen kopmadan köklü bir reformu gerektirir.
- Dönüşüm- Sorunların kökleri toplumun ekonomik ve güç yapılarında olduğundan, sürdürülebilir kalkınmada başarının sağlanması için radikal bir dönüşüm gereklidir.

Var olan durumun devamlılığı yönündeki isteklilik ve/ya da eğilim (statüko), var olan her şeyin şu anda olduğu gibi kalmasını ve olduğu gibi devam etmesini tercih etme durumudur. Böyle bir yapıda, genellikle hiçbir şeyi değiştirmeyen seçenekleri, hiçbir şey yapmayı gerektirmeyen kararları tercih etme ve/ya da herhangi bir

karar almayı erteleme eğilimi bulunmaktadır. Böyle bir önyargı, bir karar vericinin var olan durumun devamlılığına ilişkin ısrarlı ve abartılı tercihidir (Anderson, 2003, s. 143; Johnsen, 2016, s. 406). Var olan durumun devamlılığına ilişkin yanlılığının saptanmasında iki gözlem ölçüt olarak kullanılmaktadır. Birincisi, kişilerin birbirini izleyen karar durumlarında ilk tercihlerini tekrarlaması, ikincisi ise bunun değişen tercihlere karşın gerçekleşmesidir. Kuşkusuz, bir seçeneğin tekrar tekrar tercih edilmesi, bu seçeneğin hedeflere iyi hizmet etmeye devam etmesi durumunda şaşırtıcı değildir (Anderson, 2003, s. 143). Bireysel düzeyde değişime direnci belirleyen en önemli ögeler arasında alışkanlıklar ve yerleşik kültür yer alır. Alışkanlıklar değişim çabalarını zorlaştırırken, çevresel sürdürülebilirlikle uyumlu olmayan yerleşik bir kültürün varlığı söz konusu olduğunda, kurumsal düzeyde değişim girişiminde bulunmak da güçleşmektedir (Johnsen, 2016, s. 406). Bununla beraber, değişim sürecine uyum sağlama bağlamında yaşanan sorunların çözümü, bu süreci yönetebilmekle de ilişkilidir. Kurumsal varlığın ve sürekliliğin sağlanması, değişim ve değişime uyumu gerektirmektedir. Bu aynı zamanda, istek, tercih ve beklentilerin doğru, hızlı ve zamanında karşılanabilmesinin de gereğidir (Alaca ve Yılmaz, 2023, s. 92). Öte yandan, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda yaşama geçirilen yeni model ya da uygulamanın kendini kanıtladıktan ve örgüt kültürüne yerleştikten sonra, bu kültürü dönüştürdüğü gibi yeni bir alışkanlık durumuna (statükoya) dönüşebilmesi de olasıdır.

Sürdürülebilir kalkınmanın, var olan durumun devamlılığını savunan (statükocu) yapıda da gerçekleştirilebileceğini savunan görüşe göre, toplumda, karar alma yöntemlerinde veya güç ilişkilerinde herhangi bir temel değişiklik olmaksızın ayarlamalar yapılabilir. Bu, hükümetlerin ve iş dünyasının baskın görüşüdür ve var olan durumun destekçileri büyük olasılıkla iktidar koridorlarında çalışarak hükümet ve iş dünyasındaki karar vericilerle konuşurlar. Kalkınma büyüme ile özdeşleştirilir ve ekonomik büyüme çözümün bir parçası olarak görülür (Hopwood ve diğerleri, 2005).

Sürdürülebilir kalkınmada reformist yaklaşım, değişimi, var olan düzenin çağdaş bir kaynak-etkin türü olarak sunar; sürdürülebilirliği, üretim organizasyonunda, kurumsal düzenlemelerde veya günlük yaşam pratiklerinde aşamalı değişikliklerle önerir. Reformist görüş, firmalar tarafından üretilen ve tüketiciler tarafından satın alınan hibrit-elektrikli arabalar veya enerji tasarruflu ampuller gibi teknik ürünlerdeki değişiklikleri öngörür, ancak bunun dışında ulaşım, enerji ve tarımsal gıda sistemlerinin aynı kaldığını varsayar. Yine, örneğin, teknoloji ve satın alma davranışlarında bazı değişiklikler öngörse de var olan düzenin temel özelliklerini korumaktadır (Geels, McMeekin, Mylan ve Southerton, 2015, s. 2-3). Bu yaklaşımı benimseyenler, çoğu işletme ve hükümetin var olan politikalarını ve toplumdaki eğilimleri eleştirerek artan sorunlar olduğunu kabul etmekte, ancak çevre veya sosyal sistemlerde bir çöküş olasılığı olduğunu veya köklü bir değişimin gerekli olduğunu düşünmemektedir. Genellikle sorunun kökenini toplumun doğasında değil, dengesizlikler ile bilgi ve enformasyon eksikliğinde bulurlar ve bu zorlukların üstesinden gelmek için bir şeylerin değişebileceğinden ve değişeceğinden emin olmaya devam ederler. Genel olarak, politika ve yaşam tarzında, çoğu çok derin olan büyük değişimlerin bir noktada gerekli olacağını kabul etmektedirler. Ancak bunların var olan sosyal ve ekonomik yapılar içinde zaman içinde gerçekleştirilebileceği varsayılmaktadır. Önemli olan, hükümetleri ve uluslararası kuruluşları, temel olarak da sağlam gerekçelerle, gereksinim duyulan büyük reformları yapmaya ikna etmektir. Bu reformlar teknolojiye, bilim ve bilgiye, piyasada/pazarda yapılacak değişikliklere ve hükümet reformuna odaklanmaktadır (Hopwood ve diğerleri, 2005).

Sürdürülebilir kalkınmada devrimci ya da radikal diye de nitelenebilen dönüşüm anlayışı, üretim ve tüketimi biçimlendiren toplumsal "derin yapıların" kapsamlı dönüşümünü savunmaktadır. Bu anlayış, çeşitli yaklaşımları içermekle birlikte, birçok savunucu, günümüz çevre sorunlarının modern kapitalist toplumlardaki daha derin (sosyokültürel ve politik-ekonomik) sorunların, özellikle de ekonomik büyüme ve "aşırı tüketim" ile meşguliyetin belirtileri olduğu tanısını paylaşmaktadır. Bu nedenle, reformist anlayışın

aksine, sürdürülebilirliğe ulaşmak temel ve devrimci bir değişimi gerektirmektedir (Geels, McMeekin, Mylan ve Southerton, 2015, s. 4). Sürdürülebilir kalkınmada başarıyı dönüşüme bağlayan dönüşümcüler, çevre ve/ya da toplumdaki artan sorunların, günümüz toplumunun temel özelliklerinden ve insanların çevre ile ilişkilerinden kaynaklandığını düşünmektedir. Artan bir krizden ve hatta gelecekteki olası bir çöküşten kaçınmak için toplumun ve/ya da insanların çevreyle olan ilişkilerinin dönüştürülmesinin gerekli olduğunu savunurlar. Sorunların çözümü için reform yeterli değildir çünkü sorunların birçoğunun kaynağı insan refahı veya çevresel sürdürülebilirliği önceliğe almayan toplumun ekonomisi ve gücü ile ilişkilidir. Dünüşümü savunanlardan bazıları yerleşik siyasi yapıları ve bilimsel çıkarım ya da kanıtları kullansa da, genellikle yerli gruplar, yoksullar, işçi sınıfı ve kadınlar gibi güç merkezlerinin dışındakileri içeren sosyal ve siyasi eylemlere gereksinim olduğunu düşünmektedirler. Dönüşümcüler arasında ya öncelikle çevreye ya da sosyo-ekonomiye odaklananlar ve her ikisini sentezleyenler bulunmaktadır (Hopwood ve diğerleri, 2005).

Sürdürülebilirlik, bir topluluğun, kuruluşun ya da şirketin gelecekte de varlığını sürdürebilme kapasitesine sahip olacak şekilde aktif olma yeteneğini tanımlar. Bu sadece her birey ve her şirket için değil, aynı zamanda bir bütün olarak insanlık için de geçerlidir. Uzun süreli bakıldığında, var olan küresel toplumun korunmasının bedeli, gelecek kuşakların zararı olmamalıdır. Bu aynı zamanda, bireysel toplulukların dünyanın diğer bölgelerindeki insanlara yük olacak şekilde tüketim yapmalarına izin verilmemesini de içerir (Pastoors, Scholz, Becker ve Dun, 2017, s. 14). Sürdürülebilirlik olgusu ve kavramı, genellikle sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunun (sosyal sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik sürdürülebilirlik) tek ve uyumlu bir bütün halinde dengelenerek elde edilmesi ve bunun sonucunda uzun vadedeki başarı olarak vurgular. Kurumsal sürdürülebilirlik tanımları ve kavramları ise doğaları ve bağlamları bakımından çeşitlilik gösterse de genellikle ilgili ortak varsayımlar, değerler, inançlar veya kurumsal düşünme sürecini ve uygulamalarını yönlendiren sosyal, çevresel ve ekonomik çıktılar

arasında bir dengeyi önermektedir (Rahman, Wahab ve Latiff, 2022, s. 29).

Paydaşların uzun süreli memnuniyetinin sağlanması ve sürdürülmesi olarak tanımlanan kurumsal sürdürülebilirlik, günümüzün rekabetçi, karmaşık ve dinamik iş ortamında politika yapıcıların, şirketlerin ve yöneticilerinin en önemli kaygılarından biridir. Sürdürülebilir kalkınma uygulamaları, bir kuruluşun kısa süreli finansal hedefleriyle çelişiyor gibi görünse de, kuruluşun uzun süreli finansal başarısı ve paydaşlarının memnuniyeti göz önünde bulundurulduğunda, bunların temel uygulamalar olduğu ortaya çıkmaktadır (Turan, Scala, Kamrani ve Needy, 2008).

Sürdürülebilir inovasyon, bir kuruluşun hizmetlerinde, süreçlerinde ve ürünlerinde bilinçli olarak değişiklikler yapması; uzun süreli çevresel ve sosyal yararlar yaratırken aynı zamanda işletme için ekonomik kar sağlamasıdır. Bu tür bir inovasyon, şirketlerin küresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına doğrudan katkıda bulunan yeni hizmetler veya ürünler ortaya çıkararak sunmalarına olanak tanır (Loughlin, 2023).

Sürdürülebilir inovasyon, sosyal ve çevresel zorluklarla başa çıkmayı amaçlayan bir inovasyondur. Sürdürülebilir inovasyon sosyal, çevresel veya ekonomik durumun tek bir yönünü geliştirmeye çalışmaz; bunun yerine, hem topluma ve çevreye yarar sağlamak, hem de olumlu ekonomik sonuçlar elde etmek için çeşitli boyutlar arasında en uygun yaklaşımı benimseme eğilimindedir. Bu inovasyon biçimi, sürdürülebilir kalkınmanın "ekonomik", "çevresel" ve "sosyal" olmak üzere üç temelini vurgular. Günümüzde sosyal bilimciler, sürdürülebilir inovasyonun hem iddialı (daha geniş bir paydaş yelpazesini tatmin etmesi gerektiğinden) hem de karmaşık (ilgili birden fazla tarafın birbiri ile çatışabilen hesap verebilirliği nedeniyle) olması nedeniyle başarılmasının zor ve aynı zamanda riskli olduğunu savunmaktadır (Hoang ve diğerleri, 2021, s. 14). Sürdürülebilir inovasyonun tek tek ürünlerin tasarımından çok bütün sistemlerin tasarımına yönelmesi söz konusudur. Bu durumda, yeni ürün ve hizmet karışımlarını, yeni sahiplik modellerini veya ürünlerin

ortak/toplumsal kullanımını içerir (Hassi, Peck, Dewulf ve Wever, 2009, s. 110).

İnovasyonlara ilişkin iki özellik oldukça önemlidir. Birincisi, inovasyonun kendiliğinden gerçekleşmemesidir. İkincisi ise, kurumsal inovasyon süreçlerinin genellikle yapısal, insani ve çevresel inovasyon engelleri ile karakterize edilmesidir (Krohn, 2022, s. 28). Buna ek olarak anılması gereken bir diğer öge, inovasyonları aktif duruma getirebilen insan gücüdür. Howell, Shea ve Higgins (2005, s. 642, 660), inovasyonlarda başarı üzerine yapılan çalışmalarda, "şampiyon" diye nitelenebilen ve inovasyonlarda rolü çok önemli olan kişilerin varlığına/gerekliliğine yapılan vurguya değinmektedir. Bu kişiler, inovasyonun önemli kurumsal aşamalarında aktif ve hevesli bir biçimde süreci yönetmeye ve/ya da sürecin bir parçası olmaya çabalamaktadır. Kurumlar tarafından dayatılan sosyal ve politik baskıların üstesinden gelmek ve bunları avantaja dönüştürmek için gereklidirler. Örneğin, yeni ürün geliştirme projeleri, ham fikirden/fikirlerden, kuruluşlarda ek destek ve kaynak sağlanması için çeşitli onayların alınması aşamalarına kadar ilerler. Şampiyon davranışları, projelerin onay engellerini başarıyla aşmasında etkili olan davranışları içerir: sabırlı olmak, inovasyona olan güçlü inancını ifade etmek ve kilit kişileri sürece katmak. Bu belirli şampiyon davranışlarını sergileyen bireylerin seçilmesi, projelerin onay sürecinden geçme olasılığını artırabilmektedir.

Öte yandan, inovasyonların gelişimi güdülenmiş, kilit rolü olan bireylere dayansa da, bu süreç genellikle bir dizi aktör, bölüm ve topluluğu etkilemekte; tek tek bireylerin ötesinde yansımalara neden olmaktadır. Bu etkiler her zaman olumlu olarak algılanmaz. Engeller genellikle insan doğasından kaynaklanır ve bu da inovasyon karşıtları (opponents to innovations) kavramını açıklar (Krohn, 2022, s. 28). Söz konusu kilit ve "şampiyon" olarak nitelenen kişiler, döngü süresinin kısaltılmasında önemli bir etkiye sahip olsalar ve pazara daha fazla ürünün ulaşmasıyla ilişkilendirilseler de, her zaman kazanan ürünleri üretemez ya da yeni bir girişimin pazar veya finansal başarısını garanti edemezler.

Burada dikkate alınması gereken en önemli nokta, şampiyonlarının inovasyon için heyecanla çabalamaya devam etmeleri, engeller karşısındaki ısrarcı karşıt duruşları ve üst düzey yöneticilerin onların tutku ve inançlarına kapılabilmeleridir. Bu bağlamda ortaya çıkan risk, anılan durumda; duygusal ve ruhsal boyutta, projenin başarısız olabileceğine ilişkin gizil güç tehlike sinyallerinin görmezden gelinebilmesidir. Bu durum, yöneticilerin şampiyonları aktif olarak desteklerken dikkatli olmaları ve projenin ilerlemesini değerlendirmek için açık ve titiz ölçütler kullanmaları gerektiği anlamına gelmektedir (Howell ve diğerleri, 2005, s. 660).

Rekabet gücünün geliştirilmesi ve sağlanmasında küresel bir itici güç olarak inovasyonun öneminin anlaşılması, 2000'li yıllarda Toplam İnovasyon Yönetimi (TIM, Total Innovation Management) kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kavram, yirmi birinci yüzyılda inovasyon kuramlarının geliştirilmesinde, daha yüksek bir düzeyde ekosistem kuramının dikkate alınması ile biçimlenmiştir. Kavramın odaklandığı ilke, her çalışanın yaratıcılığını, inovatif görüşlerini desteklemektir (Rudskaia ve Rodionov, 2018, s. 247; Xu, 2022, s. 15-16).

Çin'de, Xu'nun (2022, s. 9) öncülüğünü yaptığı çalışmalarda, dünyadaki inovasyon kuram ve uygulamalar ile pazar ortamları araştırılmış ve tümüne ilişkin özelliklere dayanılarak, "Toplam İnovasyon Yönetimi" kavramlaştırması ve yaklaşımı öne çıkarılmıştır. Bu bütüncül yaklaşım çerçevesinde ortaya çıkan bir diğer kavram "Üç Hepsi" (Three All) biçimindedir. "Üç Hepsi", inovasyona ilişkin tüm bileşenleri; "tüm ögeler" (all-element); tüm katılım"(all-involvement) ve "tüm zaman ve uzam"ı (all time-space) içine alan, üç boyutlu bir sinerji inovasyon modelidir. Böyle bir strateji odaklı inovasyon modeli, değer yaratmayı, bu değeri artırmayı ve yeniçağa ilişkin inovasyon yönetimi kuramlarını zenginleştirerek geliştirmeyi hedeflemektedir. Böylece, Çinli işletmelerde, bilimsel ve etkili toplam inovasyonun uygulanması ve rekabet ortamındaki değişikliklere nasıl uyum sağlanabileceği bilinci kazandırılacaktır.

Bu bağlamda inovasyonun başarılı olabilmesi için göz önünde bulundurulması önerilen üç öge, aşağıdaki gibidir (Rudskaia ve Rodionov, 2018, s. 247; Xu, 2022, s. 15-16):

1) İnovasyon gelişiminin teknolojik ve teknolojik olmayan yönlerinin (organizasyon, strateji, kültür, enstitüler ve pazar) bütünleştirilmesi

2) Bir şirketin tüm çalışanlarının ve bir bölgenin tüm sakinlerinin inovasyon süreçlerine katılımının sağlanması

3) İnovasyonun sürekli ve her yerde uygulanması (haftada yedi gün, günde 24 saat)

Teknolojiyi başat bileşen olarak öncülleyen inovasyon teknolojisi kuramı, bunun doğal sonucu olarak, teknolojinin içine doğan gençleri de odağa almaktadır; gençlerin inovasyona daha fazla eğilimi olduğu ve teknolojiyi diğer yaş gruplarına göre daha erken benimsemeyebildiğini savunmaktadır. Bu durumda, aynı zamanda gençlerin inovasyon yapmaya daha çok yatkın olduğu da savunulmaktadır (Kotler ve Keller, 2012). Ancak, kurumsal bağlamda inovasyonu sadece teknoloji ile ilişkilendirmek doğru bir yaklaşım olmamalıdır. (Marangoz, Önce ve Şimşek, 2007, s. 182). Teknoloji yalnızca bir bileşen; bir araçtır. İnovasyonu gerçekten yönlendiren pek çok etmen bulunmaktadır ve bunlardan en önemlisi sürece ve teknolojiye yön veren deneyimli insanlardır (Davis-Johnson, 2018). Bu nedenle, inovasyonun sadece teknoloji merkezli yaklaşımları değil, aynı zamanda bütüncül bir perspektiften; öğreti, organizasyon, eğitim, liderlik ve eğitim, personel, kuruluş ve politikada iyileştirmelerin geliştirilmesini de gerektireceği açıktır (Flagg, Nadolski, Sanchez, McDermott ve Anton, 2022, s. 1). Giderek şiddetlenen küresel rekabetle birlikte, daha fazla sayıda işletme sağlıklı bir ekosistem aracılığıyla temel rekabet güçlerini artırabileceklerini ve iş değeri yaratabileceklerini fark etmektedir. İşletmelerde ekosistem anlayışı, yeni bir bakış açısı sunmakta ve benzersiz bir iş operasyon modelini ortaya çıkarmaktadır. Ekosistem anlayışını başarı ile uygulayan şirketler, teknolojinin ekosistem

boyunca işlevselleştirilmesini sağlayan bir "platform" (hizmet, araç veya teknoloji alanı vb.) yaratmaktadır (Meng ve Ma, 2018, s. 2231).

İnovasyonun ekosistem ilkeleri, geleneksel inovasyon teknolojisi kuramının kalıplarını kırmakta ve yalnız teknolojiyi değil, teknoloji dışındaki ögeleri de kapsayacak biçimde tüm inovasyon ögelerine vurgu yapmaktadır (Xu, 2022, s. 30).

Geleneksel inovasyon yönetimi ve anlayışı ile ekosistemi dikkate alan toplam inovasyon yönetimi çeşitli yönleri ile karşılaştırıldığında aşağıdaki 4 tablo ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda Tablo 3'de, inovasyonlar, içeriği, ögeleri, eşgüdümü, uzamsal kapsamı ve hızı bağlamında bu iki yönetim anlayışı çerçevesinde karşılaştırılmaktadır. Tablo 4'de, inovasyonlar konuları ve kaynakları bakımından karşılaştırılmaktadır. Tablo 5'de, inovasyonların hedefleri ve stratejileri bakımından bu iki yönetim anlayışında nasıl ayrıştığı gösterilmektedir. Tablo 6'daki karşılaştırma ise inovasyona ilişkin model, yönetim ve değerlendirme yaklaşımlarının nasıl farklılaştığına işaret etmektedir (Gang, 2004; Xu, 2022, s. 66-67)

Tablo 3: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: İçeriği, ögeleri, eşgüdümü, uzamsal kapsamı ve hızı bağlamında karşılaştırma

	GELENEKSEL İNOVASYON YÖNETİMİ	TOPLAM İNOVASYON YÖNETİMİ
İnovasyonun içeriği ve ögeleri	Tek bir inovasyona odaklanır. Teknoloji inovasyonunu vurgular ve diğer inovasyonları göz ardı eder.	Tüm inovatif ögelerin bütünleştirilmesine/birleşimine ve sinerjisine odaklanır. Toplam inovasyonu vurgular.

Ürün ve süreç inovasyonunun eşgüdümü	Ürün inovasyonuna süreç inovasyonundan daha fazla değer verir.	Ürün ve süreç inovasyonu arasındaki eşgüdümün önemini vurgular.
İnovasyonun uzamsal kapsamı	İşletme içinde, kendi kendine bağımlılığa odaklanır. İşbirliği inovasyonu konusunda yeterli anlayışa sahip değildir.	Küresel kaynakların bütünleştirilmesine dayalı inovasyona odaklanır. İşbirliğini önemser.
İnovasyon hızı	Pazara yanıt verme hızı düşüktür.	Pazara hızlı yanıt vermeyi gerektiren çok yüksek düzeyde gereksinimin varlığı söz konusudur.

Kaynak: Gang, 2004; akt. Xu, 2022, s. 66-67.

Tablo 4: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: Konuları ve kaynakları bakımından karşılaştırma

	GELENEKSEL İNOVASYON YÖNETİMİ	TOPLAM İNOVASYON YÖNETİMİ
İnovasyon konusu	Tamamen Ar-Ge bölümü ve araştırmacılardan gelen inovasyonları öne çıkarır.	Çalışanların "öznelliği" konusunda ısrarcıdır ve çalışanları işletmenin inovasyon özneleri olarak görür.
İnovasyon kaynağı	İnovasyon kaynağı tektir (iç inovasyon).	Paydaşlar ve tüm değerler zincirini içerecek biçimde çoklu inovasyon kaynakları bulunur.

Kaynak: Gang, 2004; akt. Xu, 2022, s. 66-67.

Tablo 5: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: Hedefleri ve stratejileri bakımından karşılaştırma

	GELENEKSEL İNOVASYON YÖNETİMİ	TOPLAM İNOVASYON YÖNETİMİ
İnovasyon hedefi	Yönetici tarafından verilen görevi yerine getirmek için pasif yenilik yapılır.	Değeri artırmak için aktif İnovasyon yapılır (işlemlerin performansını iyileştirmek hedeftir).
Temel yetkinlik ile ilişkisi	İnovasyon ve temel yetkinlik arasındaki etkileşimli etkiyi dikkate almaz.	Temel yetkinliklerin geliştirilmesine ve değer yaratılmasına odaklanır.
İnovasyon stratejisi	Belli değildir.	Strateji odaklı olduğu gibi inovasyon ve strateji arasındaki etkileşime de dikkat eder.

Kaynak: Gang, 2004; akt. Xu, 2022, s. 66-67.

Tablo 6: Geleneksel ve toplam inovasyon yönetimi: Model, yönetim ve değerlendirme yaklaşımları bağlamında karşılaştırma

	GELENEKSEL İNOVASYON YÖNETİMİ	TOPLAM İNOVASYON YÖNETİMİ
İnovasyonun organizasyonel biçimi	Ortak hat ve personel organizasyon yapısı	Düz, ağ ve süreç odaklı yapı
Diğer bölüm ve birimlerle iletişim	Nadir: Pasiftir ve bölüm tarafından yönlendirilir.	Çok yakın: Aktif, geniş/genel ilgi alanları ve değer yaratma odaklıdır.

Proje yönetim biçimi	Ar-Ge bölümü bünyesinde proje ekibi oluşturur.	Çapraz (görevler arası) işlevsellik ve çapraz organizasyon ekibi, sanal ekip ve blok kırıcı/ticari başarı gizil gücü büyük olan (block-buster) ekip oluşturur.
İnovasyon yararlarının değerlendirilmesi	İnovasyon yararlarının değerlendirilmesi baskın inovasyon yararları ile sınırlıdır.	Baskın ve çekinik inovasyon yararları bir arada, dengeli bir biçimde değerlendirilir.

Kaynak: Gang, 2004; akt. Xu, 2022, s. 66-67.

Anlaşıldığı gibi, geleneksel inovasyon modellerinde, kurum ve kuruluşlar, inovasyonların üretiminde daha çok kendi iç kaynaklarına ve/ya da ARGE bölümlerine başvurmakta, kapalı inovasyona eğilim göstermektedir. Bu durum, kuruluşları aynı zamanda finansal olarak sınırlı hareket etmeye ve risk almaya zorlamaktadır. Teknoloji bağımlılıkları çok fazla olduğundan diğer etmenlerin gizil gücü dikkatten kaçabilir. Daha çok ürün odaklıdırlar bu nedenle günümüzde gittikçe genişleyen ve çeşitlenen hizmet alanları ve süreçleri için yetersiz kalırlar. İç kaynakları ve iş gücü ile hareket ettiklerinden işbirliklerinden yararlanmazlar. Özellikle günümüz koşullarında hemen her alanda gelişen işbirliği ağları ve etkileşimin dönüştürücü ve maliyet etkin gücü dikkate alındığında, bu önemli bir sorundur. Bu yaklaşımı benimseyen kuruluşlar, inovasyonlarında, talep ve pazar gereksinimlerine çok fazla odaklandığından, pazara yanıt vermede gecikmektedirler. Çalışanların inovasyona yönelik yaklaşım ve tutumları, görevlendirildikleri zaman harekete geçmek biçiminde olduğundan, bu pasif yapı, inovatif ve yaratıcı olma güdülerini olumsuz etkiler. Buna koşut olarak, inovasyon ve temel yetkinlikler arasındaki etkileşimin dönüştürücü gücü de göz ardı edilebilmektedir.

Günümüz koşullarının biçimlendirdiği yeni inovasyon yönetimi anlayışları ise, geleneksel yapının tersine, kurum ve kuruluşları, farklı stratejik yönelimlerle hareket etmeye güdülemektedir. İnovasyon süreçlerinde iç kaynaklar kadar, dış kaynakların da kullanımının önemine ilişkin bir farkındalık gelişmiştir. Bu da kapalı inovasyondan, açık inovasyona yönelimi hızlandırmıştır. Endüstriyel alandan, günlük yaşama ve tüm toplumsal yapıya kadar işleyen sosyal, sanal ağlar, bağlantılı olma ve işbirlikleri, sunduğu olanaklarla, inovasyon süreçlerine de etki etmiş; ortaklık ve anlaşmalar, önemli kaynaklar olarak işlevselleştirilmeye başlamıştır. Artık tüm inovatif ögelerin; ürün, hizmet ve süreçlerin, pazar ve taleplerle bir arada, birbirleri ile bağlantılarını da dikkate alarak bütünleştirilmesine/birleşimine ve sinerjisine odaklanılmaktadır. Bu süreçler, toplam inovasyonu vurgulamaktadır. Teknolojik yakınsama, küresel kaynaklardan yararlanmak ve sadece yerel ya da bölgesel değil, hem ulusal, hem de uluslararası diğer kurum ve kuruluşlara ilişkin gelişmelerden haberli olmayı kolaylaştırmıştır. İnovasyonun bütünü ile tüm ögeleri, işbirlikleri ve eşgüdüm ile aktifleştirilmekte ve önemsenmektedir. Pazar gereksinimleri ve dinamiklerinin hızına ve sürekli çeşitlenmesine koşut hareket etmek ilke edinildiğinden, pazara daha hızlı yanıt verilebilmektedir. Hem ekip çalışması ve yetkinlikler, hem de tek tek çalışanların/bireylerin öznelliği ön plana çıkarıldığından, inovasyonun gizil gücü de harekete geçirilebilmekte; çalışanların girişimciliği ve yaratıcılığı cesaretlendirilmektedir. Söz konusu bu dönüşüm, günümüzün sürdürülebilirlik anlayışı ile doğrudan ilişkilidir çünkü bir taraftan var olan koşulları iyileştirmek hedeflenirken, bir taraftan da gelecek kuşaklara daha yaşanılır bir gelecek bırakmak, inovasyonların da toplumsal ve sürdürülebilir değerler yaratmasını gerektirmektedir. Kuşkusuz, çizilen bu tablonun olması gerekenlere atıf yaptığını da eklemek gerekir çünkü hiçbir yenilik, dönüşüm ya da değişim, sorunsuz ve engelsiz gerçekleşmemektedir. Sorunlar ve engellere ilişkin gerçekçi ve çözüm odaklı inovasyon politikalarının geliştirilmesi, kalkınma, gelişme ve daha iyi bir yaşam için gereklidir. Öte yandan, inovasyona ilişkin ortak ve evrensel bir

takım ilke ve/ya da önerilerin belirlenmesine karşın, kurum ya da kuruluşların farklı olması; kendilerine özgü amaç, politika, hedef kitle ve koşullarının bulunması nedeniyle, inovasyonu aynı biçimde yönetmeleri olası değildir. Bu da yönetişimde birbirinden farklı inovasyon yaklaşımları, yol, yöntem ve süreçlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada önemli olan her kurum ya da kuruluşun inovasyonun tüm süreçleri için en uygun yaklaşımı benimsemeleridir.

İşletmeler, iş dünyasının rekabet dolu dünyasında, çok çeşitli güçlüklerle baş etmeye çabalamaktadır. Küreselleşme ile beraber ivmesi yükselen, hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler; entelektüel sermayenin başarılı bir biçimde işletilmesine ilişkin bağımlılığın artması, doğal kaynakların etkin kullanımı, gittikçe çoğalan farklı ve çeşitli müşteri/kullanıcı istek ve gereksinimleri ve benzeri birçok etmen, işletmelerin varlığını ve sürdürülebilirliğini koruması için inovatif olmasını gerektirmektedir (Atik, 2003, s. 42; akt. Tatar, 2010, s. 28-29).

Toplumsal ve sosyal yapıyı iyileştirmesi bağlamında önemi büyük olan ekonomik kalkınma, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için öncelikli hedeftir. İnovasyon, ekonomik büyüme ve kalkınmanın kilidi olarak devlet politikalarının merkezine alınmaktadır. Bilim, teknoloji ve inovasyon alanında güç kazanmayı amaçlayan ülkeler için inovasyon politikaları, ekonomi ve araştırma politikalarından bağımsız olmadığı gibi sanayi alanı ve sanayi politikaları ile de bağlantılıdır. Bilim ve teknoloji, tarihsel süreçte dünyadaki büyüme, dönüşüm ve gelişmelerin itici gücünü oluşturmuştur. On altıncı yüzyılda, "Bilim Rönesansı'nı", on yedinci yüzyıl sonlarına doğru da Sanayi Devrimi'ni gerçekleştiren Batı ülkeleri, dünyadaki güçlü konumlarını bilim, teknoloji ve sanayideki aktif eylemleri ile sağlamışlardır (Tünen, 2011, s. 1, 4).

Batı Avrupa ülkelerindeki sanayileşme süreci, üretim sistemlerinde kapsamlı değişiklikleri içermekte olup, bu süreç, ev tabanlı el üretiminden, büyük ölçekli fabrika üretimine geçişle sonuçlanmıştır. Sanayileşme ve sosyo-ekonomik değişimler, teknolojik inovasyonlarla yakından ilişkilidir. Üretim sistemleri,

üretim süreçlerinin makineleştirilmesi, sistematikleştirilmesi, standartlaştırılması, otomatikleştirilmesi ve esnekleştirilmesi yoluyla dönüşmüştür. Müşterilerin üretim çıktılarının daha fazla değişkenlik göstermesi yönündeki gereksinim ve tercihlerine yanıt olarak, üretim süreçleri daha yüksek çıktı kalitesine ulaşma ve farklı türlerde bitmiş ürünlerin üretilmesi yönünde bir hareketle daha esnek duruma gelmiştir (Egmond, Ligny ve Scheublin, 2005, s. 416).

Teknoloji ve inovasyon politikalarının uygulanmasında üretim sanayisinin yeri çok önemlidir. AR-GE ve teknolojik inovasyon etkinliklerinin büyük bir kısmı üretim sanayiinde ortaya çıkmaktadır. Üretim sanayii, Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve tüm ekonomiye yayılmasında ağırlıklı biçimde etken olmuştur. Teknoloji ve sanayi politikalarının ortak ve önemli bir amacı, inovasyonlarla ekonomi ve kalkınmanın gizil gücünü tetiklemek; üretkenlik ve gelişme hızınının yüksek sektörlere doğru bir dönüşümünü sağlamaktır (Taymaz, 2001, s. 67). İnovasyonun sanayi ile ilişkisi yalnızca ürün/üretim sanayisi ile sınırlı değildir. Hizmet alanları, dünya ekonomisinde ürün sektörlerini hızla geride bırakmaktadır. Hizmet inovasyonu, firma, sanayi ve ekonomi düzeyinde sürdürülebilir büyüme ve rekabet avantajının bir aracı olarak giderek daha fazla kendini göstermektedir. Böylece, inovasyon, yirminci yüzyılda başlı başına önemli bir araştırma disiplini olmuş ve gelişmeye başlamıştır. Başlangıçta, ağırlıklı olarak bilim ve teknoloji ile fikir ve buluşların ticarileştirilmesine yönelik yeni ürün geliştirme yaklaşımına odaklanan inovasyon araştırmaları, günümüzde hizmetlere yönelik artan ilgi nedeniyle, odağını genişletmiştir. Günümüz organizasyonlarında ve ekonomisinde hizmetlerin giderek büyümesiyle birlikte, hizmet inovasyonu kavramlarını ve uygulamalarını anlamanın önemi de artmaktadır. Son yıllarda araştırmacılar dikkatlerini hizmetler bağlamında inovasyona yöneltmektedir. Günümüzde hizmet inovasyonu, hizmetlerde yönetimsel ve organizasyonel değişime yol açan teknoloji ve insan kaynaklarına ilişkin sistemler arasındaki maddi olmayan süreçlerin ve dinamik etkileşimlerin incelenmesini kapsayan geniş bir alana dönüşmüştür (Randhawa ve Scerri, 2015, s. 27).

Bunun dışında, inovasyonlara etki eden etmenler arasında bulunan, teknoloji aracıları, üniversiteler, bölgesel teknoloji merkezleri, inovasyon ajansları, uluslararası ağlar gibi çok çeşitli aracılar, şirketlerin, bölgelerin ve ulusların inovasyon kapasitesini güçlendirdiği gibi sanayilerini de güçlendirmektedir. İç bilgi ve dış bilgi arasındaki boşluğu azaltmakta, uzmanlık bilgilerine (know-how) ve pazara erişim süresini kısaltmakta, firmanın inovasyon verimliliğini artırmaktadırlar (Pinto, Saur-Amara ve Brito, 2017, s. 74).

İnovasyon ve endüstriyel değişim arasındaki ilişki, özellikle Schumpeter'in çalışmalarında çeşitli boyutlarda ve her zaman merkezi bir yer tutmuştur. "The Theory of Economic Development" [Ekonomik Kalkınma Kuramı] (Schumpeter, 1934), "Business Cycles" [İş Döngüleri] (Schumpeter, 1939) ve "Capitalism, Socialism and Democracy" [Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi] (Schumpeter, 1950) adlı yapıtlarında Schumpter, yaratıcı bir yıkım süreci ya da yaratıcı bir birikim süreci olarak inovasyonla yakından ilgilenmiştir (Schumpeter, 1934; Schumpeter, 1939; Schumpeter, 1950; akt. Malerba, 2007, s. 8). Schumpeter, inovasyonu sanayilerin evrimi ve ekonomik dönüşüm süreci ile ilişkilendirmiştir. Schumpeter'e göre, inovasyon, tarihsel olarak kapitalizmin gelişimine damgasını vuran sanayilerin ortaya çıkışı, büyümesi ve gerilemesiyle çok yakından ilişkilidir. 1970'lerin sonu ve 1980'lerin başından bu yana, inovasyon ve sanayinin evrimi üzerine yapılan deneysel ve kuramsal araştırmaların çoğu, inovasyon, sanayilerin evrimi ve yapısal dönüşüm konusunda Schumpter'in mesajını çeşitli yönlerde geliştirmiştir. Kuşkusuz, hepsi tam anlamıyla Schumpeterci bir çerçeveye uymamaktadır; bu katkıların birçoğunun kavramsal ve kuramsal yaklaşımları oldukça farklı ve eklektik olmuştur. Ancak bunların çoğu ortak ögeleri paylaşmaktadır: ekonomik süreçlerde inovasyonun kilit rolünün kabul edilmesi ve dinamik bir analiz kullanma gereksinimi (Malerba, 2007, s. 8).

Önemli pek çok inovasyon ve teknolojinin arkasında çeşitli dinamikleri ile hem bu gelişmeleri tetikleyerek hızlandıran hem de yeni endüstriyel alanları yaratan bir güç olarak sanayi ve

sanayileşme evriminin etkileri yer alır. Özellikle de bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri temsil eden Sanayi 4.0 ile teknolojinin insani ve toplumsal odaklı boyutuna atıf yapan Toplum 5.0 kavramları, bu çerçevede oldukça önemlidir. İnovasyonların temelini atan bu süreçlerin irdelenmesi yararlı olacaktır.

Sanayileşme süreçleri ve inovasyon

Sanayileşme tarihi, başlangıcından bu yana, kentlerin yapısının, nüfuslarınının, sundukları ürün türlerinin ve sunma biçimlerininin, üretim süreçlerininin, çalışanların çalışma şeklinin ve diğer birçok durumun değişmesi, büyük bilgi, olgu ve keşiflerin kazanılması, bir diğer deyişle inovasyonlarla biçimlenmiştir (Ortiz, 2020, s. 3). "Avcı-Toplayıcı Toplum" olarak da ifade edilen "Toplum 1.0", doğa ile uyum içinde yaşamış avcı ve toplayıcı insan gruplarını içerirken, "Tarım Toplumu" olarak ifade edilen "Toplum 2.0", tarımsal üretim, örgütlenme çalışmaları ve ulus oluşumu ile uğraşan insan gruplarını temsil etmektedir. "Sanayi Toplumu" olarak da adlandırılan "Toplum 3.0" ise sanayi devrimi ile sanayileşmeyi teşvik eden ve seri üretimi gerçekleştiren bir toplumdur. İngiltere'de 1700'lü yılların ikinci yarısında başlayan etkileri çok uzun süre devam etmiştir. "Bilgi Toplumu" olarak bilinen "Toplum 4.0", sanal varlıkları bilgi ağları olarak birleştirerek katma değer sağlayan bir toplumsal yapıyı ifade etmektedir. Bilgisayarın ortaya çıkışı ve bilişim teknolojilerinin gelişimi Toplum 4.0'ı ortaya çıkarmıştır. Bu süreçler, bilginin elektronik ortamda üretilmesini, kullanılmasını ve depolanmasını olası duruma getirmiştir. Toplumsal gelişim evrelerinde beşinci ve son aşama ise Japonya tarafından ortaya atılan "Toplum 5.0"dır. Bu kategori, "Toplum 4.0" üzerine kurulan ancak teknolojinin insanlık yararına kullanıldığı, sürdürülebilirliğin ön planda tutulduğu, her alanda inovasyon, şirketleşme ve dönüşümü hedefleyen insan merkezli toplumu ifade etmektedir (Fukuyama, 2018, s. 48; Harayama, 2017, s. 11; Keidanren, 2018, s. 5-6; akt. Şahin ve Şahin, 2022, s. 19).

Özellikle, günümüzde dördüncü sanayi devrimi olarak Endüstri 4.0 [ya da Sanayi 4.0] biçiminde ifade edilen yeni sanayi devriminde, iletişim teknolojilerinin ileri bir aşaması olan dijital robot teknolojileri çağı yaşanmaktadır. Tarım devriminin etkisi yaklaşık 15 ile 17 bin yıl kadar sürmüştür. Sanayi devriminin 1787'de başladığı düşünülürse, yaklaşık 200 yıl kadar etkinliğini sürdürdüğü anlaşılmaktadır. İletişim teknolojileri devriminin ise 1980'li yıllarda başladığı kabul edildiğinde, günümüze kadar etkinliğini sürdürdüğü ileri sürülebilir (Ortaş, 2018, s. 224).

Günümüzde, internet ve mobil bilgisayarlar, özellikle yüksek teknoloji ürünlerinin üretim sürecini de değiştirmeye başlamış, ürünler daha "akıllı" ve farklı gereksinimlere göre daha fazla özelleştirilmiş bir şekilde üretilirken, müşteri gereksinimleri gittikçe çeşitlenerek artmıştır. Bu çerçevede artan rekabetle birlikte ürünlerin yaşam döngüleri de kısalmaya başlamıştır. Bu süreç zamanla o kadar karmaşık bir hal almaya başlamıştır ki bilim dünyasında modern üretimde zaten yer alan ana ögelerin, internetle, mobil cihazlarla, sensörlerle ve diğer akıllı cihazlarla birleştirilip birleştirilemeyeceği sorusu tartışılır olmuştur. 4. Sanayi Devrimi kavramı, yukarıda anılan gelişmelerin sonunda, ilk kez 2011'de Hannover Fuarı'nda (Almanya) kullanılmıştır. Burada, uzmanlar tarafından sorulan soru esasen oldukça basittir: "Hemen hemen tüm bilgisayarların birbirine bağlı olduğu günümüzde, üretim sırasında ve sonrasında özellikle fabrikalar gibi büyük üretim tesislerindeki makineler ile diğer üretim araç ve gereçlerinin hem birbirleriyle hem de ürettikleri ürünler ile bağlantıda olması neden mümkün olmasın?" (Ege, 2014, s. 27). Esasen, Yıldırım (2019, s. 244-245) tarafından ifade edildiği gibi, Sanayi 4.0 kavramı, hem kuramsal hem de pratikte uygulanması açılarından anlaşılması zor bir kavram olarak görünmektedir. Dolayısıyla bu kavramın kapsamı içinde yer alan, bulut, eklemeli üretim, yapay zekâ, siber-fiziksel sistemler, büyük veri, nesnelerin interneti, yatay-dikey bütünleşme ve benzeri diğer teknolojik ilerlemelerin açıklanması ve bu teknolojilerin gündelik yaşamdaki uygulamalarla ilişkileri bağlamında irdelenmesi, daha anlaşılır olmasını sağlayabilecektir.

Sanayi 4.0 devriminin köklerini Almanya'daki endüstriyel değişim sürecinde aramak gerekir. Yukarıda anıldığı gibi, Almanya, öngörülebilir gelecekte ülkenin kalkınmasını güçlendirerek devam ettirmeyi planlamış ve 2011 yılında bu bağlamdaki hedeflerini duyurmuştur. "Sanayi 4.0", Alman hükümetinin, Eğitim ve Araştırma Bakanlığı (Ministry of Education and Research) ile Ekonomik İşler ve Enerji Bakanlığı (Ministry for Economic Affairs and Energy) aracılığıyla yürüttüğü ulusal bir stratejik girişimdir. Bu girişimle, dijitalleşmeyi ve ürünlerin, değer zincirlerinin ve iş modellerinin birbirine bağlanmasını artırarak dijital üretimi ilerletmek amaçlanmıştır. Aynı zamanda, bir diğer amaç da, araştırmayı, sanayi alanındaki ortaklar arasında ağ oluşturmayı ve standardizasyonu desteklemektir (Klitou, Conrads ve Rasmussen, 2017, s. 3; MCS Automation Ltd, 2021). Alman hükümeti, "Yüksek Teknoloji Stratejisi"nin daha fazla uygulanması için Mart 2012'de Yüksek Teknoloji Stratejisi Eylem Planı'nı kabul etmiştir. Sanayi 4.0 projesine Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020 Eylem Planı (High-Tech Strategy 2020 Action Plan) kapsamında 200 milyon Euro'ya kadar bütçe ayrılmıştır. O dönemin koalisyon hükümeti, geleneksel endüstrinin öngörülen "Akıllı Hizmetler" (Smart Services) alanına genişletilmesi ile beraber dijitalleştirilmesini ilerletmeyi ve aynı zamanda "Yeşil BT" (Green IT) sektöründeki proje ve çalışmaların güçlendirilmesini planlamıştır (MacDougall, 2014, s. 13). Almanya'dan sonra pek çok ülkenin odaklandığı bir hedef olan 4. Sanayi Devrimi, resmi anlamda Türkiye'nin gündemine 2016 yılında girmiştir. Sanayide dijitalleşme sürecini gelişmiş ülkelere göre daha geç izleyen Türkiye, sektörel çalıştaylar sonunda 2018 yılı ortasında yol haritasını netleştirirerek ilan etmiştir. 2016 yılından bu yana sürdürdüğü çalışmaların kümeli bir sonucu olarak ortaya çıkan bu yol haritası, yalnız sanayinin dijital dönüşümünü değil aynı zamanda toplumun da topyekün dönüşümünü tasarlayan bir program olarak değerlendirilmektedir (Nuroğlu ve Nuroğlu, 2018, s. 1538, 1542).

Sanayileşmenin ulaştığı bu düzeyde, "bilginin çok yönlü aktarımından Web 2.0. teknolojisine, elektronik bilgi sistemlerinden sosyal medyaya kadar çeşitlendirilebilecek olan bilgi teknolojileri ve

dijitalleştirme" (Karagözoğlu Aslıyüksek, 2016, s. 88) ile birlikte, toplumsal ve kültürel yapının da dönüşmesi kaçınılmaz bir sonuçtur. Bu dönüşüm, aynı zamanda, insan niteliklerine de etki etmiş; yepyeni, öncesinden farklı bilgi ve becerilerle donanmış olmak, özellikle teknolojileri yönetme, süreçlerde başarılı olma ve çağa uyum sağlamanın ön koşulları durumuna gelmiştir. İnternetin ve internet tabanlı teknolojilerin toplumun geneline yayılması ile beraber, bilgiye erişim daha da kolaylaşmıştır. İnternet aracılığı ile bir saniye içerisinde milyonlarca e-posta gönderimi, yüzbinlerce fotoğraf yüklemesi ve milyonlarca Google sorgusu yapılırken, bu kadar veri ya da bilgi içerisinden gereksinim duyulan bilgiye erişim sağlamak artık birtakım becerileri gerektirmektedir (Cibaroğlu, 2020, s. 21).

Dördüncü sanayi devriminin, ayrıca, yaşam ve çalışma tarzları ile iletişim biçimlerini de dönüştüren önemli etkileri olmuştur. Bir şöfore gereksinim duymayan; kendi kendine ilerleyen otomobiller, çevrimiçi alışveriş, drone (insansız hava aracı) ile teslimat hizmetleri ile benzerleri buna en iyi örneklerdir. Dördüncü sanayi devriminin odağında çoğunlukla yapay zekâ bulunmaktadır. İş modellerindeki ve istihdam eğilimlerindeki değişim, bu devrimin göstergeleridir. Dördüncü sanayi devriminde, yapay zekâ ve otomasyon, belirli çalışanları gereksiz kılacak ve onların yerine gerekli becerilere sahip yeni işçiler veya işi daha ucuza yapan makineleri getirecek olan ögelerdir. Dünya ekonomik forumları, bugün ilköğretime kaydolan çocukların yüzde 65'inin henüz yaratılmamış işlerde çalışacağını iddia etmektedir. Üniversitelere ve kolejlere kendilerine ömür boyu iş sağlayacak bir derece okumak için giden öğrenciler için artık durum değişmiştir çünkü dördüncü sanayi devrimi işleri kolaylaştırmaktadır. Kütüphane ve bilgi merkezleri ile kütüphaneciler, hizmetler ve pazarlama değerleri açısından dördüncü sanayi devriminden çok fazla etkilenmiştir (Hussain, 2020, s. 1). Sanayi 4.0, endüstriyel üretim ve lojistik süreçlerinin ileri düzeyde dijitalleşmesi ve bütünleşmesi; internet ve "akıllı" nesnelerin (makineler ve ürünler) kullanımı ve bilgi ve iletişim teknolojisinin (BİT) benimsenmesiyle birlikte fiziksel ve sanal dünyaların birleştirilmesi biçiminde karakterize edilmektedir.

Sanayi 4.0, yeni insan ve üretim organizasyon sistemlerini ve yeni organizasyonel iş modellerini teşvik ederek genel değer zincirini, toplumu ve çevreyi etkilemektedir (Fonseca, 2018, s. 386).

Japonlar tarafından ortaya atılan ve "Sanayi 5.0" çağı kavramı, "Toplum 5.0" ya da "Süper Akıllı Toplum" (Super-Smart Society) modeli, hem insanları hem de yapay zekâyı kullanarak herkesin tatmin edici ve refah düzeyde bir yaşam sürmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca bu model, işsizlik gibi olumsuz etkileri en aza indirerek daha yaşanabilir bir dünya yaratmayı hedefler. Tüm bireylerin gereksinimlerinin zamanında karşılanması açısından oldukça önemli bir yaklaşımdır. Toplum 5.0'ın temel amacı, yaşlanan dünya nüfusuyla mücadele etmek için çözümler üretmek, sanal ve gerçek dünyanın birlikte çalışmasını sağlamak, IoT'den (nesnelerin interneti) topluma katkı sağlayacak şekilde yararlanmak, çevre kirliliği ve doğal afetlerin azaltılması için fikirler üretmektir. Ayrıca iş süreçlerinin dijital ortama taşınmasıyla birlikte yapay zekâ ve robot teknolojisinin geliştiği ve el gücüne olan gereksinimin azaldığı gözlemlenmektedir. Kısacası dijital gelişim ve dönüşümün yeni istihdam olanakları yarattığı ve birçok iş alanını ortadan kaldırdığı söylenebilir. Bu bağlamda, yapay zekâ, insan yaşamını kolaylaştırmaya, üretimde verimliliği sağlamaya ve rekabet ortamında ayakta kalmaya odaklanmaktadır (Calpa ve Bütüner, 2022, s. 190-191). Toplum 5.0 kavramını küresel çapta en büyük teknoloji fuarlarından biri olan CeBIT'de tanıtan Japonya başbakanı Shinzo Abe, bu yeni kavramı "Teknoloji, toplumlar tarafından bir tehdit olarak değil, bir yardımcı olarak algılanmalı" görüşüyle açıklamıştır (Kent, t.y.).

Toplum 5.0'ın en önemli teknolojik alt yapı bileşenlerinden biri olan "nesnelerin interneti", "nesnelerin, cihazların veya eşyaların birbirine gelişmiş iletişim teknolojileri aracılığıyla çeşitli şekillerde bağlanması ve bu cansız varlıkların birbirleriyle iletişim kurar hale gelmesi" biçiminde tanımlanan bir kavramdır (Altınpulluk, 2018, 94). Sanayi 5.0'ın tanımlanmasını yönlendiren gözlem ya da varsayım, Sanayi 4.0'ın sosyal adalet ve sürdürülebilirlik gibi özgün ilkelerden çok, üretimin verimliliğini ve

esnekliğini arttırmak için dijitalleşme ve yapay zekâ odaklı teknolojilere odaklandığı biçimindedir. Bu nedenle Sanayi 5.0 kavramı farklı bir odak ve bakış açısı sunmakta ve sanayinin gezegensel sınırlar içerisinde insanlığa uzun dönemli hizmetini desteklemek için araştırma ve inovasyonun önemini vurgulamaktadır (Breque, De Nul ve Petridis, 2021; akt. Xu, Lu, Vogel-Heuser ve Wang, 2021, s. 530). Sanayi devrimlerinin, aşamalı olarak, teknolojik, sosyo-ekonomik ve kültürel açılardan çeşitli değişimleri yaşattığı süreçlerde, Sanayi 1.0 ile başlayan evrim, şimdi Sanayi 5.0'a adım atmıştır. Söz konusu aşamalı devrimde, Sanayi 4.0, kütüphaneleri de içerecek biçimde birçok endüstriyel alanın eylem planına ulaşmak için oluşturulmuş bir stratejidir. Sanayi 4.0'ın temel misyonu, modern teknolojilerin geliştirilmesidir (Min ve diğerleri, 2019; akt. Warnasooriya, 2022, s. 2).

Genel olarak bakıldığında, bir sanayi devrimi, endüstriyel sektör, alan ve çalışma biçimlerinde temel değişikliklere yol açan dönüştürücü teknolojik ilerlemeler tarafından yönlendirilir. Bu değişikliklerin ekonomik ve toplumsal sonuçları vardır; bunlardan bazıları kasıtlı ve arzu edilir, bazıları ise kasıtsız ve istenmeyen sonuçlardır. Sanayi 5.0 değer odaklı, Sanayi 4.0 ise diğer öncülleri gibi teknoloji odaklıdır. Birincisi, ikincisinin bize temel toplumsal gereksinimleri, değerleri ve sorumlulukları nihai hedefler olarak anımsatmasını gerektirirken; ikincisi de teknolojik zorluklar ve çözümler için birincisini gerektirmektedir (Sarıipek ve Peluso, 2022, s. 28). Dolayısıyla artık sanayi devriminin hem Sanayi 4.0, hem de Sanayi 5.0 olarak adlandırılan [çeşitli, farklı düzeylerde buluşan ve bir arada yaşanan] bir aşamasına girmiş bulunmaktayız. Sanayi 4.0 ve 5.0'ın varlığı yaşamın tüm boyutlarını etkilediği gibi bilgi hizmeti veren kurum/kuruluşları da etkilemiştir. Kütüphane 4.0'ın (Library 4.0) gelişimi, Web 4.0, Sanayi 4.0 ve Sanayi 5.0'ın gelişimi ile uyumludur. Web üzerinde mevcut olan arayüz ve özellikler; yani bilgiyi aynı anda okumak, yazmak ve işlevselleştirmek için var olan tüm özellikler, Web 4.0'ın gelişimine işaret etmektedir; akıllı bilgi ajanları, webler arası etkileşimler (bağlantılar) ve tüm diğerleri, bunlara örnek verilebilir (Apriliyanti ve Ilham, 2022).

İçinde yaşadığımız çağ, kütüphanecilerin işlevlerini yerine getirirken teknolojik, inovatif araçları yönetmeleri ve denetlemelerini gerektirmektedir. Ancak, özellikle Sanayi 5.0 kavramı ile beraber, yalnızca üretilen ürünlerle ve teknoloji ile ilgilenmeyip, aynı zamanda daha geniş toplumsal sorunlara katkı sunmak değer kazanmıştır. Dolayısıyla, kütüphaneler ve kütüphaneciler için, "toplum 5.0" ve "süper akıllı toplum" kavramlarının hakkını verecek uygulamalara yönelmek, oldukça önemlidir. Bu anlamda başarının anahtarları ise, eleştirel, analitik, inovatif, işbirlikçi ve etik yaklaşımları benimsemektir (Kaharudin, Kiasati ve Savitri, 2023, s. 124).

İnovasyon tüm kurumların ortak hedefi olmakla beraber, Ar-Ge yatırımları, teknoloji maliyeti, nitelikli insan kaynakları başta gelmek üzere çeşitli kaynak eksiklikleri ve benzeri birçok sorun, inovasyon girişim ve eylemlerinde engel oluşturmaktadır. Bu bağlamda, bir diğer önemli boyut, kurumsal direnç ağırlıklı olmak üzere inovasyon direncidir. İnsan doğasında alışkanlıklardan ödün vermenin yarattığı kaygı, değişime karşı direnci tetiklediğinden, hem kurum hem de tüketici açısından inovasyon direncinin kökenlerine gidilmesi ve çözümler üretilmesi oldukça önemlidir.

İnovasyonun önündeki engeller: İnovasyon dirençleri

İnovasyona engel olan etmenler çok çeşitli şekillerde sınıflandırılabilse de genellikle bu sınıflandırmalar engellerin kökenine veya kaynağına dayanmaktadır. İnovasyon, gücünü bu bağlamda güdülenmiş kilit bireylerden alırken, inovasyon süreci genellikle bir dizi aktör, bölüm ve birimi etkilemekte ve tek tek bireylerin ötesinde sonuçları doğurmaktadır. Söz konusu etkiler, bu anlamda güdülenmeyenlere de yansıdığından, her zaman olumlu olarak algılanmamaktadır. Genellikle insan doğasından kaynaklanan bu direnç ya da engeller, inovasyon karşıtları kavramına da işaret etmektedir (Howell ve diğerleri, 2005, s. 660). Çok geniş bir perspektiften, firma içi ve firma dışı engeller (veya sırasıyla içsel ve

dışsal) biçiminde bir sınıflandırma yapılması olasıdır. Benzer şekilde, ihracat engelleri gibi diğer engel türleri de iç ve dış engeller olarak sınıflandırılmaktadır. Dış engeller firmanın dış çevresinden kaynaklanmakta, bu bağlamda firmanın herhangi bir etkisi olmamaktadır. İç engeller ise tamamen firmanın içinden gelen ve firmanın inovasyonlarını olumsuz etkileyen; bu inovasyonlara engel olan etmenlerdir (Hadjimanolis, 2003, s. 560).

Dış engeller arz (supply), talep (demand) ve ilgili çevre (environment) gibi alt başlıklara ayrılabilir. Arz engelleri, teknolojik bilgi, ham madde ve finansmana ulaşmadaki zorlukları içermektedir. Yüksek inovasyon maliyeti ile teknoloji ve pazar bilgisi eksikliği değişkenleri de engelleyici etmenler arasındadır. Talep engelleri arasında müşteri gereksinimleri, inovasyonun risklerine ilişkin algılar ve iç ya da dış pazarlardaki kısıtlamalar yer almaktadır. Çevresel engeller mevzuat ve siyasi konuları kapsamaktadır. Firmanın finansal kaynakları, teknik yeterlilik, bilgi ve beceri sahibi personel eksikliği ve zaman gibi kaynak temelli konular, iç engeller arasındadır. Bunun dışında, iç engeller, yöntemler gibi kültür ve sistemle ilgili konular ile yöneticilerin risklere karşı tutumları ve çalışanların yeniliğe karşı direnci gibi insan doğasıyla ilgili konularla da ilgili olabilir (Khairushalimi, Azizan, Ahmad ve Zulkurnain, 2014, s. 652; Saatçioğlu ve Timurcanday Özmen, 2010, s. 212-213).

Engeller, ayrıca, inovasyon süreci üzerindeki etkilerine göre, doğrudan/dolaylı ve genel/göreli olarak sınıflandırılabilir. Genel engeller, tüm firmaları etkileyen engellerdir, göreli engeller ise seçici olarak bazılarını etkilemektedir (örneğin belirli sektörlerde). Engeller ayrıca somut engeller veya nesnel engeller ve bilişsel engeller veya algısal engeller olarak da sınıflandırılabilir. Somut veya nesnel engeller dışında kalan bilişsel ya da algısal engeller, "gerçek" engeller olmayıp, özneldirler; firma tarafından engel olarak algılanırlar. Öte yandan, genel olarak tüm engellerin varlığı ve öneminin firma yöneticileri ve çalışanlarının algılarıyla ilgili olduğu da düşünülmektedir (Hadjimanolis, 2003, s. 560).

İnovasyonu zorlayan etmenler arasında, en yaygın olanlarından biri, "direnç" etmenidir. Ram ve Sheth'e (1989, s. 6) göre, inovasyon direnci (innovation resistance), var olan ve tatmin edici bir duruma ilişkin söz konusu bu durumun birtakım değişiklikler getirdiği/getirebileceği ya da inanç yapılarıyla çatıştığı/çatışabileceği için gösterilen direniştir.

Bu bağlamda en önemli zorluk ya da engellerden biri, kurumsal dirençtir. Kurum çalışanlarının, inovasyonlara bağlı olarak, işletme içindeki ve/ya da dışındaki alışkanlıklarını, iş görme biçimlerini, iş saatlerini; bir diğer deyişle, kurulu düzenlerini değiştirmesi, olası sorunlar ve belirsizliklerle karşılaşabilme korkuları, direnç göstermelerine neden olmaktadır. İnovasyon girişim ve çabalarına engel olmak, durdurmak veya yavaşlatıcı tepki ve tepkisizlikler durumunda ise durum daha ciddi boyutlara taşınmaktadır (Bulut ve Arbak, 2012). Personelin direnci, açık (explicit) ve/ya da örtülü (explicit) biçimde ortaya çıkabilmektedir. Direnç, her ne şekilde olursa olsun, sonuçta yeniliğin aktif olarak uygulanmasını etkileyecektir. Çalışanların inovasyon direncinin temelinde, bir dizi çelişkiye işaret eden inovasyon çelişkileri yer alır. Bunlar, "önerilen yeniliklerin belirli gereksinimlerin karşılanmasını azaltması"; "çalışanı risk almaya zorlaması; "manevi ve psikolojik anlamda ortamın düşük düzeyi; "bilgi ve beceri eğitiminin düşük düzeyde olması" ve "çalışanın hedeflerinin firmanın gelişim hedefleri ile uyuşmaması" biçiminde olabilir (Dibrov, 2015, s. 94).

İnovasyona ilişkin direnç gösteren gruplar arasında tüketiciler de yer alabilmektedir. Genellikle bu bağlamda belirleyici olan durum, ruhsal boyuttur. Bu boyuttan ele alındığında, direnç, kişinin özgürlüğünün tehdit altında olduğunu algılamasıyla başlayan, düşünce ve eylemi tehdit altındaki özgürlüğü yeniden kazanmaya yönlendiren bir güdülenme durumu olarak tanımlanmaktadır (Reinders, 2010, s. 6).

İnovasyon direnci, pasif ya da aktif olarak gerçekleşse de, bu dirençlerin büyük bir kısmı pasif biçimde oluşmaktadır. Pasif direnç, genellikle direnç oluşturmada en güçlü etmenlerden biri olan alışkanlıkların bir sonucudur. Tipik bir insan eğilimi, yeni

davranışları benimsemek yerine tutarlılık ve düzen için çabalamaktır. Var olan düzenin devamlılığına ilişkin bu önyargı, tüketicilerin sahip oldukları ürünlerin yararlarını, yenilerin yararlarından daha üstün bulmalarına yol açmaktadır. İnsanlar zaten sahip oldukları ürünlerde yapılan iyileştirmeleri kazanç olarak görürken, yeni ürünlere ilişkin tüm kusurları abartılı oranda kayıp olarak değerlendirmektedir. Kayıplar aynı büyüklükteki kazançlara göre abartıldığından, bir yeniliğin benimsenmesinden kaynaklanan kayıplar, kazançlardan daha ağır bulunmaktadır (Mohtar ve Abbas, 2015, s. 340). Pasif direncin bir diğer nedeni de tüketicilerin karşı karşıya kaldığı çok fazla bilgi nedeniyle aşırı bilgi yüklenmesi olabilir. Tüketicilerin sınırlı bir süre içinde çok fazla bilgi ile etkileşimi, aşırı bir yük oluşturabilmektedir. Aşırı bilgi yüklenmesi genellikle inovasyonlar çok hızlı geliştiğinde (ve birden fazla karşı seçeneği olduğunda) ortaya çıkmaktadır ve tüketicinin tüm bilgileri organize etmesi, var olan karşı seçenekler arasında karşılaştırma yapması zorlaşmaktadır (Reinders, 2010, s. 6).

Aktif direnç ise, inovasyonların özelliklerine dayanan bir davranıştır. Bu durum, inovasyonun kullanımı, değeri ve riskinden kaynaklanan davranışsal çelişkiler nedeniyle ortaya çıkan çatışmalardan kaynaklanmakta; yeniliğin benimsenmesi ve kullanımına yönelik engelleri temsil etmektedir (Kaur, Dhir, Singh, Sahu ve Almotairi, 2020, s. 2). Aktif direnç, kişinin inovasyonu değerlendirdikten sonra kabullenmemeye karar vermesi ile beraber oluşmaktadır. Bir inovasyon, var olan inanç yapısıyla çatıştığında, o inovasyona ilişkin olumsuz bir imaj geliştirildiğinde ya da inovasyonun kullanımıyla ilgili algılanan riskin derecesi arttığında, reddedilme olasılığı da artmaktadır. Algılanan risk, bir tüketicinin bir inovasyonu benimsemesinin sonuçları ve çıktıları hakkındaki öznel belirsizlik algısını temsil etmektedir. Risk, finansal, performans, fiziksel, psikolojik, sosyal, zaman veya kolaylık kayıpları gibi farklı kayıp türlerinden oluşan çok boyutlu bir yapı olarak değerlendirilebilir. Bu davranışsal tepkiler genellikle tüketicilerin hem var olan iş uygulamalarına hem de yeniliklerin toplumsal etkilerine ilişkin kaygılarından kaynaklanır. Bu tür tüketici direnci, boykot gibi toplu eylemlerden, şikâyet etme

davranışı, olumsuz söylemleri ağızdan ağıza yayma veya değiştirme davranışı gibi bireysel eylemlere kadar çeşitlilik gösterebilir (Reinders, 2010, s. 6-7). Direnç, genellikle tüketicinin benimsediği inanç ve/ya da geleneklerle inovasyonun çelişmesi durumunda ya da inovasyona ilişkin işlevsel sorunlara karşı güdülenme durumunda ortaya çıkmakta; bilinçli bir reddetme ile sonuçlanmaktadır. Pasif dirençle arasındaki en önemli fark, pasif direncin inovasyon henüz deneyimlenmeden önce ortaya çıkması; davranış veya tutum değişikliklerine karşı genel bir isteksizlikten kaynaklanmasıdır. Aktif direnç ise inovasyonun deneyimlenip değerlendirilmesi sonunda oluşmaktadır (Migueis ve Teixeria, 2020, s. 219).

İnovasyonların başarısı için, direnç etmenlerinin iyi analiz edilmesi ve buna uygun yol, yöntem ve stratejilerin belirlenmesi, oldukça önemlidir.

İnovasyon engelleri ve dirençlerine ilişkin önlemler

Bao (2008, s. 41), birçok teknolojik inovasyonun, var olan teknolojilerden daha üstün olmalarına karşın kurumsal alıcıların direnciyle karşılaştığını belirtmektedir. Kurumsal inovasyonu, teknolojik inovasyonlar bağlamında değerlendiren Bao'ya (2008, s. 54) göre, teknolojik bir inovasyona ilişkin direncin arkasındaki etmenler, politik, ekonomik, teknolojik, stratejik, kurumsal ve psikolojik bağlamlarıyla karmaşık bir yapıdadır. İnovasyon direncine karşı alınacak önlemler arasında, doğru bilgi akışı, hem teknoloji sağlayıcıları hem de alıcılar açısından belirleyici bir yere sahiptir. Pazar araştırmasında aktif olmak ve tüketici tercihlerindeki ve yeni teknolojilerdeki değişimi izlemek için bilgi toplamak oldukça önemlidir. Gelen bilgi, bir firmanın kendisi ve çevresi hakkındaki önyargı ya da varsayımlara ve olumsuz algılara meydan okuduğu ölçüde, kurumsal üşengeçliğin temelini yıkabilir ve değiştirme maliyetlerine ilişkin kaygıları da ortadan kaldırabilir. Bao (2008, s. 55), bir teknolojik inovasyonun sadece satın alma kararı aşamasında değil, aynı zamanda kuruluşa kabul edilmesi sürecinde uygulama aşamasında da dirençle karşılaşabileceğine işaret

etmektedir. Bu nedenle, kuruluşun yeni bir teknolojiyi satın aldıktan sonra kullanılabileceğinden emin olması gerekmektedir. Aksi durumda, o teknolojinin benimsenmesine ilişkin karar çok fazla bir değer üretmeyecektir.

Kanter (2006, s. 80) tarafından bu sorunlara ilişkin önerilen çözüm "inovasyon piramidi" (innovation pyramid) olarak kavramlaştırılan ve üç aşamalı olarak çalışan bir stratejidir. Bu piramidin bileşenlerini temsil eden, en üstteki ilk aşama, "geleceğe yönelik net yönleri temsil eden ve yatırımın aslan payını alan birkaç büyük fikir"dir. İkinci aşama, "bunları geliştiren ve test eden, belirlenmiş ekipler tarafından izlenen umut verici orta düzeyde fikirlerden oluşan görevler"dir. Üçüncü aşama ise, "sürekli iyileştirmeye izin veren erken aşama fikirlerden ya da artımlı inovasyonlardan oluşan geniş bir taban" dır. Bu piramitte etki, yukarıdan aşağıya doğru akmaktadır çünkü büyük fikirler aynı yönde ilerleyen küçük kazançları cesaretlendirmektedir. Ancak bu akış aynı zamanda yukarıya da çıkabilmektedir çünkü büyük yenilikler bazen 3M'in Post-it Notes'unun [yapışkanlı not kâğıtları] ünlü rastgele gelişiminde olduğu gibi, küçük oluşumlar/düzenlemelerle yaşamaya başlamaktadır. İnovasyonu bu piramit açısından düşünmek, üst düzey yöneticilere var olan çabaları değerlendirmek, fikirler değerlerini kanıtladıkça ve daha fazla destek gerektirdikçe ayarlamalar yapmak ve her düzeyde etkinlik olmasını sağlamak için bir araç sunar. Herkes bu sürece katıldığı için bir inovasyon kültürü gelişir. Özel gruplar büyük projeleri takip ederken ve geçici ekipler orta ölçekli fikirler geliştirirken, şirketteki diğer herkes fikirlere katkıda bulunmaya cesaretlendirilir.

Özellikle tutucu kurumsal yapılarda işlevsel anlamda birbirlerini çok farklı gören ArGe, pazarlama, üretim ve finans gibi bölüm yönetimlerinin var olan düzeni koruma yönündeki görüş ve eğilimi, inovasyon odaklı esnek organizasyonlarda artık anlamını yitirmiştir. Bu yapılarda, "üretmek için tasarla", pazarlamak için tasarla" gibi kavramların benimsenmesi ile beraber tüm bu birimler bir amaç doğrultusunda birleşmektedir. Farklı görev, düşünce ve iş akışına sahip olan bu bölüm ya da birimlerin biraraya gelerek,

uyumlu çalışabilmelerinin temeli ise doğru bir iletişim kültürünün oluşturulmasıdır. İletişim kanallarını geliştirip, aktif, dinamik ve açık olarak sürekliliğini sağlamada yöneticilere önemli bir sorumluluk düşmektedir (Bulut ve Arbak, 2012). İnovasyonda, güçlü bir kurumsal iletişim ağı, kurumsal kültürün inovasyona açık bir yapıda gelişimine bağlıdır. Bir kurumda uzun dönemli gelişime zemin sağlayabilmek, o kurumda güçlü bir inovasyon kültürünün oluşturulmasını gerekmektedir. İnovasyon kültürü gelişmiş olan kurumlar, çok çeşitli girişim, atılım, değişim ve hatta köktenci düzenlemelere de hazır duruma gelirler. Böyle bir yapı, o kuruma tanınırlık kazandırdığı gibi, inovasyonun temelini oluşturan yaratıcı ve hevesli kişileri de o kuruma çekecektir (Khorshtd, 2016, s. 154).

İnovasyon direncinin kaynakları iyi anlaşılmalıdır. Hem yönetim hem de çalışanlar düzeyinde inovasyonun önemi ve gerekliliğine ilişkin anlayış ve farkındalık ile bu bağlamda çalışmaların eksikliği, sorun oluşturabilmektedir. Çalışanların bu yöndeki direnci, zamanla bir kurum kültürü durumuna gelerek inovasyon sürecinin başarısızlıkla sonuçlanmasına yol açabilecektir. Kurumsal iletişim ve etkileşim, direnç oluşturan etmenleri ortadan kaldırmanın öncül ve etkin yollarından biridir. Ayrıca, direncin, kurum içi olduğu gibi kurum dışı paydaşlardan da kaynaklanıyor olması olasılığının unutulmaması ve bu yönde analiz edilmesi yararlı olacaktır. Bunun dışında, sürecin, etkin iletişim, doğru eğitim, ödüllendirme, başarı öyküleri ve benzeri başat etmenler aracılığı ile aktifleştirilmesi de önemlidir (Arıcıoğlu, 2022, s. 55).

İnovasyon direncinin ortadan kaldırılması anlamında ilginç bir diğer strateji örneği de, yeni olanın eski olan aracılığı ile yumuşak ve aşamalı biçimde benimsetilmesi; bu şekilde alışkanlıkların değişimi ve direncin kırılmasıdır. 1970'lerde Amerika'da suşi tüketimi yok denecek kadar azdır. Amerikalılar çiğ balık yemenin neredeyse bir sapkınlık olduğunu düşünmekte, hatta bunu espri konusu yapmaktadır. Ardından Amerika'ya Kaliforniya Rulosu (California Roll) gelir (Eyal, 2015). Kaliforniya rulosu, geleneksel Japon pirinç rulolarına yeni bir yaklaşımdır. İçeriğinde bulunan avokado, yengeç, salatalık (Dotdash Meredith, 2023), pirinç, susam

tohumları ve yengeç eti, Amerikalıların bildiği tatlardır. Amerikan damak tadına yabancı olan tek bileşen, hepsini bir arada tutan ve zar zor görülebilen nori (deniz yosunu) şeridir. Bu girişim, ABD'de Japon mutfağının tanıtımı için bir geçit sağlamış ve çok yoğun talep getirmiştir. Bir zamanlar büyük kıyı şehirleriyle sınırlı olan ve neredeyse yalnızca Japon müşterilere hizmet veren suşi restoranları aniden yaygınlaşmıştır. Günümüzde suşi, küçük kırsal kasabalarda, havaalanlarında, alışveriş merkezlerinde servis edilmekte ve yerel süpermarketlerin şarküteri bölümlerinde stoklanlanmaktadır (Eyal, 2015). Kaliforniya Rulo'sundan çıkarılacak ders basittir: "insanlar gerçekten yeni bir şey istemezler, tanıyıp bildiklerinin farklı bir şekilde yapılmasını isterler". Benzer strateji, Apple tarafından da benimsenmiştir. Tanıdık olanın gücüne ilişkin farkındalıkla Apple, ürün tasarımlarında yerleşik referans çerçevelerini dikkate almaktadır. Kullanıcıların yeni bir davranışı benimsemesini istediği her durumda, daha çok, denenmiş ve doğru yöntemleri kullanmayı tercih etmektedir. Örneğin, yeniden markalanan "Apple Cüzdanı" (Apple Wallet), ödeme seçeneklerini mini kredi kartlarına benzeterek kullanıcıların teknoloji konusunda kendilerini rahat hissetmelerine yardımcı olmaktadır (Eyal, 2015).

Hindistan'daki genç-yetişkin kullanıcılar arasında "mobil ödeme çözümleri"nin (MPS, mobile payment solutions) kullanımına yönelik tüketici direncinin araştırıldığı bir çalışmada, 1256 genç-yetişkin MPS kullanıcısından elde edilen geniş kesitsel veriler analiz edilmiştir. Çalışmada, inovasyon direncini biçimlendiren beş bağımsız değişken olarak, kullanım (usage), risk (risk), değer (value), imaj (image) ve gelenek (tradition) engelleri test edilmiştir (Kaur ve diğerleri, 2020, s. 3). Mobil ödeme, bir ürün veya hizmet için tablet ya da cep telefonu gibi taşınabilir bir elektronik cihaz aracılığıyla yapılan para ödemesi anlamına gelmektedir. Bu sistemin, aynı zamanda kişi/kuruluş vb. kişilere para transferi işlemlerinde de kullanılması söz konusudur (Bakiyem, 2022). Kullanım engelleri, özellikle var olan sistemlerle karşılaştırıldığında yeni inovasyonun kullanımı bağlamında, olası değişikliklerin neden olduğu engellerdir. Yeni sistemi öğrenmek ve kullanmak için çabalamak gerekirken, rutinler ve alışkanlıklarda da değişim

oluşmaktadır. Mobil ödeme çözümlerinin karmaşıklığı, teknik becerilerin ya da mobil ödeme çözümlerini kullanma deneyiminin eksikliği kullanıcılar için bir zorluk yaratmaktadır. Kullanım engelleri önemli bir değişkendir çünkü yeni dijital inovasyonların kullanımla ilgili karmaşıklığı, bunların ana akım inovasyonlar olma şansını önemli ölçüde tehlikeye atabilmektedir (Kaur ve diğerleri, 2020, s. 5). Değer engelleri, var olan değer sistemiyle inovasyonun yarattığı değerin uyumsuzluğundan kaynaklanan dirence işaret etmektedir. Özellikle de sunulan yararlara karşın, yeniliği kullanmanın ve öğrenmenin maliyeti arasındaki denge bağlamındaki sorun vurgulanmaktadır. Bu direncin düşük olması için, mobil ödeme çözümlerinin kullanıcılara bu sistemleri öğrenme ve kullanmaya alışma çabaları karşılığında daha fazla değer sunması gerekir. Risk engelleri, her türlü yeniliğin doğal bir parçası olan belirsizliklerden kaynaklanan dirençtir. Daha yüksek düzeyde belirsizlik içeren inovasyonların kabul oranı da daha düşük olmaktadır. Mobil ödeme çözümleri söz konusu olduğunda, kullanıcılar dolandırıcılık riski, para kaybı, zayıf internet bağlantısı veya akıllı telefonlarının zayıf pil gücü gibi nedenlerden sorun yaşayabilmektedir. Gelenek engelleri, herhangi bir inovasyonun kullanıcının rutininde, kültüründe ve davranışlarında değişiklik getirmesi durumunda ortaya çıkan engelleri ifade etmektedir. Genellikle toplumlarda ve insanların yaşamlarında güçlü bir biçimde yerleşik olan geleneklerle uyuşmayan inovasyonlar çatışma yaratmakta; tüketicilerde ağızdan ağıza yayılan iletişim, olumsuz tanıtım ve boykot şeklinde güçlü tepkilere kadar varan sonuçlar üretmektedir. Mobil ödeme çözümleri kullanıcıların ödemelerini dijital olarak mobil araçlarla yapmalarını gerektirdiğinden geleneksel nakit ödeme sistemleriyle çelişmektedir. İmaj engelleri, inovasyonun kullanımı ya da kaynağı ile ilgili algılanan karmaşıklık düzeyinden kaynaklanan olumsuz izlenimlerle ilgilidir. Mobil ödeme çözümleri, genellikle tüketiciler tarafından güvenli olarak görülmediğinden olumsuz bir imaj oluşturabilmektedir (Kaur ve diğerleri, 2020, s. 6).

Kaur ve diğerleri (2020, s. 6, 8-9), bu beş bağımsız değişkeni temel alarak yaptıkları çalışmada, kullanım engelleri nedeni ile

oluşan direnç için, mobil ödeme çözümleri ve diğer hizmet sağlayıcıların ürün ve hizmetlerinin kullanımını kolaylaştırmaya odaklanılmasını önerilmektedir. Ayrıca, bir ürün veya hizmet her zaman, her durum ve koşulda kullanılabilir olmalıdır. Kullanıcıların seçtikleri mobil ödeme çözümlerinin onlara istedikleri değeri sağlayamaması, bu inovasyondan vazgeçilmesi ya da tercihin değiştirilmesine yol açabilmektedir. Bu soruna karşılık, mobil ödeme çözümleri ve diğer hizmet sağlayıcılar, tüketicileri mali işlerini farklı şekillerde ele alma ve denetleyebilme konusunda desteklemelidir. Mobil ödeme çözümlerinin kullanımı, gizlilik, güvenlik, veri ve para hırsızlığı ile ilgili farklı belirsizlikler veya risklerle bağlantılıdır. Diğer olası riskler yanlış satıcıya para göndermek ve bir işlem için gerekenden daha fazla para ödemek olabilir. Sonuç olarak, hizmet sağlayıcılar riskle ilgili kaygıları hafifletmek için adımlar atmalıdır. Yazarlar, mobil ödeme çözümlerinin kullanımının, Hindistan'da görece olgunlaşmış olması nedeniyle, gelenek engellerinin önemli bir rol oynamadığını ileri sürmektedir. Ayrıca, gelenek engelinin başlarda sorun yaratsa da, inovasyon olgunlaştıkça önemsizleşeceği görüşündedirler. Çalışmalarında, imaj engelleri de olumsuz bir etken olarak belirleyici olmamıştır. Bu sonuç, büyük olasılıkla, kullanıcıların teknolojik yönelim düzeyi ile ilişkilidir. Bu çalışmanın katılımcıları, teknoloji konusunda bilgili olma eğiliminde ve farklı teknoloji odaklı sosyal ve ticari platformlar hakkında olumlu bir imaja sahip olan genç yetişkinlerdir.

Bu çalışma, inovasyon direncini tetikleyen etmenlerin, ekonomik, toplumsal, sosyal ve ruhsal boyutları ile karmaşık yapıda olduğunu göstermektedir. İnovasyon ürünü ya da hizmetine ilişkin bilgi ve beceri düzeyi de önemli bir ölçüt ya da panzehir olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan doğasında bilinmeyene karşı gelişen kaygının, aydınlatıcı bilgi, yönlendirme ve/ya da eğitimle ortadan kalkması, hemen her konuda olduğu gibi, inovasyonlara ilişkin önyargı ve direnç için de geçerliliğini kanıtlamaktadır.

Gupta ve Arora (2017), Davranışsal Gerekçelendirme Kuramı'na (BRT, Behavioral Reasoning Theory) dayanarak

yaptıkları bir çalışmada, inovasyonların benimsenmesi kararlarında gerekçelendirme yapısının göreceli etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, mobil alışverişe yönelik tutumlarda "gerekçeler" (reasons for) ve "karşıt gerekçeler"in (reasons against) benimseme ya da benimsememe niyetleri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Çalışma, özellikle tüketicilerin (1) öz yeterlilik (2) tüketici kaygısı ve (3) göreceli avantajlar nedeniyle mobil alışverişi benimsemediğini göstermektedir. Tüketiciler genellikle alışveriş için mobil kullanımı konusunda özgüven eksikliği duymaktadır. Ayrıca tüketiciler mobil üzerinden alışveriş yapmanın geleneksel/diğer kanallara göre herhangi bir avantajı olmadığını düşünmektedir. Mobil alışverişin benimsenme nedenleri arasında ise (1) tutumluluk (2) çeşitlilik/seçenekler (3) kolaylık yer almaktadır. Perakendeciler mobile özel teklifler sunabilmekte ve ayrıca mobilden alışveriş yapan tüketiciler için özel seçenekler sunabilmektedir. Bu bilgi, şirketlerin, mobil alışverişe yönelik tutum ve niyeti artırmak için bu ölçütleri dikkate almaları gerektiğine işaret etmektedir. Çalışma, bağlama özgü nedenlerin tüketicinin inovasyonu benimseme kararına ilişkin bilişsel süreçleri etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Özel olarak mobil alışveriş gibi bir yeniliğe ilişkin inançların, benimseme veya reddetme nedeninin mutlak belirleyicisi olmadığı da ulaşılan diğer bir sonuçtur. Mobil alışverişin benimsenmesini artırmak için yöneticiler, benimseme lehinde ve aleyhinde bağlama özgü nedenleri ortaya çıkarmak üzere çeşitli nitel araştırma stratejileri kullanmalıdır. Diğer bir deyişle, bir ülkede işe yarayabilecek benimseme nedenleri, başka bir bağlamda benimseme için ana neden olmayabilir. Benzer şekilde, her ülkede bağlama özgü farklı gerekçeler olabilir (Gupta ve Arora, 2017, 5-6),

Bölüm I: Sonuç

İnovasyonların ve inovasyonlarla ortaya çıkan ürün, hizmet ve teknolojilerin, yerel, ulusal, uluslararası ve/ya da küresel düzeylerde, farklı alan ve sektörlerde, ekonomik, toplumsal, sosyal, kültürel ve diğer bağlamlarda değişimi tetikleyen gücü, tarihte pek çok örneği ile kendini kanıtlamıştır; kanıtlamaya da devam etmektedir. İkinci Dünya Savaşı sürecinde ve sonrasında hızlanan savaş teknolojisi çalışmalarının bilgi ve iletişim teknolojilerinin; internet ve web teknolojilerinin alt yapısını döşemesi, bunun en somut örneklerinden biridir. Kuşkusuz, Amerika Birleşik Devletleri'nin Hiroşima'da attığı ilk atom bombası; yaralanma, ölümler, radyasyonun etkisi gibi izleri silinmeyen acılı süreçler de, madalyonun diğer yüzüdür. Bununla beraber, sanayileşme ve kalkınmayı yüksek düzeylere taşıyan toplumların dayandığı güç inovasyonların kendisidir. Girişimcilik ve yaratıcılıkla beslenen inovasyonların rol ve öneminin kavranması, öncelikle kavramın, kavram karışıklığından bağımsız olarak, anlaşılmasını gerektirir.

Latince bir sözcük olan "innovatus"tan gelen ve Türkçede "yenileşim" olarak da tanımlanan "inovasyon" kavramı, yeni olan bir şeye atıf yapsa da, bu anlamı aşan daha geniş bir kapsama sahiptir. İnovasyon yerine zaman zaman buluş (invention) kavramı da kullanılmaktadır ancak inovasyon, buluş sözcüğü ile anlambilimsel olarak örtüşse de aynı anlamı taşımaz. Bir tür müzik bestesi, bir sahtelik ya da düş gücünün herhangi bir ürünü için buluş ifadesi kullanılabilmektedir. İnovasyon ise "çalışma ve deneyler sonucunda ortaya çıkan ve genellikle daha önce var olmayan bir cihaz, düzenek veya süreçtir"; yeni bir şeye, bir ürün, fikir veya alanda yapılan bir değişikliğe atıfta bulunur (Innovation, 2023). İnovasyon, yeni bir fikir ya da yöntemin kullanılmasıdır. Yeni bir ürününün bir pazara girmesi, var olan buluşları yönlendirmek ve bunları kullanılabilecek bir ürüne veya sürece dönüştürmek, inovasyon yapmaktır. Endüstriyel alanda sıklıkla gerçekleşen inovasyonlar, yeni ya da eski ögelerin yeni bir bileşimi biçiminde ortaya çıkar. Bu kavramın girişimcilik ile de yakın ilgisi vardır

çünkü girişimcilik yeni bir inovasyon aramayı, bundan yararlanmayı gerektirir.

İnovasyonlar, bireysel, toplumsal ve kurumsal boyutlarda değer taşırlar çünkü üretimi daha nitelikli, etkin, başarılı ve verimli duruma getirir; yaşamı kolaylaştırırlar. Günümüzde ulaştığımız yaşam standartları, koşullar, işlerimizi kolaylaştıran, hızlandıran teknoloji ve araçların hemen hepsinin temelinde inovasyonlar yer almaktadır. Aynı zamanda, maliyet etkin üretim ve tüketime; kaynakların sınırlılığı gibi sorunlara ilişkin çözüm yollarını sunarlar. Daktilonun yerini bilgisayarın almasının, hatalı yazılanın tekrar yazılmasını gerektirmemesi ya da yapay zekâ teknolojilerinin insanın sürekli biçimde tekrar tekrar yaptığı işleri çok daha çabuk ve doğru biçimde yapmasının insanlara zaman kazandırması ve üretimi hızlandırması, bunun bir örneğidir.

Genellikle, türü ya da modeli ne olursa olsun tüm inovasyonların arka planında bilinçli ve disiplinli araştırma süreçleri yer alır ya da almalıdır. Bu süreçler akılcı bir biçimde yönetilmeli; iş akışlarını kesintiye uğratabilecek olası beklenmeyen durum ya da olaylar; uyumsuzluklar; süreç gereksinimleri ile sektör ve pazar değişiklikleri gibi pek çok etmen dikkate alınmalıdır.

İnovasyonlar, ekonomik ve toplumsal yapıları, endüstriyel alanları, yaşam biçimlerini çok büyük ölçüde dönüştüren buhar makinesi, elektrik, bilgisayar, internet gibi yeni, radikal, devrim niteliğinde buluşlar olabileceği gibi, zaten var olanın yeni teknolojilerle dönüştürüldüğü ürün ya da hizmetler de olabilir. Artımsal inovasyon olarak nitelenen ve adım adım sistemli bir biçimde gerçekleştirilen bu durumun en iyi örneklerinden biri akıllı telefonlardır. Akıllı telefonlar, modellerini sürekli güncelleyerek geliştirmekte; daha hızlı işlemci, daha iyi bir kamera, daha dayanıklı batarya kapasitesi, daha fazla kullanışlılık gibi özelliklerle, sürekli gelişerek pazara girebilmektedir.

Doğru ve hedeflere uygun inovasyonların seçimi ve aktifleştirilmesi, kurumsal düzeyde iş akışı süreçlerinin etkinlik ve verimliliğini sağlayacak, kurumların rekabet ortamında

sürdürülebilirliğini kolaylaştıracaktır. Doğru inovasyonların seçimi, güçlü bir inovasyon yönetiminin varlığını gerektirmektedir. Bu anlamda, kurum içi ve kurum dışı etmenlerin bütüncül bir perspektiften ele alınması, eldeki tüm kaynakların değerlendirilmesi, kurumun güçlü ve zayıf yönleri ile yararlanabileceği olanakların, karşılaşılabilecek risklerin analiz edilmesi önemlidir. İnovasyona konu olan ürün ve/ya da hizmetlerin, kullanıcısı/müşterisi için ne ifade ettiği, kullanım rahatlığı, ilgili olduğu bağlamda gereken koşullara uygunluğu (sağlığa uygunluk, ergonomi, uygun fiyat, eğitim gerektirip gerektirmediği, zorluk derecesi vb.) gibi birçok ölçüt dikkate alınmalıdır. Yönetişim bağlamında, tüm çalışanların inovasyona inancının sağlanmaması durumu, güdülenmede sorun oluşturacağından, ilişkili fikir tartışmaları ve çalışma süreçlerine herkesin katılması yarar sağlayacaktır.

Kurumların büyüklük, tür, hedef ve olanakları inovasyon türü ya da modelinin seçiminde yönlendiricidir. Bu nedenle inovasyon radikal, artımsal, taklit stratejisi ve benzeri birçok biçimde gerçekleştirilebilir. Birden fazla modelin karışımı da tercih edilebilir. Önemli olan, kurum için en az harcama ile en etkin olabilecek yolların, yöntemlerin belirlenmesidir. Ancak, önemli düzeyde yatırım gerektiren bir inovasyonun, kısa dönemli olmasa da, uzun dönemli getirilerinin olacağı öngörülüyorsa, harcamalar yadsınamayacak ölçüde büyük yararları ve karı da getirebilir. Bunun dışında, inovasyona engel olan ve inovasyon direnci biçiminde kavramlaştırılan etmenler de dikkate alınmalıdır. Söz konusu dirençler, politik, ekonomik, toplumsal, sosyal, kültürel, ruhsal ve benzeri birçok kaynağa dayanabilmektedir. İnovasyon dirençleri için çözüm üretmek üzere izlenecek yol, bir rahatsızlığa tanı koyan bir doktorun izlediği yol gibi olmalıdır. Rahatsızlığın belirtilerini baskılayacak bir tedavi, geçici olacaktır; doğru olan o rahatsızlığın kökenine ulaşmaktır.

BÖLÜM II

KÜTÜPHANE VE BİLGİ MERKEZLERİNDE İNOVASYON

İşletmelerde inovasyonun yansıması: Kütüphane ve bilgi merkezlerindeki durum

Günümüz koşullarının dünya çapında işletmeleri ve işletme anlayışını konumlandırdığı noktada, hemen her sektör ve alanda rekabet oldukça büyük bir önem kazanmıştır. Bu nedenle her geçen gün daha fazla firma, yeni ürün ve hizmetler yaratarak rekabette bir adım önde olmayı amaçlamakta ve bu bağlamda çözümler üretmeye çalışmaktadır. Rekabetçi bir ortamda ayakta kalmak isteyen tüm işletmeler, çağın gelişmelerine uyum sağlamak ve kendilerini güncellemek için yeni ürün ve/ya da hizmetler geliştirmek zorundadır. Bunun en iyi çözümü ise inovasyondur çünkü inovasyon ister ürün veya hizmet olsun, ister daha önce yapılmış olanın çok daha iyi bir şekilde geliştirilmiş formu, ister tamamen yeni bir şey olsun (Shala, Bytyçi ve Dodaj, 2021, s. 175-176), daha etkin ve daha verimli olmanın yollarını açmaktadır. Öte yandan, bir işletme için inovasyonlar gerçekleştirmek, müşteri ve/ya da hedef kitlelerinin nabzını tutmayı; sürekli değişebilen istek, talep ve beklentilerini izlemeyi gerektirmektedir çünkü onların yönelimleri, inovasyon için önemli bir esin kaynağıdır.

Alan yazında, kütüphanelerin bir işletme olup olmadığına ilişkin tartışmalar ve genellikle de kütüphanelerin işletmelerle ortak nitelikleri nedeni ile bu bağlamda bir uzlaşıya işaret eden birçok çalışma bulunmaktadır (Akınoğlu, 1996, s. 77; Aydın, 2014, s. 18-19; Baysal, 1987a, s. 106-108; Çukadar, 2007; Holley, 2020; Karakaş, 2007, s. 63; McGregor, 2004; Omokayode, 2020; Random Bits of Fascination, 2018; Sağlamtunç, 1987, s. 62; Yontar, 1983, s. 9).

Yontar (1983, s. 9), Batı ülkelerinde kütüphane işletmesi kavramının kabul edilişinin yeni olmadığını ileri sürmektedir. Yontar'ın (1983, s. 9-10) verdiği bilgilere göre, Türkiye'de ise Cumhuriyet'in kuruluşundan bu yana alanyazında bulunan mesleki kitaplar ve Türk Kütüphaneciler Derneği Bülteni [bugünkü adı ile Türk Kütüphaneciliği Dergisi] gibi kaynaklara bakıldığında, genel olarak kütüphane işletmeciliğinin sorunlarına ilişkin personel, bütçe derme, bina ve okur gibi kütüphane ögeleri hakkında çeşitli sorunların ele alındığı anlaşılmaktadır. Ancak "kütüphane işletmesi" kavramının tartışılması ve kütüphanelerinin işletme özelliklerinin açıklanması konusunda bir boşluk bulunmaktadır. Öte yandan, söz konusu dönemlerde, Türkiye'de bu sorunun bir tartışma konusu olmamasına karşın, kütüphanelerin işletme olarak kabulüne ve bilimsel işletme yol ve yöntemlerinin kütüphanelerde uygulanmasına ilişkin yeterli bir düşünsel birikim oluşmuştur.

Baysal (1987a, s. 106), bir işletmenin üretim ögeleri olan doğal kaynaklar, sermaye, emek ve örgütün, kütüphanelerdeki karşılığını irdelemekte; kütüphaneler için doğal kaynakların, kitaplar, süreli yayınlar, filmler, kasetler, plaklar ve benzerleri; bütçenin, bina kirası, personel ücretleri, yayın alımları için harcanan para, ısıtma, aydınlatma, onarım, temizlik masrafları; örgütün, kütüphanede gerçekleştirilen iş bölümlerinin yapısı ve emeğin ise çalışanların yaptıkları olduğunu ileri sürmektedir. Baysal'a (1987a, s. 106-108) göre, kütüphane hizmetinin fiyatı ve fiyat karşılığı ücret söz konusu olmasa da, bazı masrafların varlığı dikkate alınabilir; bir kitabın okuyucuya sunuluncaya dek yapılan işlemlere ilişkin süreçte yapılan işlemler, binanın aydınlatılması, ısıtılması ve benzerlerinin

bir maliyeti vardır. Kütüphaneye ayrılan bütçenin verimli ve ekonomik olarak kullanılması kütüphanenin gelirinin arttırılması anlamına gelir. İşletmeler için kar kavramı ele alındığında, bir kütüphanenin kârının sayısal olarak hesaplanması olası değildir. Bununla beraber, çok okuyan ve/ya da bilimsel inceleme gizil gücü olan bir toplumda, örneğin, araştırma kütüphanelerinin karı ölçülemeyecek kadar büyük bir değer oluşturabilir. Karın mutlaka sayısal olarak ifade edilmesi gerekiyorsa, yapılan harcamalara karşılık aşağı yukarı ne elde edildiği ölçülebilir; bazı değerler ortaya konulabilir. "Bir kitabın ödünç verilmesi 200 liralık bir kardır", "bir başvurma sorusunun cevaplandırılması 300 liradır" ya da "gezici kütüphanenin yaptığı ödünç verme 500 lira sayılır" türünden hesaplamalar yapılabilir. Bir işletme için önemli bir başka kavram olan iflas, kamu tarafından masrafları düzenli olarak karşılanan ve ücret, kar hesabı yapılmayan bir kuruluş için söz konusu olamaz ancak gizli bir iflas durumu ile her zaman karşılaşılabilir. Etkin olmayan, vermesi gereken hizmetleri veremeyen bir kütüphane iflas etmiş demektir. Bir kütüphanenin iflası, ticari bir işletmenininkinden daha çok daha kötüdür çünkü ticari işletme iflas eder ve fiilen ortadan kalkar; kütüphane ise hizmet üretememesine karşın ayakta kalmaya devam eder ve o kütüphaneye hala yatırım yapılır. Pazar kavramı açısından irdelendiğinde, her işletmenin bir pazarı vardır; arz ve talep de bulunmaktadır. Kütüphanenin kullanıcıları ile yakından ilgilenmesi, anket ve benzeri araştırmalar yaparak pazarını tanıması önemlidir. Satış bağlamında ise, kütüphanede satış, hizmetlerin kullanıcılara sunuluşudur; güler yüz ve yakınlık, iyi bir görünüm, kolaylık ve rahatlık sağlama gibi ögeler, iyi bir satışı niteler.

Sağlamtunç (1987, s. 62), bilginin güçlenen konumu ile beraber kütüphanelerin materyal ve hizmetlerinin de çeşitlendiği; modern kütüphanelerin kendilerini meyda merkezi'nden çok iletişim merkezi olarak nitelemeye başladığından söz etmektedir. Sağlamtunç'un bu bağlamda görüşlerini açıklarken, "Kütüphaneler de iş adamlarının yaptığı gibi müşterinin değişen ilgi alanlarını yakından izlemek zorundadırlar. 'Müşteri her zaman haklıdır' sloganı gibi 'Kullanıcı her zaman haklıdır' sloganı kütüphanecilikte

kökleşmeye başlamıştır" ifadelerini kullanması; "müşteri" kavramını vurgulaması ve modern işletmelerin "müşteri odaklı" eğilimini yansıtması, kütüphaneleri işletme olarak değerlendirdiğine işaret etmektedir.

Akınoğlu'nun (1996, s. 77) yönetimde insan ögesi ve sağlıklı iletişimin başarıya etkisini irdelediği ankete dayanan çalışmasında yer alan ifadeleri, kütüphaneyi bir işletme olarak, yönetimi/yöneticiyi de çağdaş bir işletmenin gerektirdiği niteliklerle birlikte değerlendirdiğini göstermektedir: "Madem ki artık mesleğimiz geleceğin popüler meslekleri arasında sayılıyor; madem ki belge ve bilgi merkezleri artık birer işletme olarak görülebiliyor, o zaman biz de öcü yönetici, asi personel ön yargılarını bir tarafa bırakıp, sorunlara daha farklı gözlerle bakabilmeliyiz diye düşünüyorum".

Benzer eğilimlere, Çukadar (2007) ve Karakaş'ın (2007) çalışmalarında da rastlanmaktadır. Çukadar (2007, s. 276-287), kütüphane kaynak ve hizmetlerinin tanıtımında, işletmelerin başvurduğu temel yöntemler olan, halkla ilişkiler, pazarlama ve benzeri ögelerin önemine ilişkin çıkarımlarının bulunduğu çalışmasında (çalışmanın başlığında da içerildiği gibi), "müşteri" kavramını kullanmaktadır. Karakaş'ın (2007), bilgi merkezlerinde çağdaş pazarlama ve iletişim yöntemlerinin önemini irdelediği çalışmasında kullandığı ifadelerde de, hem "müşteri" kavramı, hem de işletmelerin en önemli işlevlerinden biri olan pazarlama konusu öne çıkmaktadır: "… bilgi gereksinimi duyan kullanıcı yanında, potansiyel müşteri-kullanıcıya da ulaşmanın yolunu arayan kütüphane ve bilgi merkezleri hızla değişen dünyada her türlü iletişim aracını kullanarak çağdaş pazarlama yöntemini gerçekleştirmelidir" (Karakaş, 2007, s. 63).

Kütüphane ve bilgi merkezleri, ticari kuruluşlardan farklı özelliklere sahip olmakla beraber, bir takım yapılanma, hedef ve süreçleri bağlamlarında, ortak paydada buluşmaktadırlar. Ticari kuruluşlar öncelikle yatırımlarının geri dönüşünü, kar marjlarını ve bazıları da, hissedarlara geri dönüşü ölçer. Bu işletmeler kar amacıyla satılan mal veya hizmetler üretirler. Kütüphaneler, ana

ürünleri olan bilginin 'kullanıldığında' 'tüketilmemesi' ve genellikle bir nakit akışı yaratmaması bakımından, onlardan farklıdır. Kütüphane ve bilgi merkezleri, 'kamu yararına' çalışan kuruluşlardır. Kütüphaneler tarafından sağlanan değer veya yatırım getirisi, sosyal, eğitsel veya kültürel bir değerdir ve bunun ölçülmesi zordur. Kütüphaneler işlevleri ve yapıları açısından diğer kuruluşlarla karşılaştırıldığında, kar amacı güden ve gütmeyen kuruluşlar arasındaki farklar bağlamında değerlendirilebilirler. Kar amacı güden ve gütmeyen kuruluşlar arasındaki farkların ise, en azından yüzeysel olarak, asgari düzeyde olduğu düşünülür (McGregor, 2004, s. 9).

Kütüphaneler, işlevlerini sürdürebilmek için kullanıcılara (müşteri) gereksinim duyan (genel olarak, kârlı olabilmeleri için en az iki bin nüfuslu bir kasabaya gereksinimlerinin olması gibi) (Random Bits of Fascination, 2018), kâr amacı gütmeyen birer işletmedir. Tüm diğer işletmeler gibi, olağanüstü ve/ya da beklenmedik olanları da içerecek biçimde, her türlü duruma meydan okuyarak büyümek ve ayakta kalmak (Omokayode, 2020) durumunda olup, topluma hizmet etmeyi ve varlıklarını sürdürmeyi hedeflemektedirler. Yine tüm diğer işletmeler gibi, kütüphane ve bilgi merkezleri de, kullanıcılarının gereksinim ve isteklerinin tanımlanması yönünde çalışmalar yaparak, bu beklentilere uygun hizmetler geliştirmek üzere pazarlama etkinliklerinden yararlanmaktadır (Aydın, 2014, s. 18-19). Kütüphane ve bilgi merkezlerinden yararlananların, bir anlamda, işletmeler için olduğu gibi, “müşteri” olarak görülmesi, kavramsal bağlamda da kendini göstermektedir. Örneğin, bu eğilimin doğruluğu tartışılsa da, üniversite kütüphaneleri, kullanıcıları için “müşteri” (customer) sözcüğünü kullanabilmektedir. Bu seçimin ardında yatan mantık, kütüphanelerin iş dünyasından benimsedikleri bir uygulama ve değer olarak müşteri hizmetlerine verdikleri önem nedeniyle "müşteri" ifadesini kullanmalarıdır. Kütüphaneler “müşteri” hizmetlerini uyguladıkları için, kütüphaneleri kullanan kişileri de “müşteri” olarak adlandırırlar (Holley, 2020). Ayrıca, işletmelerde ölçek olarak kullanılan toplam kalite yönetimi ve benzeri türden yaklaşımların, kütüphanelerde uygulanması ve/ya da bu anlamdaki

tartışmalar da (McGregor, 2004) kütüphane ve bilgi merkezlerinin işletme olarak kategorize edilmesine ilişkin yaklaşımların bir göstergesidir.

Kütüphanelerin tarihi, bina tasarımı, sistemler, dermeler, yoksullara ve azınlıklara yönelik hizmetler ve benzeri pek çok boyutta başarılı inovasyon hikayeleriyle doludur. Birkaç on yıl önce, kütüphaneler pazarlama, ISO 9000 serisi gibi kalite yönetimi, Toplam Kalite Yönetimi (Total Quality Management), stratejik planlama, SWOT analizi, performans göstergeleri, müşteri sözleşmeleri, proje yönetimi, kıyaslama (benchmarking), stratejik performans yönetim aracı olarak işletme karnesi kullanımı ve benzeri modern yönetim tekniklerini uygulamaya başlamıştır. Bunlar o dönemde inovasyon olarak kabul edilse de artık son eğilimler arasında yer almamaktadır. Benzer biçimde, 1990'larda başlayan yapay zekâ uygulamalarının kütüphane ve bilgi merkezlerinde işlevselleştirilmesi, insanların yapamayacağı ölçekte ve hızda örüntüleri verimli bir şekilde tanıma gücü ve avantajı nedeniyle, günümüzde de - hala deneme aşamasında olmasına karşın -bu kuruluşlar için umut verici eğilimler olarak kabul edilmektedir (Ramjaun, 2022).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinin günümüzde ulaştığı düzey ve yepyeni nitelikleri farklı terimlerle anılmalarına yol açmıştır. Bunlardan biri, çeşitli bağlamlarda "entelektüel kütüphane" (intellectual library), "dijital kütüphane"(digital library) veya "sanal kütüphane" (virtual library) kavramlarıyla da eş anlamlı olarak kullanılan "akıllı kütüphane" (smart library) terimidir (Baryshev, Verkhovets ve Babina, 2018; akt. Orji ve Anyira, 2021, s. 265- 266). Akıllı kütüphaneler, yapay zekâ teknolojilerinden üst düzeyde yararlanan kütüphanelerdir. Bu tür kütüphanelerde, uzman sistemler, doğal dil işleme, örüntü tanıma ve benzeri birçok akıllı sistemden yararlanılmaktadır. Örneğin, rutin işlemler dışında, çeşitli aktivite ile etkinlikler düzenleme, kullanıcılarla iletişim kurma, danışmanlık hizmetlerini gerçekleştirme gibi birçok yetkin işlevleri sağlayan robotlar, bu kütüphaneler için önemli araçlardır. Bu tür akıllı

sistemlerin kullanım fikri 1990'lı yıllarda kök vermeye başlamıştır (Güler, 2022, s. 41).

'Akıllı' terimi, daha çok, esnek, uyarlanabilir, genişletilebilir, kabul edilebilir ve insani anlamına gelir. Akıllı olmak, kütüphanelerin dijital çağda hizmetlerinde gelişim eğilimleri ve inovasyonlara uyum sağlamasına olanak tanır. Bir kütüphanenin akıllı olabilmesi için, kütüphane işlevlerini eğitimli bir kütüphaneci gibi yerine getirecek insan zekâsıyla programlanmış makinelere sahip olması gerekir. Başka bir deyişle, akıllı bir kütüphane, kütüphaneci gibi hareket etmek üzere kurulmuş bir donanım ve yazılım topluluğudur. Bir yaklaşım da [akıllı sözcüğünün İngilizce karşılığı olan] SMART teriminin, akıllı kütüphanenin bileşenlerinin kısaltması olduğudur. Söz konusu bileşenler aşağıdaki gibidir (Orji ve Anyira, 2021, s. 265-267):

- S = Services (hizmetler)
- M = Methods (yöntemler)
- A = Automation (otomasyon)
- R = Resources (kaynaklar)
- T = Technology (teknoloji)

Akıllı olmak, sözcük anlamıyla kıvrak bir zekâya sahip olmak veya bunu göstermek anlamına gelir. Bazı kütüphaneler, kendilerine akıllı kütüphane unvanını kazandıran bu gelişmişlik düzeyine ulaşmıştır. Akıllı kütüphaneler, aynı zamanda, yapay zekânın bir ürünüdür. Yapay zekâ, bir bilgisayarın veya bilgisayar denetimli bir robotun, genellikle insanlar gibi zeki varlıklarla ilişkilendirilen görevleri yerine getirme yeteneğini ifade eder (Orji ve Anyira, 2021, s. 265-266). Akıllı kütüphanelerin özelliği, geleneksel kütüphanelere göre daha az yapılandırılmış olmaları ancak yaratıcılık ve inovasyonu benimseyerek hizmetlerini daha etkin duruma getirmek üzere çabalamalarıdır (Isaac ve Omame, 2020).

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sonucunda ortaya çıkan hemen her türden yenilik ve değişikliğin kütüphane ve bilgi merkezlerinin yapı ve hizmetlerini etkilediği düşünüldüğünde, sürekli gelişime duyulan gereksinim, doğal bir sonuçtur. Değişen ortam ve koşullar kullanıcıları, kullanıcı bilgi gereksinim ve davranışlarını da biçimlendirdiğinden, kullanıcılar için yenilik ve değişimlere kılavuzluk işlevi görecek bilgi uzmanlarına gereksinim duyulması da söz konusudur. Kütüphane ve bilgi merkezleri, doğalarının da gereği olarak, inovasyonlar ve değişiklikler ile kullanıcıların değişen, çeşitlenen gereksinimlerine ulaşmaları anlamında bir köprü işlevi üstlenmelidirler (Arus, 2018, s. 332). Kütüphane ve bilgi merkezlerinin teknoloji ve inovasyonla buluştuğu noktada ortaya çıkan dijital dönüşüm ve buna koşut olan dijital kütüphane kavramı, aynı zamanda kültürel yapıyı da farklı bir boyuta taşımış, dijital kültürün bileşenleri arasına girmiştir. Dijital kültür, dijital çağda gelişen her türden teknolojik ürün kullanımının gündelik alışkanlık ve davranış biçimlerini değiştirmesi, sürekli bir devinim içerisinde yaşam biçimini dönüştürmesi ve böylece geleneksel kültür anlayışından uzaklaşılması biçiminde tanımlanmaktadır (Sağlam ve Çetintaş, 2022, s. 92). Yalçınkaya'nın (2016, s. 614) ifadeleri ile "Küresel bilme ve kitlesel bilgelik açısından etkin ve etkili varoluşun yeni yüzü dijital kütüphanelerdir. Dijital kütüphaneler; dijital yaşam içerisinde üretilen bilgileri sistemli bir bütünlük içerisinde yeniden edinerek ve kullanıma sunarak dijital kültürün hem parçası hem de planlayıcısı olmaktadır".

Bilgi ortamındaki ve BİT sektöründeki çarpıcı değişikliklerle karşı karşıya kalan kütüphane ve bilgi merkezi yöneticileri, teknoloji tabanlı kapsamlı değişikliklere uyum sağlamakla kalmayıp, daha da önemlisi, pasif gözlemciler olmaktan çok bu alanda öncü olabilmek amacıyla hareket etmeye başlamıştır. Bu noktaya ulaşılmasını tetikleyen en önemli kavramlardan biri de dijital dönüşümün önemli bir parçası olan "dijital inovason"dur. Dijital teknolojiler, müşterilerin/kullanıcıların, ürün ya da hizmetlere ilişkin beklenti, tercih ve taleplerinin değişimine yol açmıştır. Ürün ve/ya da hizmet konseptleri, taşınabilir, giyilebilir, adreslenebilir, kodlanabilir,

izlenebilir, farklı sistemler ile eşleştirilebilen, bir tek araçla birden çok işlevi gerçekleştirebilen karmaşık yapılara evrilmiştir. Farklılaşan, yepyeni müşteri/kullanıcı tercih ve beklentileri, kurum ve kuruluşları dijital inovatif ürün/hizmetler üretmeye yönlendirmiştir (Karaçuha ve Pado, 2018, s. 129). İnovasyonlar üretmek ve bu amaçla personelinin yeni fikirlerine açık olmak önemsenir olmuştur. Örneğin, cep telefonu aracılığıyla hizmet sunumunda teknoloji yaratıcı bir şekilde kullanılabilmektedir. Bazı kütüphaneler bu aracı, kütüphane materyallerinin geç iade edilmesi durumunda kullanıcılara anımsatıcılar göndermek için benimsemişken, diğerleri bunu güncel gelişmelere ilişkin farkındalık geliştirmek üzere kullanmaktadır. Ayrıca, son yıllarda, kütüphane ve bilgi uzmanları, dijital kütüphaneler, RFID uygulamaları, taksonomiler ya da üst veriler (metadata) geliştirme; web arşivleme, organizasyonel veri havuzları, insan bilgisayar arayüzü, web zekâsı, mobil referans hizmetleri gibi belirli yeni disiplinleri ve teknolojileri kolayca benimsemekte ve bu alanlara katkıda da bulunmaktadır. Bu öncü girişimler bir yandan disiplin alanına katkıda bulunmakta, öte yandan da alana ilişkin yeni iş olanakları, yeni istihdamlar yaratılmasını sağlamaktadır (Atata, Eyene ve Sam, 2015, s. 13; Ramjaun, 2009). Dikkate alınması gereken en önemli nokta da, yirmi birinci yüzyılın simgesi durumuna gelen bilgi teknolojilerinin, ulusların/toplumların gelişmişlik düzeylerinin bir göstergesi olarak kabul edilmeye başlamasıdır. Bilgiyi üreten, bilgiye ulaşan ve topluma yayarak kuşaktan kuşağa aktarabilen ülkeler, yeni bilgi ve belgelerin üretilebilmesi için kütüphane ve bilgi-belge merkezlerine gereken önemi vermekte, bu bağlamda gereken kaynakları aktarmaktadır. İnsanı temel alarak bilgi toplumu olma yolunda ilerleyen ülkelerin hedefi, sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmektir. Bu da, "bilginin etkin, verimli ve yaygın olarak üretimi ve iletilmesi ile mümkündür" (Kurulgan, 2013, s. 488). Ayrıca, teknolojik gelişmelerin yarattığı değişimin, her alanda olduğu gibi bilgi ve belge yönetimine de yansıması dikkate alındığında, kütüphaneci/bilgi profesyonellerinin sahip olduğu mesleki yeterliliklerin yeniden gözden geçirilmesi de kaçınılmaz duruma gelmektedir (Öztemiz, 2013, s. 510). Kütüphane ve bilgi

merkezlerinde, hizmeti veren uzmanların kendilerini çok yönlü geliştirmeleri oldukça önemlidir. Verilen hizmetlerin işlevselliği, bilgi hizmetini verenlerin konuya ilişkin bilgileri, yabancı dil bilgisi, genel kültürü, iletişim bilgileri ile becerileri ve enformasyon okuryazarlığı ile doğru orantılıdır (Atılgan, 2007, s. 244).

Haziran 2015'te, Liverpool'da bir araya gelen 58 üye kurumdan 70 delegenin katıldığı İş Kütüphanecileri Derneği'nin (Business Librarians Association) yıllık konferansına ilişkin ana tema "Kütüphanelerde İnovasyon" olmuştur. Utrecht Üniversitesi Kütüphanesi'nin ayrıca bir inovasyon ve geliştirme bölümü bulunmaktadır ve bu bölümün yöneticisi Jan Molendijk'in açılış konuşmasındaki ifadeleri oldukça çarpıcıdır (Elves, t.y, s. 54):

> Bazıları 'tekerleği yeniden icat etmeyin' diyebilir, ancak tekerlek gibi basit bir şey bile yeniden tasarlanabilir ve geliştirilebilir. Kütüphanelerdeki yenilik, o çarkı mükemmelleştirmek kadar basit olabilir!

Molendijk, daha önce de değinildiği gibi, yeni bir fikrin işlevselliğini anlamanın bir yolu olarak "kuluçka modeli" (incubator model) diye adlandırdığı bir yöntemi önermektedir. Herhangi bir gereksinimin oluşması durumunda, hızla bir çözüm bulunması, daha sonra da bu adımın çözüm sağlayıp sağlamadığının test edilmesi gerekmektedir. Çözüm ve başarının sağlanması durumunda da, bu adım var olan süreçlerle bütünleştirilebilmektedir. Utrecht Üniversitesi Kütüphanesi'nde, bu yöntem kullanılarak açık erişim dergileri hizmete sunulmuştur. Böylece, başarılı olduğu anlaşılan dergiler, rüştünü kanıtlamış, bağımsız olarak finanse edilen dergiler olabilmekte; bunların dışında kalanlar ise kapatılabilmektedir. Böylece modelin etkinliği ve verimliliği sağlanmış olacaktır (Elves, t.y, s. 54).

Molendijk, Ries'in (2011; akt. Elves, t.y, s. 54) savunduğu gibi, yalın girişim (lean startup) kavramından söz etmektedir. Herhangi bir hizmette, hızlı yinelemeler oluşturarak, ardından gözlemleyerek ve öğrenerek sürekli yenilik yapılabilir. Hizmetin nasıl kullanıldığını görmek ve kendi varsayımlarınızın

sorgulanmasına izin vermek için son kullanıcılarla konuşmak çok önemlidir. Bu şekilde, sınırlı olanaklarla, üzerinde çok para harcamadan oluşturulan şeyin gerçekten yararlı olup olmadığı çabucak öğrenilebilmektedir. Molendijk'e göre gerektiğinde bir hizmeti sonlandırmak da inovatif bir eylemdir. Yürütülen hizmetlerin hala yararlı olup olmadığını kendimize sormaya devam etmeliyiz ve değilse onları yapmayı bırakmalıyız. Yine, Utrecht'te, kullanıcılar aynı materyali internette buldukları için yerel keşif hizmeti sonlandırılmıştır. Ayrıca, Utrecht OPAC'larına hala gereksinim duyulup duyulmadığını da sorgulamaktadır (Elves, t.y, s. 54).

Robert Farrell, Bronx'taki (New York) Kent Üniversitesi (City University), Lehman College Kütüphanesi'ne ilişkin verdiği bilgilerde, CUNY'in varlıklı bir üniversite olmadığı için projelerini yaşama geçirmek üzere fon aramak zorunda olduğuna değinir. Bu durumda, Farrell'e göre, yeni projelere başlamak için girişimci bir yaklaşımı benimsemek gerekir ve girişimciler, başkalarının parasıyla başkalarının fikirlerini kullanırlar. Bu sermayenin kullanılması ile ileride karşılaşılabilecek risklerle başa çıkmak; daha riskli projelere yatırım yapmak için (bütçelerin kesilmesi durumunda dahi hizmetleri sürdürmek; projeleri değerlendirmek ve geliştirmek için zaman bulmak vb.) kütüphanenin kendi kaynaklarını kullanması olanaklıdır. Farrell, bu sorun bağlamında aşağıdaki soruyu ve çözüm önerilerini dile getirir:

> Peki bu sermaye nereden bulunabilir? Kullanabileceğiniz başlangıç parası olabileceğinden, yeni veya gelişmekte olan disiplinlere bakmalısınız. Hibe tekliflerine bakın – belki yardımcı olabileceğiniz ve böylece finansmanın bir kısmını alabileceğiniz bir öge vardır. Sermaye sadece para olmak zorunda değil, emek olabilir. Bu nedenle örneğin yeni bir alan yaratmayı düşünüyorsanız bir grup mimarlık öğrencisinden yararlanın.. Bir şeyi elde etmek için ikna edici ve esnek olmanız gerekir. Projelerin amacını hikâyelerle anlatmalısınız. Savunma araçları olarak hareket edebilecek değişim yaratıcılarını belirleyin. Bunun uzun ve yavaş bir

> süreç olabileceğini kabul edin. Siyasi iradenin ya da sermayenin hemen kabullenemeyeceği bir fikriniz olabilir ancak çabalamaya devam ederseniz işler değişir, bir anda her şey yerli yerine oturur ve uzun zamandır hayal ettiğiniz projeyi yaşama geçirebilirsiniz (Elves, t.y, s. 55).

Danimarka'nın başkenti olan Kopenhag'a yaklaşık 35 km uzaklıktaki Roskilde kentinde bulunan Roskilde Üniversitesi'ndeki öğrencilere ve personele hizmet veren bir araştırma kütüphanesi olarak Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi, kütüphanenin çalışma şeklini birçok yönden değiştiren bir dizi elektronik hizmet ve "self-servis" geliştirmiştir. Elektronik dergilere erişim, tüm öğrenci projelerinin dijital deposunu oluşturma ve bir kütüphaneci ile sohbet, bunlara örnektir. Kütüphane örgütsel yapısı bakımından farklı bölümlere ayrılmış bir organizasyon yapısından matris bir organizasyon biçimine evrilerek yeniden düzenlenmiştir. Kütüphanenin ortaya çıkan yeni yapısı ile organizasyonu, üst yönetim kademesini oluşturan bir kütüphane müdürü, bir planlama başkanı ve bir okuyucu/kullanıcı hizmetleri başkanından oluşmaktadır. Her biri bir kaç personelin bulunduğu ve etkinlik yöneticisi (line manager) olarak da adlandırılan bir bölüm başkanının denetiminde çalışan beş bölüm/departman kurulmuştur. Ayrıca 3 yönetici, 5 bölüm yöneticisi ve 1 sekreterden oluşan bir "Koordinasyon Komitesi" oluşturulmuştur (Scupola ve Nicolajsen, 2010).

Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi'nin bir vaka çalışmasında (Yin, 1994; akt. Scupola ve Nicolajsen, 2010), kütüphanelerin kullanıcılarını geleneksel ve elektronik hizmetlerin inovasyonuna ve gelişimine nasıl dâhil ettiği araştırılmıştır. Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi, hizmet sunumu ve kullanımı açısından Danimarka üniversite kütüphanelerini temsil etmektedir. Bunun temelinde de Danimarka'da elektronik hizmetlerin geliştirilmesini ve yayılmasını teşvik etmek için Kütüphane Yönetimi (Library Authority) tarafından kurulan Danimarka akademik kütüphaneleri arasındaki bir işbirliği projesi yer almaktadır (www.deff.dk). Bu çalışmanın verileri, nitel keşifsel ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ve

kütüphane personeli ile yapılan toplantılar yoluyla toplanan birincil verilerden oluşmaktadır. Ayrıca ikincil veriler olarak alanyazın çalışmaları dışında kütüphane personeli tarafından sağlanan veya web'den alınan raporlar da kullanılmıştır. Kütüphane yöneticileriyle yüz yüze nitel görüşmeler ve birkaç saatlik toplantılar yapılmıştır. Ayrıca kütüphane yöneticileri ve diğer çalışanlarla bir çalıştay düzenlenmiştir. Her biri yaklaşık bir buçuk-iki saat süren görüşmeler kayda alınmış ve yazıya dökülmüştür. Başlangıçta, kütüphanenin üst düzey bir yöneticisi ile bağlantı kurulmuş, daha sonra toplantılara ve çalıştaylara diğer çalışanlar da katılmıştır. Katılımcıların hizmet inovasyonu ve geliştirme sürecine üst yönetim ve/veya daha alt yönetim düzeyinde dâhil olanlar ve/ya da hizmetleri kullanan kütüphaneciler olması; dolayısıyla sohbet gibi hizmetler aracılığıyla kullanıcılarla doğrudan iletişimde bulunan kişiler olmaları ölçüt kabul edilmiştir. Durum çalışmasında "kuramsal yönelime dayalı genel strateji" izlenerek veriler analiz edilmiştir. Çalışmanın kısmi raporları sunulmuş ve iki kütüphane yöneticisi ile tartışılmıştır. Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi'nin yönetiminden elde edilen bilgilere göre, Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi'ninin hizmetlerine ilişkin inovasyonlar daha çok yönetim ve kütüphane çalışanları tarafından gerçekleştirilmektedir. Kütüphane kullanıcılarının bu süreçte yönlendirmeleri çok azdır. Kütüphane üst yönetimi, örneğin, bir kütüphane konsorsiyumu olan Danimarka'nın Elektronik Araştırma Kütüphanesi'nden (Electronic Research Library) veya OCLC'den (Online Computer Library Center= Çevrimiçi Bilgisayar Kütüphanesi Merkezi) ilham alınabileceğini düşünmüştür. Böylece, kütüphane çalışanlarının daha önce fark etmediği yön ve eğilimler ortaya çıkarılabilecektir. Bilgi İşlem Departmanı yöneticisine göre, inovatif fikirler, üst yönetimden gelebildiği gibi herhangi bir yönetim sorumluluğu olmayan çalışanlardan da gelebilmektedir. Organizasyondaki farklı katmanlardan gelen bu fikirlerin çeşitliliklerinin kaynağı ya da gerekçesi, insanların pek çok farklı ağda yer almasının getirdiği deneyimlerdir. Çalışma sonucunda ileri sürülen önemli bir görüş, kütüphanede gerçekleşecek pek çok inovasyon için kütüphane yönetim ekibi ve çalışanların dışa dönük olması ve ağlarının başka yerlerinde meydana gelen değişikliklere

karşı tetikte bulunmaları gerekliliğidir. Fikirlerin, olası diğer kütüphanelerdeki veya endüstrilerdeki uygulamalardan gelebilmesi olasılığı nedeni ile bağlantılar oldukça önemlidir. Ancak kütüphane kullanıcılarının da aktif rolü dikkate alınmalıdır. Kullanıcıların çoğunlukla küçük iyileştirmeler ya da bir diğer ifade ile artımsal inovasyonlar (incremental innovation) için çeşitli fikirlerle katkıda bulunduğu görülmektedir. Bunlar, örneğin kullanıcılara grup sunumları için kullanılacak bir projektör sağlama fikri gibi küçük öneriler veya iyileştirmeler olabildiği gibi özellikle test ve pilot çalışması aşamalarında yeni başlatılan elektronik hizmetlerin iyileştirilmesine yönelik öneriler de olabilmektedir. Bununla beraber, müşteri/kullanıcı katılımı yaklaşımı gelenekseldir; onların -tutucu veya köktenci- önerilerle katkıda bulunmak için yeterli bilgiye sahip olmaması da bir olasılıktır (Scupola ve Nicolajsen, 2010).

Öte yandan, kullanıcı dönütleri, inovasyon bağlamında oldukça değerlidir. Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi'nin BT departmanı yöneticisinin ifadelerinin de pekiştirdiği biçimde, kütüphanenin inovasyon bağlamında aldığı fikirlerin yaklaşık %20'si kullanıcı fikirlerinden kaynaklanmıştır. Bir taraftan da kullanıcı önerileri, kütüphane içi inovasyon sürecinin bir tamamlayıcısı olarak görülmekte ancak dâhili uygulamaların yerine geçmemektedir. Bir diğer önemli nokta (kullanıcı hizmetleri başkanının görüşlerine göre), kullanıcıların çoğunun tutucu, kütüphaneye daha farklı (geleneksel) anlamlar yükleyen ya da köktenci beklentileri olmayan kişiler olsalar da aralarında lider kullanıcılar olarak sınıflandırılabilecek olanlarının da bulunmasıdır. Özellikle bu tür kullanıcılar inovasyonlar için fikir alınabilecek, kilit role sahip kişilerdir. Bunun dışında, elektronik hizmetlerin yoğunlaştırılmış kullanımı, kullanıcı davranışları hakkında bilgi edinmek için yeni olanakları ortaya çıkarmaktadır. Örneğin kütüphane, karşılaşılan güçlükleri keşfetmek ve elektronik hizmetler de dâhil çeşitli hizmetleri iyileştirmek üzere çevrimiçi oturumlardan elde edilen günlük verileri kullanarak, kullanım istatistikleri ve örneklerden yararlanabilmektedir. Ancak bu noktada bazı etik sorunların varlığı söz konusudur. Örneğin, "çevrimiçi sohbet"

(online chat) hizmetini kullanan kütüphaneciler, sohbet oturumlarından alınan belgelerin gelecekteki sohbet hizmetlerini iyileştirmek için kullanılması gerektiğinde içeriğe ilişkin bir tür denetim oluşturduklarını hissedebilirler. Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi, kullanıcı isteklerini farklı düzeylerde araştırmak için çevrimiçi anketler gibi farklı yöntemler kullanmakta ve sunulan hizmetin kalitesini güvence altına almak için performans ölçümlerini kullanmaktadır. Kısacası, kütüphanede inovasyona önem verildiği ve inovasyonu güvence altına almak için kullanıcıların doğrudan veya dolaylı katılımı dâhil olmak üzere farklı girişimlerin başlatıldığı sonucuna varılabilir. Bununla birlikte, doğrudan kullanıcı katılımı önemli kabul edilse de köktenci önerilerle katkıda bulunmadıkları da anlaşılmaktadır (Scupola ve Nicolajsen, 2010).

Yukarıda kullanıcı dönütlerinin, inovasyon bağlamında oldukça değerli olduğuna değinilmişti. Söz konusu dönütlerin sağlıklı olması, bir değer ifade etmesi için öncelikle kullanıcıların bu anlamda algı ve farkındalığının olması gerekmektedir. Alaca'nın (2017) kütüphane çalışanlarının inovatif [yazar "inovatif" yerine "yenilikçi" kavramını kullanmayı tercih etmiştir] hizmet anlayışını araştırdığı ve Ankara'da 6 halk kütüphanesinde yaptığı bir çalışma, bu çerçevede değerlendirildiğinde, ortaya çıkan sonuçlar pek de iç açıcı değildir. Çalışmada, Adnan Ötüken İl Halk Kütüphanesi; Ayaş İlçe Halk Kütüphanesi; Güdül İlçe Halk Kütüphanesi; Cebeci Halk Kütüphanesi; Or-An Sevgi Yılı Halk Kütüphanesi ve Mehmet Akif Ersoy Edebiyat Müze Kütüphanesi'nde görev yapmakta olan toplam 93 kütüphane personeline çevrimiçi anket yönlendirilmiş ve toplam 54 kişiden dönüt alınmıştır. Alaca'nın (2017, s. 220-221) araştırmasında elde ettiği sonuçlar, kütüphane çalışanlarının inovasyon ve inovatif hizmet kavramlarına ilişkin genel yaklaşımı ile kütüphane uygulamalarının örtüşmediğini ve bu bağlamda Türkiye'deki girişimlerin büyük oranda (daha çok sosyal medyadan) izlenmesine karşın yurt dışındaki gelişmeler için bu oranın düşük olduğunu göstermiştir. Uygulama anlamında gereken hizmetlerin yetersizliği, kavram ve konunun yeterince bilinmeyişi, önemsenmeyişi ve inovatif yaklaşımların da yeterince izlenmemesi ile ilişkilendirilmektedir. İnovatif yaklaşımların duyurulmasında

sosyal medya, kütüphane uygulamalarında ise web sayfaları kullanılmaktadır. Yönetim anlayışı ve personel niteliğinin eksikliği, inovatif girişim ve uygulamaları en fazla olumsuz yönde etkileyen etmenlerdir. İnovasyonun benimsenmesi ve uygulamalara dönüştürülmesi için yazılı bir politika oluşturulması, hizmet içi eğitim, özellikle yöneticilerin bilinçlendirilmesi, alanyazının ve yurt dışı örneklerinin izlenmesi, T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Türk Kütüphaneciler Derneği gibi kuruluş ve organizasyonların desteği önerilmektedir.

Buraya kadar verilen bilgilerin yanında, kütüphane ve bilgi merkezleri ile inovasyon olgusu ve kavramının ilişkilendirilmesi bağlamında dikkate alınması gereken bir perspektif de, söz konusu ilişkilendirmenin salt teknolojik çerçeve ile sınırlandırılmaması gerekliliğidir. Böyle bir belirlenimci yaklaşım bir tür indirgemecilik riskini de taşır. Kuşkusuz, teknolojinin bu süreçlerden soyutlanması söz konusu olmayıp, aksine süreçleri yönlendiren en önemli aktör ya da araçlar olduğunun kabul edilmesi gerekir ancak bütüncül bir yaklaşımla bakıldığında, bu süreçler çok daha fazla boyutları içermektedir ve oldukça karmaşıktır. İnovasyonda odak, salt yeni bir teknolojinin uygulamaya geçirilmesi değil, teknoloji aracılığı ile pek çok soruna çözüm bulma eğilimi olmalıdır. Kütüphane ve bilgi merkezlerinin görevi, yalnız her türden bilgi kaynağını onlara gereksinimi olan kullanıcılarla buluşturmak üzere ilişkili düzenlemeleri yapmak değildir; kullanıcılarının doğru ve güvenilir bilgilere ulaşabilecek bilgi ve becerileri edinmelerini sağlayacak yeni çözümler üretmelidirler. Helvacıoğlu (2013, s. 200) tarafından dile getirildiği gibi bunun bir örneği "sosyal girişimcilik"tir. Sosyo-ekonomik düzeyi düşük ya da diğer dezavantajlı gruplar için sosyal değer yaratan, gerekli fonları ortaya çıkaran, piyasa temelli stratejilere dayanan ve görev odaklı organizasyonel bir yapı (Helvacıoğlu, 2013, s. 200) işlevini üstlenen bir kütüphane/bilgi merkezinin, inovatif bir eğilimi olduğunu söylemek olasıdır. Böyle bir yapı, inovatiftir çünkü bilgi okuryazarlığı ve benzeri diğer hizmetleri yeni yöntemlerle buluşturarak sunduğunda ve toplumsal tabana yaydığında, insana yatırım yapmış olacaktır. Yine Helvacıoğlu'nun (2013, s. 201) ifadesi ile "Bilgi okuryazarlığının

teşvik edilmesi toplumun kendini geliştirebilmesi ve yenilikler yapabilmesi açısından önemlidir".

İnovasyonların biçimlendirdiği sanayileşme süreçleri, kütüphaneleri de etkisi altına alan bilgisayar, internet ve internet tabanlı teknolojilerin devasa hızda gelişimine tanıklık ettiğinden, öncelikle bilgisayar ve internetin gelişim tarihine kısaca göz atmakta yarar vardır.

Bilgisayarın gelişimi

Bilgisayar, en genel tanımı ile belli işlevleri gerçekleştirmek üzere programlar kanalıyla verileri giren, işleyen, depolayan ve çıktı veren elektronik bir makinedir. Bir diğer deyişle, belirgin ve açıkça tanımlanmış bir şekilde bir dizi işlemi gerçekleştirebilen bir cihaz veya sistemdir. İşlemler sıklıkla sayısal hesaplamalar veya veri yönlendirmeleridir ancak aynı zamanda girdi/çıktıyı da içerirler; bir dizge içindeki/ardışık işlemler belirli veri değerlerine bağlı olabilir. Söz konusu ardışık işlemler program olarak tanımlanır. Bir bilgisayar, ya "depolanabilir program" (stored program) ya da "değiştirilemez program" (wired program) ile çalışır. Depolanabilir bir program, ya değiştirilebilir (Okunan-Yazılan veya "Rastgele Erişimli Bellek" anlamındaki RAM, Random Access Memory) bir bellekte veya değiştirilemez; Yalnızca Okunabilen Bellek'te (ROM, Read Only Memory) bulunabilir. Bugün, niteliksiz bilgisayar terimi, depolanabilir programlı dijital bilgisayar ile eşanlamlıdır (Butterfield ve Ngond, 2016, s. 105-106; Martin, 2006, s. 36).

Bilgisayarlar, analog ve dijital olmak üzere iki genel kategoride sınıflandırılmaktadırlar. Analog bilgisayar, problem değişkenlerinin sürekli, değişen fiziksel nicelikler olarak temsil edildiği bir cihazdır. Hesaplamaları (toplama, çarpma, bütünleştirme ve diğer işlemler gibi) fiziksel değişkenleri yönlendirerek gerçekleştiren bir bilgisayar, hesaplamaya konu olan niceliklerin analoglarıdır. En sık kullanılan fiziksel değişkenler, voltaj ve zamandır. Bazı bilgisayarlar ise mekanik bileşenler kullanır; fiziksel değişkenler, örneğin, açısal rotasyonlar ve doğrusal yer

değiştirmeler durumuna gelir (Ahmedhamdi ve Shneen, 2021, s. 60; Butterfield ve Ngond, 2016, s. 18). Dijital bilgisayar ise, temel olarak aritmetik işlemleri yürütmek ve seçimler yapmak için üretilen ve kullanılan bir cihazdır. Söz konusu cihazın temel bileşenleri, depolama, aritmetik öge ve merkezi denetimdir. Dijital bilgisayardaki depolama, makinenin izlemesi gereken yönlendirmeleri temsil eden kodlanmış bilgiler ile beraber bilgi işleme süreci için gerekli tüm verileri ve çalışma sırasında gereken kısmi sonuçları da "anımsayan" fiziksel ekipmandan oluşmaktadır. Aritmetik öge, bir hesap makinesinin yüksek hızlı elektronik eş değeridir. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi basit işlemleri ve bunların küçük ölçekli işlevlerini yerine getirir. Merkezi denetim ise esas olarak, depodan kodlanmış yönlendirmeleri alan ve bu yönlendirmeleri belirtilen sayısal verilerle yürüten bir elektronik anahtarlama sistemidir (Forrester, 1951, s. 10-11). Sürekli hız, miktar vb. okumaları alan cihazlardan doğrudan girişle çalışan bilgisayarlar analog bilgisayarlar olarak nitelenirken, dijital (sayısal) formata dönüştürülmüş girdi ile çalışan bilgisayarlar ise dijital bilgisayar olarak adlandırılmaktadır (Martin, 2006, s. 6, 52, 36).

İnsanlığın kullandığı ilk hesaplama aracı olan abaküs, daha sonra geliştirilecek daha profesyonel bilgisayarların başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Abaküs hakkında günümüze ulaşan ilk yazılı bilgi, eski Mısırlıların abaküs kullandığından söz eden Yunan tarihçi Herodot'a (MÖ 480-425) aittir. İlk abaküsler aritmetik işlemden çok sayı saymak için kullanılmışlardır. Günümüze kadar gelen en eski abaküs "Sayı Tablası" şeklinde çevirebileceğimiz, Yunanistanın Salamis adasında 1899 yılında bulunan ve Babilliler tarafından kullanılmış olan "Salamis Tablet" tir. Bir taş levha üzerine kazılan çizgilerden oluşan bu tablanın M.Ö. 300 yıllarına ait olduğu düşünülmektedir (History-Computer, 2021; Menar International, 2021).

Bilgisayarın tarihsel gelişiminde Charles Babbage önemli bir isimdir çünkü Babbage, ilk otomatik hesaplama makinesi olan Fark Motoru'nu (Difference Engine) ve daha sonra Analitik Motor'u (Analytical Engine) bulmuş ve böylece makine zekâsı ile ilgili ilk

tartışmaları başlatmıştır. Babbage'ın çabaları, verimli bir şekilde logaritma tabloları oluşturma gereksinimi ile ortaya çıkmıştır; "bilgisayar" sözcüğünün kendisi, başlangıçta bu tür tabloların değerlerini zahmetli bir şekilde elle hesaplamak için kullanan insanlara atıfta bulunmaktadır. George Boole ise dijital sistemler ve bilgisayarın temelini atan Boole Mantığı'nı keşfederek tarihte iz bırakan diğer bir önemli isimdir. Boole, 1854'te "An Investigation of the Laws of Thought" (Düşünce Yasalarının İncelenmesi) adlı çalışmasında ele aldığı mantığın matematiksel kuramı çerçevesinde ikili sayı sistemi (binary number system) kavramını tanıtmış ve Boole Cebiri olarak bilinen cebiri geliştirmiştir. Kısa süreliğine tanıştığı Charles Babbage'ın çağdaşı Boole, günümüzde "bilgi çağının atası" olarak kabul edilmektedir. Boole'in çalışmalarının bilgisayar bilimi üzerindeki etkilerini pekiştiren kişi ise Claude Shannon olmuş; Shannon, Boole'un sembolik mantığının mühendislik bağlamında önemini fark etmiştir. Sonuç olarak, Boole'un düşüncesi, dijital devre tasarımının pratik, dijital çağın kuramsal temeli durumuna gelmiştir (Bullock, 2008, s. 19; Jain, 2008, s. 3; Zohuri ve Moghaddam, 2017, s. 183).

Bilgisayarların gelişimine ilişkin tarihsel süreçte, önemli bir diğer adım ünlü bir Fransız matematikçi olan Blaise Pascal'ın "Pascaline" olarak tanınan ilk mekanik hesaplama makinesini üretmesi ile gerçekleşmiştir. Pascal'ın babası vergi tahsildarı olduğu için işi çok yorucudur ve Pascal, en çok da babasının hesaplamalarla ilgili iş yükünü hafifletmek üzere çalışmaya başlar. 1942 yılında bir hesap makinesi geliştirmek üzere işe koyulur. 1945 yılında patenti alınan bu hesap makinesi, gerçek anlamda, ilk hesap makinesidir ve verimli bir şekilde toplama, çıkarma yapabilmektedir (Ravichandran, 2014, s. 21). Tarihteki ilk tam boyutlu dijital bilgisayar 1944'te geliştirilmiştir. Mark I olarak adlandırılan bu bilgisayar sadece hesaplamalar için kullanılmaktadır ve beş ton ağırlığındadır. Bu bilgisayar, büyüklüğüne ve sınırlı yeteneğine karşın, kuşaklar boyu geliştirilecek olan bilgisayarların ilerlemesini başlatması anlamında önemlidir. Mark I çalışmaları 1937 yılında IBM firması adına çalışan Harward Üniversitesi'nden Howard Aiken ve Browne'un girişimleri ile başlatılmıştır. Böylece, insan

müdahalesi olmaksızın çalışan ilk sayısal otomatik bilgisayarın tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu bilgisayar delikli kağıt şeritle çalışmakta, dört işlem yapabilmekte ve verilen değerleri karşılaştırma, depolama özelliklerini taşımaktadır (Balık, 2003, s. 3; Norton, 2021). İlk elektrikle çalışan bilgisayar ise Amerika Birleşik Devletleri'nde 1945 yılında aktif duruma gelmiştir. 1943'te Amerikan Ordusu, ağır silahlar için balistik çizelgesi üretme gibi zaman alıcı bir görevi ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer= Elektronik Sayısal Entegreli Hesaplayıcı) adı verilen özel amaçlı bir dijital elektronik bilgisayara aktarmayı planlamıştır. Pensilvanya Üniversitesi'ndeki Moore Elektrik Mühendisliği Okulu'nda (Moore School of Electrical Engineering) tasarlanan ve üretilen ENIAC, 30 ton ağırlığı ve 17468 elektron tüpü ile beraber 1945'in sonlarında uygulamaya geçirilmiştir. İkili değil, ondalık tabanlı olup şimdi anladığımız gibi dâhili yeniden yazılabilir belleği yoktur (Lavington, 2011, s. 657).

Birinci kuşak bilgisayarlar (1951-1959) vakum tüplerini (elektronik sübapları) kullanmaktadır ve fiziksel olarak çok büyük, yavaş ve çok pahalılardır. Vakum tüplerini kullanan makineler, ağır hizmet tipi klima ve çok sık bakım gerektirmektedir. Ayrıca özel olarak yapılmış çok büyük odalara gereksinim duyulmaktadır. Güvenilirlik sorunları da vardır. ENIAC birinci kuşak bir bilgisayardır. Harvard'ın Mark'ının üzerinde bir ilerlemeyi temsil etmektedir ancak yine de sıradan (verimsiz) ampuller gibi ısınan vakum tüplerinin kullanımı nedeniyle yavaştır ve yüksek ısı yaymaktadır. Birinci kuşak bilgisayarlardan bazı örnekler, IBM 700 serisi -IBM 701, IBM 704, IBM 709 ile EDVAC ve UNIVAC'tır. İlk kuşak bilgisayarlarda, genellikle merkezî işlem birimi / CPU bileşenleri olarak vakum tüpleri kullanılmaktadır. Vakum tüplerinin yüksek maliyeti, ana bellek için kullanılmalarını engellemektedir. Bu nedenle, bellek için akustik gecikme hatları gibi daha az maliyetli ancak daha yavaş cihazlar kullanılmıştır. Elektrostatik (CRT) bellekler de birinci kuşak bilgisayarlarda kullanılmıştır. İkincil bellek olarak ise manyetik bant ve manyetik tamburlar kullanılmaktadır (Dale ve Lewis, 2011, s. 13; Ram, 2005, s. 5; Yadin, 2016, s. 86).

Transistörün ortaya çıkışı (bunun için John Bardeen, Walter H. Brattain ve William B. Shockley Nobel Ödülü kazanmışlardır) ikinci kuşak ticari bilgisayarları (1959-1965) başlatmıştır. Transistör, donanımdaki ana bileşen olarak vakum tüpünün yerini almıştır. Transistör daha küçük, daha güvenilir, daha hızlı, daha dayanıklı ve daha ucuzdur. Transistör kullanan ikinci kuşak bilgisayarlar 100.000 karakter depolama kapasitesine sahiptir. Daha güvenilirdirler ve arızalar arasındaki ortalama süre de (MTBF) önemli ölçüde; birkaç gün veya haftaya kadar inerek azalmıştır. İkinci kuşak bilgisayarların gelişimi sürecinde, ayrıca, 1957'de ilk yüksek düzeyli dil FORTRAN'ın (FORmula TRANslation) kabulü gerçekleşmiştir. Geliştirilen en ünlü ikinci kuşak bilgisayarlar, IBM 1400, IBM 7000, GE 635, LEO, MARK III ve ATLAS'dır (Dale ve Lewis, 2011, s. 14; Puri, 2006, s. 337).

İkinci kuşak bilgisayarlar için transistörler ve diğer bileşenler baskılı devre kartlarına elle monte edilmektedir. Üçüncü kuşak bilgisayarlar (1965-1971) ise bütünleşik devreler, transistörleri içeren katı silikon parçaları, diğer bileşenler ve bunların bağlantıları ile karakterize edilmektedir. Bütünleşik devreler, baskılı devre kartlarından çok daha küçük, daha ucuz, daha hızlı ve daha güvenilirdir. Intel'in kurucu ortaklarından Gordon Moore, tümleşik devrelerin icadından bu yana tek bir tümleşik devreye yerleştirilebilecek devre sayısının her yıl ikiye katlandığını belirtmektedir. Bu gözlemler Moore Yasası olarak bilinir. Yüksek düzeyli dilin daha fazla gelişiminin; örneğin BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code= Yeni Başlayanların Çok Amaçlı Simgesel Öğretim Kodu) ve COBOL (Common Business-Oriented Language= İş Dünyasına Yönelik Ortak Dil) gibi yüksek düzeyli dillerin ortaya çıkışı bu evrede gerçekleşmiştir. Geliştirilen en tanınmış üçüncü kuşak bilgisayarlar, IBM 360 ve Honeywell 200'dür (Dale ve Lewis, 2011, s. 15; Puri, 2006, s. 337).

Büyük ölçekli bütünleştirme, dördüncü kuşak bilgisayarları (1971- ?) karakterize etmektedir. 1970'li yılların başında, merkezi işlem biriminin birkaç bütünleşik devre yerine bir tek çipte birleştirilmesi dördüncü kuşak bilgisayarların yaygınlaşmasına

neden olmuştur. 1970'lerin başında bir silikon çip üzerindeki birkaç bin transistörden, bu on yılın ortalarında, ucuza mal edilen bütün bir mikro bilgisayara geçilmiştir. Ana bellek aygıtları hala neredeyse tamamen çip teknolojisinden yapılmaktadır. Dördüncü kuşak bilgisayarlar ile beraber, bilgisayarların depolama kapasitesi ve hızı oldukça yükselmiştir. Bilgisayar donanımları, daha düşük maliyetle, daha güçlü duruma gelmiştir. Öyle ki, Moore Yasası, çip yoğunluğunun her 18 ayda bir ikiye katlandığını söyleyecek şekilde değiştirilmiştir. 1970'lerin sonunda, kişisel bilgisayar ifadesi, sözcük dağarcığına girmiştir. Mikrobilgisayarlar zamanla o kadar ucuzlamıştır ki, hemen hemen herkes bir tane edinebilir duruma gelmiş ve bir kuşak çocuk PacMan oynayarak büyümüştür (Dale ve Lewis, 2011, s. 15; Demiralp ve Altun, 2011, s. 117).

Günümüzde beşinci kuşak bilgisayarlardan söz edilmektedir. 1980'lerin başında Japonlar tarafından girişimi başlatılan beşinci kuşak bilgisayarlar konusundaki proje, çok büyük ölçekli bütünleştirme, veri tabanı sistemleri, yapay zekâ ve insan bilgisayar arayüzündeki gelişmelere daha yakın olan bilgi işlem sistemleri üzerine bir araştırmadır. Büyük çaptaki bilgi tabanları ile desteklenen bu beşinci kuşak bilgisayarların genel olarak yüklendikleri misyonun, etkileşimli ve duyarlı özellikleri ile konuşulanı anlayabilmek, çıkarsama yapabilmek gibi insan zekâsının yaptığı işleri yapabilecek (yapay zekâ) özellikler ile donanmak olduğu söylenebilir (Demiralp ve Altun, 2011, s. 117; Gaines, 1984, s. 1).

Anlaşıldığı gibi, bilgisayarların, oldukça büyük, hantal boyutlu ve basit hesaplama işlemleri yapan cihazlardan, karmaşık işlemleri yapabilen, çok daha güçlü, çok daha küçük ve vazgeçilmez araçlara dönüştüğü yıllar içerisinde, burada adı anılan ve anılmayan çok sayıda kişi ve grubun yoğun emek, çalışma ve katkıları olmuştur. Yukarıda açıklanan tüm kuşaklar, arka planda yeni geliştirilen ve/veya birbirine eklemlenen teknolojiler ile beraber, bilgisayarların gelişim süreçlerini/evrelerini simgelemektedir. Her evrede geliştirilen bilgisayar, bir önceki evreye göre, daha küçük boyutta, daha hızlı, daha etkin, daha gelişmiş ve daha ucuz olarak ortaya

çıkmıştır. Bilim ve teknolojinin her geçen gün ilerlemesi ile beraber, bilgisayarların gelecekte de gelişimini sürdüreceği, hatta hepsi öngörülemeyen yepyeni niteliklerle insan yaşamında daha da önemli duruma geleceği tahmin edilmektedir.

Bilgisayarların daha etkin kullanılabilmesi için birbirlerine bağlanması ile bilgisayar ağları kurulmaya başlanmıştır. Ağ üzerinde yer alan her bir bilgisayar, diğer bilgisayarların belleğini, programlarını ve bilgilerini paylaşmaya başlamıştır. Birbirlerine bağlı bilgisayarların oluşturduğu bu ağ (LAN/Local Area Network= Yerel Ağ Bağlantısı) diğer bilgisayar ağlarına bağlanmışlardır. Ağların ağı olan internetin oluşumu, böylece, tüm dünyadaki bilgisayarların birbirlerine bağlanması ile gerçekleşmiştir (Demiralp ve Altun, 2011, s. 117).

İnternetin gelişimi

Merriam-Webster Dictionary'de, dünya çapında bilgisayar ağlarını ve kurumsal bilgisayar tesislerini birbirine bağlayan bir elektronik iletişim ağı (Internet, 2023) olarak tanımlanan internetin genel olarak ses ile hareketli/hareketsiz görüntülerden oluşan, metin tabanlı -iki boyutlu- bir ortam olduğu ifade edilmektedir (Vig, 2022, s. 1; akt. Yalçınkaya, 2023, s. 181). İnternetin günümüzde ulaştığı düzey bağlamında ise çok boyutlu ve süreklilik özelliği gösteren "akıcı" bir ortam olduğu söylenebilir. Artırılmış gerçeklik, yapay zekâ, blok zincir teknolojisi, sanal gerçeklik ve sosyal ağlar gibi uygulama ve teknolojilerle beraber, "gerçek" ve "gerçek olmayan" ortam arasındaki sınırların daha da belirsizleşmesi söz konusudur (Yalçınkaya, 2023, s. 181). Telgraf, telefon, radyo, bilgisayar ve benzeri birçok buluş, bilgisayar ve iletişim dünyasında bir devrim yaratan internetin oluşumuna zemin hazırlamıştır. İnternet aynı anda dünya çapında bir yayın yeteneği, bilgi yayma düzeneği ve coğrafi konum gözetmeksizin bireyler ve bilgisayarlar arasında işbirliği ve etkileşim için geliştirilen bir ortamdır (Leiner ve diğerleri, 2009, s. 22). Esasen, karmaşık, esnek ve sürekli değişen bir teknoloji olması nedeni ile internetin bulunuşunu tek bir kişiye atfetmek olanaksızdır.

İnternet, her biri yeni özellikler ve teknolojiler geliştiren düzinelerce öncü bilim insanının, programcının ve mühendisin eseridir ve sonunda bugün bildiğimiz "bilgi otoyolu" durumuna gelmiştir. İnternet ve internetin oluşumunu hazırlayan teknolojilerin ortaya çıkışından önce birçok bilim insanı dünya çapında bilgi ağlarının varlığını zaten öngörmüştür. Nikola Tesla'nın 1900'lerin başında ortaya attığı "dünya kablosuz sistemi" (world wireless system) argümanı; Paul Otlet ve Vannevar Bush gibi ileri görüşlü düşünürlerin 1930'larda ve 1940'larda tasarladıkları kitapların ve medyanın mekanikleşebilir ve aranabilir depolama sistemleri bunlara birer örnektir (Andrews, 2019). On dokuzuncu yüzyılın sonları ve yirminci yüzyılın başlarındaki en başarılı bilim insanları arasında sayılan Tesla, radyoyu bulmuş ve dünyaya güç sağlayan çok fazlı karşı seçenek olarak akım motor ve jeneratör sistemini üretmiştir. Tesla, aynı zamanda, yaşadığı dönemde tartışmalara neden olan ancak dünyamıza enerji, bilgi ve güç sağlayan pek çok şeyin temelini atan birçok görüşü ile vizyon sahibi bir dahidir. Günümüzün ana akım teknolojilerinin birçoğu da dâhil olmak üzere, kablosuz iletişim sistemleri, radar, televizyon yayıncılığı, robotik, bilgisayarlar, fakslar ve hatta Amerika Birleşik Devletleri Stratejik Savunma Girişimi'ne (The U.S. Strategic Defense Initiative) kadar birçok konuda görüşleri ve çalışmaları olmuştur. Dolayısıyla, Tesla ile ilgili yazılarda "yirminci yüzyılı icat etti" veya "yirmi birinci yüzyılı", hatta "geleceği icat etti" gibi ifadelere sıklıkla rastlanılmaktadır (Vujić, 2006, s. 3). Interneti hazırlayan teknolojilere ilişkin emekleri ile anılması gereken bir diğer isim ise bilgisayar bilimine öncülük eden İngiliz matematikçi Alan Turing'dir. Turing, 1950'de Manchester Üniversitesi'ndeki bilgisayar laboratuvarının müdür yardımcısıdır. Mind adlı bir Felsefi dergide yayımladığı ve Turing Testi olarak bilinen konuyu açıkladığı makale, "Taklit Oyunu" (Imitation Game) fikrine dayanmaktadır. Turing'in "Bir bilgisayar, bir insanın duyarlı davranışını taklit edebilseydi, bu, bilgisayarın kendisinin duyarlı olduğu anlamına gelmez miydi?" biçimindeki araştırma sorusu, günümüze kadar uzanan ve hala tartışılan birçok sorunun tetikleyicisi olmuştur.

Yine, Turing'in 1950'de yayımlanan "Computing Machinery and Intelligence" başlıklı makalesi, John McCarthy tarafından bulunan "yapay zekâ" teriminin benimsemesinden yıllar önce hazırlanmıştır. Yapay zekâ terimi ilk olarak John McCarthy tarafından 1956'da konuyla ilgili bir akademik konferans sırasında ortaya çıkmış olsa da makinelerin gerçekten düşünüp düşünemeyeceğini anlama yolculuğu bundan çok önce başlamıştır. Vannevar Bush, çığır açan "As We May Think" adlı çalışması ile insanların kendi bilgi ve anlayışlarını güçlendiren bir sistem önermiştir. Beş yıl sonra da Alan Turing, makinelerin insanları taklit edebilmesi ve satranç oynamak gibi akıllı şeyler yapabilme yeteneği hakkında bir makale yazacaktır (University of Washington, 2006, s. 4-6).

"Düşünebileceğimiz Gibi" biçiminde Türkçeye aktarılabilen "As We May Think" adlı Vannevar Bush'un 1945 tarihli makalesi, Bush'un bilgi toplumunun birçok yönünü öngören görüşlerini içermektedir. Bush, bilimsel çabaların anlamaktan çok, yok etmeye yönelik yönü (Hiroşima ve Nagazaki örnekleri) konusundaki kaygısını ifade etmektedir. Bu sorunları çözmeye yardımcı olacağına inandığı ve "memex" ya da "memory extender" diye kavramlaştırdığı bir tür kolektif bellek makinesi hayal etmiştir. Belleğin insanı sınırlandıran etkisi; neyi, ne kadar anımsayabileceğimiz ve anılarımızın ne tamamen güvenilir ne de kalıcı olmaması, Bush'un Memex diye adlandırdığı "bellek genişletici" çözüme ya da argümanına götüren sorulardır. Bush, bu sorunları mikrofilm ile çözecektir. Zihninde kibrit kutusu kadar bir alanda saklanan eksiksiz bir Britannica Ansiklopedisi tasarlamıştır. Diğer birçok metin, fotoğraf ve elle yazılmış not, masa benzeri makinesinin alanına kolayca sığacaktır. Memex'in kapasitesi çok büyük olacaktır. Günde beş bin sayfanın eklenmesine izin verecek ve buna karşın makinenin doldurulması yüzlerce yıl sürebilecektir. Ayrıca, Memex'in içeriği tamamen doğru olacaktır. Bush'a göre, insanı sınırlandıran bir diğer durum, veri kaydıdır. Bu genellikle yavaş ve zahmetli bir süreçtir. Bush, Memex için veri toplamaya ve kaydetmeye yardımcı olacak çoklu medya cihazlarını da önerir. Kısacası, Bush, çeşitli şekillerde, makinesinin insan zekâsının

sınırlamalarını telafi edeceğine inanmaktadır. Memex, insan zihninin güçlü yönlerinden yararlanarak bilginin saklanma ve erişilme biçiminde devrim yaratabilecektir. Bu makine, bilgiyi daha erişilebilir kılacak ve birçok sorunu çözecektir. Bush, bu makine aracılığıyla bir "enformasyon patlaması"nı (information explosion) "bilgi patlaması"na (knowledge explosion) dönüştürmeyi de ummaktadır (Gunter, 2021, s. 102-104; Savage ve Vogel, 2014, s. 5-6). Bush'un öngördüğü bu sistemin, bugün kullandığımız bilgisayar, hiper-metin ağ ve bilgi erişim sistemlerinin geliştirilmesinde esin kaynağı olduğunu söylemek olasıdır (Çapkın, 2016, s. 679).

Alan Turing'in bilgisayar bilimine öncülük etmesinden ve Vannevar Bush'un web'i tasarlamasından onlarca yıl önce ise Paul Otlet (23 Ağustos 1868–10 Aralık 1944) adlı vizyon sahibi bir Belçikalı idealist, dünya çapında bilginin organizasyonu için çabalamaktadır. Bu amaçla, hiç yayımlanmamış veya kaydedilmiş her önemli insan düşüncesini dizinlemek ve kataloglamak için çalışır; 15 milyon kitap, dergi, gazete, fotoğraf, poster, müze eseri ve çeşitli medyadan oluşan devasa bir Evrensel Bibliyografya (Universal Bibliography) oluşturur. Onun bu anıtsal dermesi mülkiyete değil, erişim ve paylaşıma dayanmaktadır - onu biriktirirken, evrensel erişimi sağlamak, uluslar arasında barışçıl ilişkileri geliştirmek ve insan bilgisini "Mundaneum" adını verdiği küresel bir bilgi ağı aracılığıyla demokratikleştirmek için giderek daha iddialı planlar tasarlamaya devam etmiştir (Popova, t.y.). Böylece, Otlet, bugünün Web'inin bazı olanaklarını, varlığından bir asırdan fazla bir süre önce öngörmüş olmaktadır. Evrensel Onlu Sınıflama (UDC, Universal Decimal Classification) (1904) dünyanın tüm bilgilerini organize ve erişilebilir biçimde tutan bir merkez olmak gibi büyük bir vizyon sunmaktadır. 1910'da Otlet, avukat ve enternasyonalist Henri La Fontaine ile beraber, Mundaneum adını verdikleri bu "bilgi kentini" kurmak üzere çalışmalara başlamıştır. Mundaneum'u arzu edilen düzeye eriştirmek için Otlet'in çok sayıda veriyi depolaması ve bunlara erişmesi gerekmektedir. 1876'da Amerikalı kütüphaneci Melvil Dewey, Dewey Ondalık Sistemi'ni (Dewey Decimal System) yayımladığında, basılı kopya depolaması zaten ilerlemiştir. Ayrıca

kataloglarda kullanılan kağıt dizin kartları da bilinen boyutları olan üçe beş inç boyutlarında standartlaştırılmıştır. Otlet de bundan yararlanarak bu kartı kendi sisteminin merkezi durumuna getirir. Şimdiye kadar yayımlanmış her kitabı kapsamayı hedefleyen Mundaneum, katalog çekmecelerine yerleştirilmiş 15 milyondan fazla kartta dergi makaleleri, resimler ve daha fazlasıyla birlikte UDC kapsamındaki kitaplar için bibliyografik verileri depolar (Perkowitz, 2016).

Özetle, Nikola Tesla'nın geleceğin teknolojisinin ve enerji iletim sistemlerinin kablosuz üretilebileceğine ilişkin öngörüsünü yansıtan "dünya kablosuz sistemi" tasarımı; Paul Otlet'in, bilginin evrensel düzeyde organizasyonu, erişimi ve kullanımını hedefleyen "Mundaneum" çalışmaları; Vannevar Bush'un, kayıtları saklayan ve hızlı bir biçimde erişime sunabilen, bir tür mekanikleştirilmiş cihazı -"memex" ya da "memory extender" diye anılan kolektif bellek makinesi; Alan Turing'in bilgisayarların düşünme yetisini sorgulaması ile başlayan ve onu bilgisayar biliminin öncüsü durumuna getiren görüşleri ile çalışmaları, dünyayı internet ve www ortamına hazırlayan arka plan gelişmeleridir. Burada anılan ve anılmayan tüm isimlerin emekleri günümüz teknolojilerinin ve ilerlemelerinin kaderini belirlemiştir. Öte yandan, hemen hemen tüm buluşların yalnız bir isme atfedilmememesi gerektiği gerçeği, bilimin birikimsel yapısına da işaret etmektedir. Her bir çalışma ve çabanın diğeri için ufuk açıcı olması, birbirine eklemlenmesi, birinin diğerinin boşluğunu ya da eksiğini kapatması, bugüne kadar insanlığın ilerlemesine temel olmuştur. Anlaşıldığı gibi, internet ve ilişkili tüm teknolojiler de bu gerçeklik üzerinden okunmalıdır.

İnternet, 1960'larda, bilimsel ve araştırma bilgilerini paylaşmak anlamında bilgisayar tabanlı bir iletişim sisteminin büyük gizil gücünü öngören bir grup insanın çabalarının sonucudur. Ortaya çıktığı ilk zamanlarda kullanıcı dostu bir ortam olmayıp yalnızca bilgisayar uzmanları ve bilim insanlarından oluşan sınırlı bir topluluk tarafından kullanılıyorken, günümüzde yüz milyondan fazla ana bilgisayarı birbirine bağlamakta ve başka hiçbir iletişim ortamında rastlanılamayan bir hızda büyümeye devam etmektedir.

Bugün kullandığımız İnternet ya da bir diğer deyişle İletim Kontrol Protokolü (TCP)/İnternet Protokolü (IP) protokol paketine dayalı bilgisayar ağları ağı - artık görece eski bir teknolojidir. Ocak 1983'te yaşama geçmiş ve yukarıda da anıldığı gibi, varlığının ilk yirmi yılı boyunca, teknoloji, akademi ve araştırma alanındaki seçkinlerin elinde olmuş, 1990'ların başından itibaren ise ana akım topluma sızmaya başlamıştır. Günümüzde ise yaygın olarak, modern toplumun onsuz çalışamayacağı bir Genel Amaçlı Teknoloji (GPT, General Purpose Technology) çerçevesinde değerlendirilmektedir. İnternetin ilk uygulanabilir prototipi, 1960'ların sonlarında ARPANET'in veya İleri Araştırma Projeleri Ajans Ağı'nın (Advanced Research Projects Agency Network) yaratılmasıyla oluşmuştur. Başlangıçta Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı tarafından finanse edilen ARPANET, birden fazla bilgisayarın tek bir ağ üzerinde iletişim kurmasını sağlamak için paket anahtarlamayı kullanmıştır (Andrews, 2019; Naughton, 2016, s. 5; Pastor-Satorras ve Vespignani, 2004, s. 1)

Internetin gelişim sürecinde, özellikle 1972 yılı önemli bir tarih olarak bilinir çünkü Ekim 1972'de Amerikalı elektrik mühendisi Bob Kahn, uluslararası bir konferansta (ICCC, International Computer Communication Conference) ARPANET'in oldukça başarılı bir sunumunu organize etmiş ve bu yeni ağ teknolojisinin halka açık ilk gösterimini gerçekleştirmiştir. Yine 1972 yılının Mart ayında Amerikalı bilgisayar programcısı Ray Tomlinson ARPANET'i geliştirenlerin daha kolay bir sistem çerçevesinde iletişimlerini gerçekleştirmek amacıyla temel bir e-posta mesajı gönderme ve okumayı sağlayan bir yazılım geliştirmiş ve bu ilk "sıcak" uygulamanın da tanıtımı yapılmıştır. Temmuz ayında Amerikalı bir mühendis olan Lawrence G. Roberts, e-postaların listelenmesi, seçilerek okunması, dosyalanması, iletilmesi ve yanıtlanması gibi özellikleri de ekleyerek bu yazılımı daha da geliştirmiştir. Böylece e-posta, en büyük ağ uygulaması olarak ortaya çıkmıştır. Bu gelişme, bugün World Wide Web'de gördüğümüz türden bir etkinliğin; her türden "insandan insana" trafiğin muazzam büyümesinin habercisi olmuştur (Leiner ve diğerleri, 2009, s. 24). İnternet, 1980'lerde, askeri amaçlı kullanımı

yanında, araştırmacıların ve akademisyenlerin birbirleriyle hızlı ve pratik biçimde bilgi alışverişine zemin sunan bir ortam olmaya başlamıştır (Başaran, 2006, s. 17). 1990'ların başında World Wide Web' in (WWW) ortaya çıkışı ile birlikte, internet hem multimedya uygulamaları açısından uygun bir platforma dönüşmüş, hem de ticari kullanıma hazır duruma gelmiştir. Web hizmeti, internet üzerinden bilgisayardan bilgisayara etkileşimi desteklemek için tasarlanmış bir yazılım sistemi olarak tanımlanır. WWW üzerindeki iletişimin kurallarını belirleyen HTTP'nin (Hyper Text Markup Language-Hipermetin Aktarım Protokolü) ortaya çıkışı, WWW'nin hızla yaygınlaşmasına yol açmıştır. İsviçre'nin Cenevre kentinde CERN'de (Avrupa Nükleer Araştırma Örgütü) [Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire] çalışan Timothy John Berners-Lee tarafından oluşturulan sistem, ABD'de Vannevar Bush tarafından geliştirilmiş ve farklı pencerelerdeki dokümanlar birbirine bağlı hale gelmiştir. WWW, 1991 yılında kamuoyuna duyurulmuştur (Başaran, 2006, s. 18; Villanyi, 2012).

Bilgisayar ve internetin gelişiminin kütüphane ve bilgi merkezlerine etkisi

Tarihsel süreçte, kütüphanelerin önceleri sadece kitap ve diğer belgelerin bulunduğu bir depo olduğu bilinmektedir. Genel halkın söz konusu kitap ve belgelere erişimine ise izin verilmemektedir (Gavit, 2019, s. 3). Ancak, on altıncı yüzyılın sonları ve on yedinci yüzyılın başları, kütüphanelerin tarihinde önemli gelişmelere sahne olmuş dönemlerdir. Kilise, üniversiteler ve yüksek aristokrasi artık kütüphane tesislerinin herhangi bir tekelini elinde tutmamaktadır. Bu tarihlerden sonra, ortalama okuyucunun yararına kurulmuş halk kütüphanelerinden, belirli uzmanlık alanlarında yapılandırılmış kütüphanelere kadar bir dizi farklı tür ortaya çıkacaktır. Bilim insanlarının erişimine açık olan veya olmayan değerli kitap, el yazması ve devlet belgeleri dermelerine erişim yelpazesi genişleyecektir. Dolayısıyla, basımevi devriminin ardından, tüccarlar ve laik toplum kendi kütüphanelerini

geliştirdikçe, kütüphanenin aristokrat prestijinin eski rolünü yitirmesi söz konusu olmuştur (Fussner, 1962, s. 44; Valentine, 2012, s. 86). Halkın erişimine izin veren kütüphanelerde, zamanla, ağırlıklı olarak belge dolaşımı hizmetleri başlamıştır. On dokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren kütüphane hizmetlerinde büyük değişiklikler olmuş; çok sayıda farklı hizmet devreye girmiştir. Bilgisayarın yirminci yüzyılın merkezine yerleşmesi ise kütüphane hizmetlerini çarpıcı biçimde değiştirmiştir. Kütüphaneler bilgi merkezleri durumuna gelmiş ve yirminci yüzyılın son on yılında çevrimiçi hizmetlerin sunumu gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Ağ temelli hizmetlerin gelişimi, genellikle 1960'lı yıllarda gerçekleşmiş; 1960'ların başında gelişmiş ülkeler, kütüphanelerde bilgisayar kullanımını deneyimlemeye başlamıştır (Gavit, 2019, s. 3).

Rayward (2002, s. 5), teknolojinin kütüphanelerin ve kütüphanecilik mesleğinin gelişimine, henüz bilgisayarların kullanılmadığı dönemlerden bu yana katkısını dile getirdiği çalışmasında, söz konusu teknolojilerin kütüphanenin sosyal rolleri ve işlevleri ile birlikte mesleki ilke ve değerlerini de belirlediği görüşündedir. Teknolojiler, kütüphanelerdeki uygulamaları standartlaştırmaya ve yapılandırmaya yardımcı olmaktadır. Öyle ki, 1930'ların başlarında, Amerika Birleşik Devletleri'nde ülke çapında kütüphaneler, ortak sistemleri ve süreçleri desteklemek için benzer şekillerde örgütlenir durumdadır (Rayward, 2002, s. 5). Nitekim, bilgisayarlardan önce, daktilo ve mikrofilm gibi teknolojilerin kullanılmasında, kütüphaneler öncü olmuştur. 1960'lardan başlayarak kütüphanelerde bilgisayarların yaygın olarak kullanımı söz konusudur ancak o dönemlerde IBM 360 serisi gibi genel amaçlı bilgisayarlar kütüphanelerin özel gereksinimlerine hizmet etmekten çok uzaktır. Bu gereksinimler ve yaşanan çeşitli sorunların sonucunda, kütüphaneler özel yazılımlar geliştirmeye başlamıştır. İlk iki örnek, MARC formatı ve Z39.50 olmuştur (Arms, 2012, s. 1).

Bibliyografik veriler için MARC (Machine Readable Cataloging= Makinece Okunabilir Kataloglama) formatının oluşturulması, bilgisayarın geliştirilmesinden bu yana süregelen

teknoloji devriminde kütüphanelerin önemli rol almasını sağlamıştır (McCallum, 2002, s. 34). 1966 yılında katalog kayıtlarının bilgisayar ortamında okunabilir duruma getirilmesi amacı ile geliştirilen MARC standardı ile birlikte bilgi kaynakları elektronik ortamlarda kayıt altına alınabilir duruma getirilmiştir. MARC standardını kullanan ülkelerin sayısı çoğaldıkça MARC formatında çeşitlilikler de artmış ve bibliyografik kayıtların uluslararası düzeyde paylaşılmasına olanak sağlayan UNIMARC geliştirilmiştir (Özel, 2015, s. 24). Bilgisayarlar esasen 1940'larda bulunmuş, 1950'lerde geliştirilmiş ve 1960'larda yaygınlaşmıştır. Bu süreçlerle beraber, diğer meslek alanlarında olduğu gibi kütüphanecilikte ve kütüphanelerde de bilgisayarların sunduğu olanaklardan yararlanma çaba ve çalışmaları başlamıştır. Başlangıçta, bilgisayarların dolaşım/ödünç verme ve envanter işlemleri için kullanılmasına odaklanılmıştır. Öte yandan, kütüphaneler için en merkezi işlev olan kataloglama, maliyeti, kataloglama sürecinin devamlılığının korunması ve kullanıcı erişiminin sağlanması gibi çeşitli yönleri ile oldukça zorlu ve karmaşık bir işlev olarak görülmektedir. 1965'te Kongre Kütüphanesi (Library of Congress), yoğun bir otomasyon çabası başlatana kadar bu böyle sürmüş ve bu tarihten sonra, teknoloji ve mesleki uzmanlık sayesinde zorlukların üstesinden gelinmiş ve bu uygulama geliştirilmeye başlanmıştır (McCallum, 2002, s. 34).

Gelişmelerden bir diğeri olan Z39.50 protokolü, birbirine benzemeyen bilgisayar sistemleri arasında tam metin veya katalog kayıtları gibi bilgilerin değişimini sağlayan protokollerden biridir (Kurbanoğlu, 1996a, s. 269). Z39.50, farklı donanımlar üzerinde çalışan, farklı yazılımlar kullanan farklı bilgisayar sistemlerinin koordineli olarak birlikte çalışmasını sağlayan bir ağ uygulama standardıdır. Benzersiz (unique) menüleri bilme zorunluluğu, komut dili Z39.50 gibi çoklu veri tabanı arama ile ilgili sorunların üstesinden gelmek için geliştirilmiştir (Sonwane, 2018, s. 1). Z39.50 standardının 1970'lere kadar geriye giden tarihi, İnternet Mühendisliği Görev Gücü (IETF, Internet Engineering Task Force) ve resmi olmayan standart geliştirme konsorsiyumlarının çalışmalarının, resmi standart geliştiren kurumların çalışmalarını

gölgede bıraktığı bir dönemi kapsar (Lynch, 1997, s. 1). Nitekim, anılan dönemlerde, Kongre Kütüphanesi, Çevrimiçi Bilgisayar Kütüphanesi Merkezi (OCLC, Online Computer Library Center) ve Araştırma Kütüphaneleri Bilgi Ağı (Research Libraries Information Network) gibi kar amacı gütmeyen kuruluşların barındırdığı bir avuç (oldukça türdeş) büyük bibliyografik veri tabanları arasında standartlaştırılmış çapraz veri tabanı arama araçlarına izin vermek üzere yaptıkları çalışmalar Z39 protokolünün gelişimini sağlamıştır. O yıllarda, öncelikli olan temel uygulama, son kullanıcılara çok sayıda özerk olarak yönetilen veri tabanının ortak bir görünümünü sunmaktan çok, bu az sayıda bibliyografik yardımcı programdan oluşturulan ulusal bibliyografik veri tabanını kullanarak paylaşılan kataloglamayı desteklemektir. Bu program, Bağlantılı Sistemler Projesi (Linked Systems Project) olarak adlandırılmıştır. Başlangıçta katılımcılar hem protokol şartnamesini yazmış hem de uygulama üzerinde çalışmıştır. Ancak 1980'lerin başlarında projenin odak noktası neredeyse sadece uygulamaya kaymış ve şartnameler üzerindeki çalışma, Ulusal Bilgi Standartları Organizasyonu'nun (NISO, National Information Standard Organization) himayesi altında resmi bir standartlar geliştirme çabası olarak farklı bir boyuta taşınmıştır (Joshi, 2003). Z39.50 protokolünün geliştirilmesi çalışmaları, özellikle Ulusal Bilgi Standartları Organizasyonu'nun, bilgi erişim protokolü üzerinde çalışmak üzere 1979 yılında bir standartlar komitesi kurması vb. çabalarla başlatılmıştır. 1988'de standart Ulusal Bilgi Standartları Organizasyonu tarafından onaylanmıştır. Uygulayıcı Grup (Implementers Group), sürüm 2 ve 3'ün geliştirilmesinden sorumlu tutulmuştur. 1995 sonbaharında ise dördüncü versiyonu geliştirilmeye çalışılmıştır. Protokol, internet bilgi kaynaklarına ilişkin oldukça az üst-bilginin (meta-information) varlığı, birçok farklı arama söz dizimi ve birçok farklı kullanıcı arayüzünün olması ile bilgilerin (kayıtların) sunumunun etkin olmaması vb. sorunları çözecek kapasiteye sahiptir (Koganuramath, Angadi ve Kademani, t.y.).

Tarihin en kompleks ve önemli inovasyonlarından biri olan internet ile beraber kütüphanelerin rol ve işlevleri önemli ölçüde değişime uğramıştır. Bir taraftan kütüphanelerin bilgiyi elde etmesi

ve yayması bağlamında gerçekleştirdiği görevler azalırken, bir taraftan da kütüphane paradigması yerel olarak bilgiyi depolayan bir alan olmaktan, dünya çapında paylaşılan, yayılan bilgi ile bağlantıları yapılandıran bir sisteme doğru evrilmiştir. Kütüphane kullanıcılarının (coğrafi) sınırlılığı ortadan kalkmış (Singh, 2003, s. 40-41), kütüphaneler, dünya çapında, her yerden, her zaman erişilebilen organizasyonlara dönüşmüştür. Internetin kütüphanelerde yansıması, kütüphane yönetimi, kütüphaneler ve diğer kurum ve kuruluşların iletişimi ile işbirlikleri, kütüphane web sitelerinin gelişimi, dijital dermeler, çevrimiçi kataloglar ve bunlara koşut olarak insan kaynaklarının bilgi ve becerilerinin de gelişimi gibi pek çok boyutta gerçekleşmiştir.

Kütüphaneler, doğal olarak içinde bulundukları toplumlarda gerçekleşen teknolojik gelişmelerden etkilenmektedir. Kütüphanelerin özellikle 1960'lı yıllardan sonra hizmetlerini daha etkin ve verimli duruma getirmek amacıyla bilgi teknolojilerini kullanmaya başladığı ve büyük bir evrim geçirdiği bilinmektedir. Kataloglama, sağlama ve ödünç verme gibi hizmetlerin bilgisayar yardımıyla daha standart, daha hızlı ve hatasız yapılabilmesi, çevrim içi katalog tarama, elektronik danışma gibi yeni hizmetlerin gelişimi, bunlara örnektir. Elektronik yayınların ve elektronik kütüphanelerin ortaya çıkması, fiziki olarak kütüphaneye gitme gereksinimini büyük ölçüde azaltmıştır. Bilgi teknolojisi ve elektronik yayınlara yönelik kütüphane bütçesinden büyük paylar ayrılır olmuştur (Dalkıran, 2013, s. 174).

Yıldız (2011, s. 2) 1960 yılından sonra kütüphaneler bağlamında gerçekleşen değişimi ana hatları ile "bilgisayar"; "çevrimiçi taramalar"; "CD-ROM uygulamaları" ve "internet" olmak üzere 4 öge çevresinde kategorize etmektedir. 1960'lı yıllarda bilgisayarın kütüphanelerde kullanılması ile başlayan değişim hareketlerini, 70'li yıllarda çevrimiçi taramalar, 80'li yıllarda ise CD-ROM uygulamaları izlemiştir. Bu gelişmeler, hizmetlerin veriliş şeklini de büyük ölçüde değiştirmiş, ancak asıl büyük değişim ise 1990 sonrasında internetin kütüphaneleri girmesiyle yaşanmıştır. Bu yıllardan sonra internet gerek hizmet sunumlarında gerekse iş yapış

biçimlerinde etkisini gittikçe çoğaltmaya devam etmiştir. Baysal'a (1987b, s. 154) göre de, kütüphaneler ve kütüphanecilik bağlamında bilgisayar çalışmaları ciddi düzeyde 1960'lı yıllarda başlamış ve başlıca iki yönde gelişmiştir: "Bilgi Erişim (IR, Information Retrieval) çalışmaları" ve "Kitaplıkların günlük işlerinde bilgisayarı kullanma çalışmaları". Doğal olarak bu iki çalışmanın başarıları da bir üçüncü alanı açmıştır: "Bilgisayarlı ortak çalışma ağları (networks)".

Baysal (1987b, s. 150), bilgi erişim kavramını, "özellikle kütüphanecilik alanında belgelerin, anahtar sözcüklerle tanımlanması, çok büyük kütüklerde biriktirilmesi ve kullanıcı isteklerine göre gerektiğinde kullanılabilmesi işlemi" biçiminde tanımlamaktadır. Bilgi erişim, metin tabanlı belgeler gibi, bir sorguya veya konu ifadesine yanıt olarak bir bilgi gereksinimini karşılayan yapılandırılmamış bir veri veya bilgiyi bulmaktır. 1960'larda yapılan eski tanımlamalarda, kavramın daha çok genel doğasına vurgu yapıldığı görülür (Allan, 2002, s. 1; Gondaliya ve Joshi, 2017, s. 158). Örneğin, Salton'un klasik ders kitabında yapılan tanımlamaya göre, bilgi erişim, bilginin yapısı, analizi, organizasyonu, depolanması, aranması ve geri alınması ile ilgili bir alandır (Salton, 1968; akt. Allan, 2002, s. 1). Öte yandan, bilgi erişim, saklanan bilgilerin aranması ve bulunmasıyla ilgilenen bir bilgi bilimi alt disiplinidir. Böyle bir görev, oluşturuldukları günden beri kütüphaneler ve arşivler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bilimsel bir disiplin olarak bilgi erişim, bilgisayar kullanımıyla da ayrılmaz bir şekilde bağlantılıdır. Disiplininin geçmişi bilgisayar kullanımının ilk dönemlerine kadar gitmektedir (Stock ve Stock, 2013, s. 93). 'Bilgi erişim' terimi, 1950'de Calvin Mooers tarafından ortaya atılmış, bilgisayarların yaygınlaşması ile beraber 1961'den itibaren popülerlik kazanmıştır. Terim, zamanla, depolanmış belgelere ilişkin veri tabanlarından bibliyografik bilgilerin alınması anlamında kullanılır duruma gelmiştir. Ancak bu bilgi erişim sistemleri (IRS), belge erişim sistemleridir ve bunlar, bir kullanıcının sorgusu ile ilgili bibliyografik belgelerin varlığı (veya yokluğu) hakkında bilgi almak için tasarlanmıştır (FlexiPrep, 2008).

Çelik (1987, s. 127-128), enformasyon teknolojisinin kütüphanelere yansımasını iki açıdan değerlendirmiştir. İlki, söz konusu teknolojilerin var olan geleneksel hizmetleri hızlandıran etkisidir. Örneğin, bilgisayarlar aracılığı ile kataloglama, ödünç verme, erişim, seri denetim gibi işlemler hızlandırılmıştır. Ancak, bu bağlamda bilgisayarların hizmetlerin hızı dışında özüne ilişkin bir değişiklik yaratması söz konusu değildir çünkü bu hizmetler kütüphanelerle sınırlılığını devam ettirmektedir. Dikkate alınması gereken ikinci açı çerçevesinde ise, tersine, devrim niteliğinde bir değişiklik söz konusudur; enformasyon teknolojileri, enformasyonun elektronik formda hazırlanmasını ve dağıtımını olası duruma getirmiştir. Bu da kütüphaneler için pek çok yeni sistem ve olanağı sunmuştur. Çevrimiçi bibliyografik veri tabanları, seçmeli bilgi duyurusu (selective dissemination of information) sağlayan sistemler, dokümanların elektronik teslimi (electronic document delivery), CODUS, Datastream, CAS gibi veri bankaları, bir takım özel alanlarda organize bilgiyi kapsayan bir bilgisayar sistemi olarak tanımlanabilecek uzman (expert) sistemler, bilgisayarları bir televizyon setine bağlayarak iki yönlü' (interactive) iletişimi sağlayan video tekst ile daha sınırlı bir kapasiteye sahip ve tek yönlü olan teletekst ve elektronik dergiler, bunlara örnektir. Bütün bunlar ve bunlara benzer yenilikler, kütüphaneleri, kendi dermeleri dışındaki veri tabanlarına ve bilgiye ulaşma olanağına kavuşturan; duvarsız kütüphane yolununun taşlarını döşeyen değişikliklerdir.

Kütüphaneler, bilgi kaynaklarının koruyucusudur ve baskı teknolojilerinden daha eskidirler. Kullanıcıların fiziksel olarak kütüphanede bulunmalarını zorunluluk olmaktan çıkaran çevrimiçi kaynakların kullanıma girmesiyle kütüphanelerin rolü değişmiştir. Öte yandan, çağlar boyunca bilgi bankası olarak görülen kütüphanelerin kaderinin, internetin kütüphaneye rakip olarak konumlanması biçiminde de değişimi söz konusu olmuştur. Bununla beraber, internetin getirdiği kolaylıkların yanında, yalan, asılsız, uydurma haber ve güvenilir olmayan bilgileri de yayması biçiminde kendini gösteren olumsuz yanları, internetin tek seçkin bilgi kaynağı olduğu efsanesini yıkmak ve kütüphanelere olan güveni pekiştirmek anlamında dikkati çeken noktalardır (Das ve Ghosh, 2018, s. 1;

Ranjan ve Singh, 2019, s. 44). Hussain (2019, s. 2), internet üzerinden kişinin bilgileri kötüye kullanmasının bir eğilim durumuna geldiğini ifade etmektedir. Böylece, kişi diğer yazarların verilerini kolayca çalabilmekte ve kendine mal edebilmektedir. Akademik çalışmalar bağlamında, internet üzerinden ücretsiz olarak erişilebilen veriler, bir sisteme ve dizin formatına göre düzenlenmemiştir. Oysa kütüphanelerde bulunan basılı kitaplar ve dergiler, internette ücretsiz olarak erişilebilen materyallerden daha özgün ve hakemlidir (Hussain, 2019, s. 2).

Öte yandan, Das ve Ghosh (2018, s. 3) tarafından işaret edildiği gibi, internet, kütüphane ve/veya kütüphaneciliğin karşı seçeneği değil; ek, tamamlayıcı bir arama/araştırma aracı olabilir. Kütüphane uzmanları, internetin, kütüphanelerin ve kütüphaneciliğin arka planda kalmasına neden olmaması için gerekli tüm bilgi ve becerilere sahip olmalıdırlar.

Nitekim, internet günümüzde kütüphane ortamının doğal bir parçası durumuna gelmiş; kütüphane ve bilgi hizmetlerine büyük bir değer katmıştır. İnternet, kütüphane sistemini dönüştürmesi ve kütüphane kaynakları ile hizmetlerine bakış açımızı değiştirmesi anlamında önemli bir rol oynamaktadır. Gelişmiş ülkelerde web tabanlı kütüphane hizmetleri sayesinde kullanıcılar günün her saatinde kütüphanelerden yararlanabilmektedir. Kütüphane siteleri arasında bağlantıları da sağlamakta ve kütüphane kullanıcılarına dünyanın herhangi bir yerinden doğrudan erişim olanağı sunmaktadır. Kütüphaneler web tabanlı duruma geldikçe, daha fazla kütüphane, web sayfaları üzerinden erişilebilir duruma gelmektedir (Singh, 2001, s. 18).

1990'larda bilgisayar ve telekomünikasyon teknolojilerinin gelişiminin yanısıra kamuya açık erişim sistemlerinin çoğunun kurumsal iletişimin merkezi durumuna gelmesi, kütüphaneler üzerinde büyük etki oluşturmuştur. Bilgi sistemleri, yalnızca yerel olarak geliştirilmiş veri tabanlarını desteklemekle kalmamış, aynı zamanda gopher, WAIS (Geniş Alan Bilgi Sunucuları), World Wide Web (WWW) ve diğer bilgi hizmetlerinin çekirdeği olarak işlev görür duruma gelmiştir. Bu teknolojilerin çoğu, sağlama,

kataloglama, dolaşım, kütüphanelerarası ödünç verme ve referans hizmetleri gibi kütüphane işlemleri ile bütünleştirilmiştir. Pek çok kütüphane, artık ağlara bağlıdır; bilgisayar ve telekomünikasyon teknolojileri, büyük ölçüde, kütüphane ve bilgi hizmetleri sağlamanın teknolojik dayanağıdır. Bilgi, çeşitli formlarda saklanabilir ve ağlar üzerinden erişilir duruma gelmiştir. İnternet, kullanıcıların bilgi gereksinimlerinin zamanında karşılanmasına yardımcı olan kütüphane ve bilgi merkezlerinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Aslında, kütüphane ve internet, artık birbirine karşıt konumlandırılmaktan çok, farklı formatlarda çok çeşitli materyaller sağlayan çok yönlü birleşik bir sistem olarak görülmeye başlamıştır (Borgman, 1997, s. 14; Sahoo ve Sharma, 2015, s. 515-516).

Kütüphaneciler, bu gelişmelerden önce LEXIS/NEXIS ve Dialog Information Services gibi firmaların egemen olduğu önceki "çevrimiçi" ekonomide önemli konumlar kazandıklarından, Web tabanlı bilgi kaynaklarının hızla ortaya çıkmasıyla sarsılmışlardır. Bununla beraber, bu ilk "çevrimiçi" dönem, kütüphanecilere kendilerini avukatlar, bilim insanları ve iş dünyası liderleri gibi kullanıcılar adına aracılık ve aramalar/araştırmalar yapan uzmanlar olarak gösterme olanağını da sunmuştur. İnternet büyümeye başladığında, kütüphaneciler internet e-posta "konuşmacıları", Web içeriği kullanıcıları, Web sitesi üreticileri ve yüksek kaliteli bilginin toplayıcılarının (aggregators) ilk dalgasına katılmışlardır. Ayrıca, kütüphanede barındırılan veri tabanlarını organize eden ve "markalaştıran" istikrarlı ve sağlam Web portalları yaratmanın önemini kavramış; bu tür eylemci stratejiler, web tabanlı bir kütüphane varlığını resmileştirirken, kıt bütçeleri zorlamıştır (Howard, 2009; akt. Huwe, 2011, s. 11).

Aşağıda gerek teknik hizmetler gerekse kullanıcı hizmetlerine yansıyan ve inovasyon bağlamında önemli olduğu düşünülen belli başlı gelişmeler, teknolojiler ve işlevleri ele alınmaktadır.

Gelişim evreleri ile kamuya açık çevrimiçi katalog (OPAC)

Kütüphanelerde kullanıcı odaklı hizmetlerin evriminde önemli rolü olması ve gittikçe gelişen teknolojilerle gelişmiş duruma gelen yazılım sistemlerinin bir parçası durumuna gelmesi ile birlikte kamuya açık çevrimiçi kataloglar (OPAC, Online-Public-Access-Catalogue), kütüphaneler bağlamında devrim niteliğinde bir gelişme sayılmaktadır. Çevrimiçi kataloglar, kart katalogları ile karşılaştırıldığında, kütüphane veri tabanındaki verilere erişimi kolaylaştırması, hızı, hata olasılığını azaltması, çeşitli arama uçları ile çok daha fazla ve çeşitli kaynaklara erişim olanağı vb. birçok avantajı getirmiştir.

OPAC terimi ODLIS'de (Online Dictionary for Library and Information Science) (Reitz, 2020) şu şekilde tanımlanmaktadır: Kamuya Açık Çevrimiçi Katalog ifadesinin kısaltması olarak OPAC (Online-Public-Access-Catalogue), bir kütüphane veya kütüphane sistemine ait kitapları ve diğer materyalleri tanımlayan bibliyografik kayıtlardan oluşan, genel terminaller veya iş istasyonları aracılığıyla erişilebilen, eğitimli bir referans kütüphanecisi aracılığı ile kullanıcıların yardım talep etmelerini kolaylaştırmak için genellikle referans masasının yakınında konumlandırılan bir veri tabanıdır. Çoğu çevrimiçi katalog, yazar, başlık, konu ve anahtar sözcüklere göre aranabilmekte ve kullanıcıların kayıtları yazdırmasına, indirmesine veya bir e-posta hesabına aktarmasına olanak tanımaktadır. Kongre Kütüphanesi ise OPAC'ı "makine tarafından okunabilir biçimde birbiriyle ilişkili bibliyografik veri setlerini içeren ve kullanıcılar tarafından bir terminalde etkileşimli olarak aranabilen bir kütüphane veya kütüphanelerin dermelerine erişim aracı ve kaynak kılavuzu" olarak tanımlamıştır (Xie, 2008).

Kütüphane kataloglarının ilk geliştirildiği dönemlerde kitap şeklindeki kataloglarla kullanıcılara hizmet verildiği dikkati çekmektedir. Bu türden kataloglara yeni bibliyografik kayıtların eklenmesinin zorluğu ve bu nedenle kullanışsızlıkları, aynı anda birden fazla kullanıcı tarafından kullanılamaması ve kütüphanelere

mali yükler getirmesi bu tür katalogların önemini yitirmesine, kullanımının azalmasına ve yerlerini kart katalogların almasına neden olmuştur. Kitap formundaki katalogların ardından kullanılan kart kataloglar, başlangıçta kitap katalogların taşıdığı dezavantajları bir ölçüde ortadan kaldırmıştır. Belirli boyutlardaki kartlarla oluşturulan bu tür kataloglar, yeni bibliyografik kayıtların eklenmesi açısından oldukça ekonomik bir yapı sunmuş ve aynı zamanda birden çok kullanıcının kütüphane kataloglarından yararlanabilmesini sağlamıştır. Bilgisayarların kullanılmasıyla beraber, kart kataloglar da işlevselliklerini yitirmiş ve yerlerini bilgisayar ortamında oluşturulan kataloglara bırakmışlardır (Husain ve Alam Ansari, 2006; akt. Özel ve Çakmak, 2012, s. 112). Çevrimiçi kataloglar, 1960'ların sonlarında ve 1970'lerin başlarında kütüphane kullanıcıları tarafından kullanılmak üzere geliştirilen ve hala birçok kullanıcının kütüphane deneyiminin merkezinde yer alan bilgisayar tabanlı sistemlere verilen isimdir. Manuel olmayan bu ilk kataloglar 1970'lerde, özellikle 1975'te Ohio State Üniversitesi'nde ve 1978'de Dallas Halk Kütüphanesi'nde görülmüştür. Söz konusu katalogların gelişimi günümüze kadar devam etmiş ve internet tabanlı uygulamalarla kolaylaştırılmıştır. Temel biçimleriyle, kitaplara, dergilere, görsel-işitsel materyallere ve kütüphanenin diğer kaynaklarına erişim sağlamak üzere büyük ölçüde değiştirilen kart kataloglarının işlevselliğini çoğaltmış ve genişletmişlerdir (Shafack, 2020; Wells, 2020). Yirminci yüzyılın başlarında kütüphanelerde kart kataloğunun yaygın olarak kabul görmesi, standardizasyona yönelik bir eğilimi yansıtmaktadır. Kart kataloglarının kullanımı 1990'lara kadar sürmüş ve kütüphanelerde seri üretimin etkisini temsil etmiştir. Katalog kartları önce elle, daha sonra daktilo ile hazırlanmış ve nihayetinde Kongre Kütüphanesi aracılığı ile sipariş edilmeye başlanmıştır. Daha sonraları, MARC kayıtlarını kullanan OCLC gibi bibliyografik araçlar aracılığıyla üretilmişlerdir (Butterfield, 2019, s. 3450). Çevrimiçi (kamuya açık) katalogların kütüphanelere girmesi, kullanıcıların bilgiye erişme ve bilgiyi alma biçimleri üzerinde belirgin bir etki yaratmıştır. Bu güçlü bilgi erişim aracı, medya uzmanlarının ve bilgi profesyonellerinin daha etkili ve verimli bilgi hizmetleri sunmasına olanak sağlamıştır.

Çevrimiçi katalog (online catalogue) terimi, esasen, tüm yazılımı ifade etmektedir. Kamuya Açık Çevrimiçi Katalog (OPAC, Online-Public-Access-Catalogue), genel erişim modülüne atıfta bulunmak için kullanılmaktadır. Her iki terim de sıklıkla birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bugün, OPAC denildiğinde, aynı zamanda Windows tabanlı OPAC'lar (Windows-based OPACs), Web tabanlı OPAC'lar (Web-based OPACs), genel erişim katalogları (PACs, public access catalogs), internet kamu erişim katalogları (IPACs, internet public access catalogs) ve Web genel erişim katalogları (Web PACs, Web public access catalogs) kast edilmektedir. Kullanılan ad ne olursa olsun, kamuya açık erişim kataloğu (public access catalog), kart kataloğunun veya çevrimiçi kart kataloğunun bir kopyası değildir. Aksine, benzersiz bir işlevler ve hizmetler ağına sahip bir araçtır (Bilal, 2002, s. 2).

1970'lerin sonları ve 1980'lerin başında oluşturulan ilk kuşağın OPAC'ları, genellikle dolaşım/ödünç verme sistemi kayıtlarına veya basit MARC kayıtlarına dayalı, büyük olasılıkla bir dolaşım, seri yayın veya sağlama (acquisitions) modülü eklenmiş, basit bulgu listeleri olarak ortaya çıkmıştır. Yazar, başlık ve sınıflandırma numarası (call number) veya büyük olasılıkla konu başlıkları gibi önceden bilinen ögeleri aramak üzere kullanılan sınırlı sayıda erişime izin vermektedirler. Yetki dosyaları yoktur. Arama işlemi seçenekleri, kullanıcı sorgusu ile OPAC kaydı arasında karakter eşleşmesini gerektirdiğinden, mutlak arama ifadelerinin girilmesi gerekmektedir. Kart kataloglarına ve çevrimiçi erişim sistemlerine dayalı olarak, arama yetenekleri genellikle yazarlar ve başlıklarla sınırlıdır. Ayrıca yalnızca sola bağlantılı arama kullanılarak çalışmaktadır yani tüm aramalar soldan başlayan ilk sözcüğe veya metin dizgesine dayanmak zorundadır. Örneğin, “Introduction to Cataloging and Classification” (Kataloglama ve Sınıflandırmaya Giriş) başlığına soldan bağlantılı aramada “introduction” (giriş) sözcüğü ile başlayan arama yapılmalıdır. “Classification” (sınıflandırma) sözcüğü ile yapılan arama herhangi bir sonuç veremez. Birinci kuşak OPAC'ların arayüzü menü tabanlı ve oldukça ilkeldir. Bu ilk kuşak sistemlerin konu erişimi veya referans yapıları yoktur. Basılı katalogların biraz daha geliştirilmiş

takliti gibidirler. Arama işlemleri basit ve sınırlıdır; önceki arama sonuçlarına göre değiştirilemezler. OPAC sistemi klavyeden girilen komutlarla yönlendirilmektedir. Sistem bir kart kataloğu gibi çalıştığı için bilgisayar yeteneklerinin çoğu etkin değildir. Kullanıcı/sistem etkileşimi oldukça sınırlı olduğu için kullanıcı hatalarına karşı oldukça dayanıksızdırlar; kullanıcı dostu değillerdir. Boolean operatörleri olsun ya da olmasın, çok az tarama yapmakta veya hiç tarama yapamamaktadırlar. Anahtar sözcük araması da ya çok az bulunmakta ya da hiç bulunmamaktadır. Erişim uçları, kart kataloğunda bulunanlarla sınırlıdır (Joudrey, Taylor ve Wisser, 2018, s. 148; Nahotko, 2020, s. 111; Sadaf, 2009). Tüm bu sorun ve eksiklikler, OPAC'ların ikinci kuşaklarının hazırlanmasına neden olmuştur.

1980'ler boyunca, kütüphane yönetim sistemlerinin üreticileri, kapsamlarını kademeli olarak dolaşımın/ödünç vermenin ötesine, örneğin satın almalar ve süreli yayınların denetimi dâhil olmak üzere kütüphane işlevlerinin diğer yönlerine doğru genişletirken, aynı zamanda OPAC işlevselliğini de geliştirmeye başlamışlardır. Özellikle, 1970'lerde geliştirilen Dialog gibi çevrimiçi arama hizmetlerinin bilgi erişime ilişkin deneyimleri, bu çalışmalara esin kaynağı olmuştur. Böylece, ikinci kuşak OPAC'lar, bibliyografik kayıt içindeki birden çok alandan alınan anahtar sözcükler üzerinde arama yapma ve Boole mantığı aracılığı ile bu anahtar sözcükleri kullanarak daha ileri düzeyde aramalar oluşturma yeteneklerini geliştirmiştir. Daha karmaşık seçenekler, joker karakterleri kullanma ve böylece arama terimlerinin birbirlerine yakınlığını veya uzaklığını belirtme yeteneğini içermektedir (Wells, 2020). Kütüphaneler, web 2.0 hizmetlerinden ve araçlarından elde edilen avantajları optimize etmede büyük adımlar atarken, "Kütüphane 2.0" ile daha yeni bir hizmet sunumu kodu oluşturmuştur ve bu durum kataloglama alanını da etkilemiştir. Daha önceki kataloglar sadece kütüphanelerin dermelerini gösterdiğinden, kütüphane dermelerinin etkisi bireysel kütüphane dermeleri ile sınırlıdır. Web 2.0 hizmetlerinin muazzam olanakları, kütüphane kataloğunu bireysel bir kütüphaneden ortak bir kütüphane kavramına dönüştürmüştür. Özellikle de ticari bibliyografik veri

tabanından etkilenen ikinci kuşak OPAC'lar, "çevrimiçi yardım mesajları", terimleri aramak için "alfabetik dizin gösterimleri" ve bileşimleri ile etkin erişim için "Boole mantığı"nı kullanmak gibi birçok özelliği benimsemiştir (Jetty, Paul, Jain ve Hopkinson, 2011; Sadaf, 2009). Kütüphane ve bilgi hizmetlerinin pek çok alanında işlevselleştirilebilen Web 2.0 teknolojilerine örnek olarak kataloglamada üst veri, sağlamada Amazon, referans hizmetleri için de Yahoo Answers ve Wikipedia kullanımları örnek gösterilebilir (Işık, 2013, s. 113; Law, 2009, s. 61). Ayrıca Web 2.0'ın sosyal medyanın bütünleşik sisteminden yararlanması ile kütüphane materyal ve hizmetlerinin pazarlanması, hizmet içi eğitim ve kullanıcı eğitimi gibi amaçlarla kullanımı da olanaklıdır (Işık, 2013, s. 112-113).

Günümüzde, yeni kuşak kütüphane katalogları olarak adlandırılan OPAC 2.0'ın, kullanıcılara yalnız arama yapma ve bibliyografik bilgi verme özelliklerinden çok daha fazla olanak sunduğu söylenebilir. Etkileşim, katılım ve paylaşımın ön plana çıktığı OPAC 2.0, kullanıcı dönütleri ve katkıları ile katalogların işlevselliğini artırmaktadır. OPAC 2.0 ayrıca içeriğinde yer alan "görüş belirtme, oylama, etiketleme, kitap önerme, ödünç verme verileri sunma, e-posta/RSS besleme, diğer kaynaklara yönlendirme, faset yapılar ve heceleme algoritmaları sunma" gibi pek çok yeni özelliği ile kataloglara kullanıcı merkezli ve etkileşimli bir yapı kazandırmaktadır (Özel ve Çakmak, 2012, s. 115). Bu yeni sistem, kullanıcıları pasif oldukları sınırlı bir alana bağımlı duruma getiren ve internet içeriklerinin ön tanımlı, merkezi bir kategorizasyonla yapılandırıldığı ortamından çıkararak, aktifleştikleri, konuları etiketleyerek sınıflandırmalarına olanak sunan bir zemine taşımaktadır (Sözüer ve Pınar, 2016, s. 23).

1990'ların başlarında, önceki sistemlerin tescilli donanım ve ağ altyapısından uzaklaşan üçüncü kuşak OPAC'lar geliştirilmeye başlamıştır. Katalog taramalarına günlük dilin eklenmesiyle sisteme yeni işlevler eklenmiş ve var olan işlevler daha kolay anlaşılır duruma getirilmiştir. Önceki menü odaklı sorgu ekranları, grafik kullanıcı arayüzleri ile değiştirilmeye başlanmış ve sorguları,

örneğin dil veya yayın tarihine göre nitelemek için ek arama seçenekleri eklenmiştir. OPAC'ın kapsamı, ayrıca, ödünç alan bilgilerini görüntüleme, rezervasyonlar yapma veya rezevasyonları iptal etme, alıntıları (citations) ileride başvurmak, yazdırmak veya diske kaydetmek için kaydetme yeteneği dâhil olmak üzere ek hizmetleri içerecek şekilde genişletilmiştir. Kongre Kütüphanesi tarafından sürdürülür ve bilgisayar ağları üzerinden veri tabanı arama ve bilgi alma bilgilerinin iletişimini kolaylaştırmak için tasarlanan Z39.50 protokolünün genişletilmiş kullanımı ile ayrıca kütüphane kataloglarının ortak kurumların kataloglarına bağlanmasına izin verilmiştir. 1990'ların ortalarından itibaren, World Wide Web teknolojisinin geliştirilmesi ve yayılması, OPAC'ın ilk kez kütüphane binasının dışında kolayca erişilebilir duruma getirilebileceği anlamına gelmektedir. Sonuç olarak, kütüphane personelinin desteğine anında erişimi olmayan kullanıcıların kullanımlarını kolaylaştırmak için kullanıcı arayüzleri kademeli olarak iyileştirilmiştir (Wells, 2020). Üçüncü kuşak OPAC'lar, dünya çapındaki web'in (WWW) olanakları ile karakterize edilen özellikleri içermektedir ve web tabanlı OPAC olarak da adlandırılırlar (zaman zaman Web OPAC veya PAC olarak da adlandırılmaktadırlar). Önceki kuşaklardan farkı, Web OPAC kullanımının küresel olması ve dünyanın herhangi bir köşesinden aranabilmesidir. Web OPAC, konu alanlarına veya disiplinlere köprüler sağlayan HTML dosyalarını kullanmaktadır (Madhusudhan ve Aggarwal, 2011). Web OPAC üzerinden kullanıcıların, dünyanın herhangi bir yerinden, herhangi bir zamanda Web OPAC'ın Uniform Resource Locator'ına (URL) (Türkçe: Birörnek Kaynak Konumlayıcı) bağlanarak istenilen bilgiyi araması olasıdır. Bu sistem, kullanıcıların belirli bir kütüphane dermesindeki kaynakların bibliyografik detaylarına erişmesini kolaylaştırmaktadır. Bu sistemde kütüphane kitapları ve diğer okuma parçaları, konu numarası (call number) verilen konu içeriğine göre düzenlenir. Web OPAC aracılığıyla sağlanan başlıca hizmetlerden bazıları, kütüphane kataloğu, tüm veri tabanında arama olanağı, kullanıcılar ve konuklar için grup bazında kısıtlı erişimdir (Gavit, 2019, s. 4).

Kütüphane kullanıcılarının bilgi gereksinimlerinin giderilmesinde önemli ve temel araçlar sayılan kütüphane katalogları, her bir gelişim evresinden sonra daha işlevsel, daha etkin, daha fazla boyutlu ve en önemlisi de çok daha fazla kullanıcı odaklı ortamlar olmaya başlamıştır. Bu çerçevede öne çıkan bir önemli kavram da sosyal kataloglamadır.

Sosyal kataloglama

Bilgi teknolojisinin küresel gelişimi ve kütüphane ve bilgi merkezlerindeki uygulamaları, bibliyografik standartların üretimini tetiklemiş; söz konusu gelişmeler, bibliyografik standartlar ile beraber Yerel Alan Ağı (LAN, Local Area Network), Geniş Alan Ağı (WAN, Wide Area Network) gibi ağ teknolojileri, kamuya açık çevrimiçi kataloğun geliştirilmesine yol açmıştır (Ali ve Tariq, 2017, s. 41). Manuel ortamlardan elektronik ve çevrimiçi ortamlara taşınan, zamanla pek çok internet tabanlı ortam ile bütünleşebilen bu veri tabanları, gelişen teknolojilerle beraber her geçen gün daha da ileri boyutlara taşınmaktadır.

Günümüzde, kütüphane kataloğunun tüm denetimlerinin kütüphane personeli ile sınırlı kalmaması ve kullanıcı katkısının çoğalması, kataloğun geleneksel modellerin dışına çıkması ya da bir diğer deyişle kullanıcı odaklı yapısının geliştirilmesi anlamına gelmektedir. Sosyal kataloglama, bu anlayışın ürünüdür. Sosyal kataloglama uygulaması, kullanıcıların kitap, dergi, CD vb. gibi çeşitli ögeleri kataloglamalarına yardımcı olan bir web uygulamasıdır. Sosyal kataloglama, geçmişi eski olmayan bir kavramdır ancak şimdiden önemli düzeyde ilgi odağı olmaya başlamıştır. Bu sistemlerde, kullanıcılar, çeşitli ögeleri, diğer kullanıcılar için de daha uygun ve kullanışlı olabilecek biçimde, kendi sözcük dağarcıklarına, üst veri (metadata) ya da etiketlere (tags) göre kataloglayabilmektedir (Sarkar ve Bhattachrya, 2019, s. 257). Facebook ve MySpace gibi Web tabanlı sosyal toplulukların ve Delicious ve Flickr gibi sosyal yer imi sitelerinin popülaritesi büyük ölçüde artmıştır. Yakın geçmişte, amaç ve hedefleri, üyelerin

sahip oldukları kitaplar, DVD'ler, ses CD'leri vb. gibi ögeleri kataloglamalarına ve birbirleriyle paylaşmalarına izin vermek olan sosyal kataloglama topluluklarının gittikçe çoğalması söz konusudur. Bu sitelerde kişiler, aynı zamanda, istek listeleri ile satın almak, ödünç almak, görüntülemek veya okumak istedikleri ögeleri not edebilmektedir. Bu siteler, üyelerin yalnızca kataloglanmış envanterlerini herkese açık olarak paylaşmalarına değil, yayımlanan ögeler hakkında incelemeler ve yorumlar yapmalarına, tartışma grupları oluşturmalarına, gruplara katılmalarına ve kataloglanan ögeleri etiketlemelerine veya sınıflandırmalarına izin vermektedir. Başka bir deyişle, bu siteler, kullanıcı tarafından tasarlanmış, etkileşimli ve paylaşılan bir katalog işlevi görmektedir (Spiteri, 2009, s. 52-53).

Birinci ve ikinci kuşak kütüphane kataloglarının yalnız bilgi kaynaklarına ilişkin kataloglama ve sınıflama işlemleri sonucunda oluşturulan bibliyografik tanımlamalara yer vermeleri; kullanıcı özelliklerini belirleyen ve geri bildirimleri toplayan bir düzende olmamalarına karşın sosyal ağların etkisi ile biçimlenen yeni kuşak OPAC'lar kullanıcı odaklı ve etkileşimli bir yapıdadır (Özel ve Çakmak, 2011, s. 32).

Okumayı, araştırmayı seven kişileri kendi kişisel dermelerini kataloglamaya ve aynı zamanda çevrimiçi topluluklarıyla daha fazla etkileşime girmeye teşvik eden ve "sosyal kataloglama siteleri" diye nitelenen bir dizi internet web sitesi vardır. Dikkati çeken bir durum da, bu sitelerin, kütüphanelerin bibliyografik kataloglama kayıtları oluşturmak için kullandığı kaynakların bazılarını kullanmasıdır. Örneğin kayıtları bulmak için Z39.50'yi kullanırlar. Kütüphaneler, düşük bir ücret karşılığında böyle bir siteye katılabilmekte ve web sitesine kendi kayıtlarını ve derme bilgilerini ekleyebilmektedir. Kütüphaneler, yakınlarında yaşayan veya kütüphanenin sunduğu özel bir dermeye ilgi duyan kişilerle daha fazla etkileşim kurmak için bu uygulamalara başvurmaktadır. İnternet kaynaklarından biri kullanılarak, bibliyografik kayıtların içeriği, bir kataloglama sistemine kopyalanıp yapıştırılabilmektedir. LibraryThing, Goodreads, Shelfari ve Open Library bu bağlamda popüler sosyal

kataloglama siteleri arasındadır (JRM Consulting Inc., 2015, s. 12). Özellikle LibraryThing (www.librarything.com), etkileşimli, dinamik yapısı ile çok ilgi görmektedir. Yüz binlerce kişi, etiketler, derecelendirmeler, incelemeler ve çevrimiçi tartışma panoları ile eksiksiz olarak LibraryThing'e katalog kayıtlarını girmektedir. Bu sistemlerin izin verdiği etiketleme gibi sosyal uygulamalar, kütüphane kataloglarını daha kullanıcı dostu, sezgisel ve etkileşimli hale getirebilmektedir (Spiteri, 2011, s. 27).

Spiteri ve Tarulli (2012, s. 132-133) tarafından "sosyal keşif sistemleri" (social discovery systems) olarak anılan sosyal kataloglar, kullanıcılara, birbirleriyle etkileşime girebilecekleri ve bilgi girişi ile katkıda bulunabilecekleri bir sosyal çevre sağlamaktadır. Sosyal katalog ya da sosyal keşif sistemi, kullanıcılara "yerleşik sosyal ağ ile görsel olarak çekici bir Web 2.0 arayüzü" sağlayan bir sistemdir. Sosyal kataloglamanın sunduğu olanaklar şu şekilde sıralanabilir:

- Kullanıcılar, ortak okuma, dinleme ve izleme ile ilgi alanlarını paylaşmak ve tartışmak için bir sosyal alan oluşturabilmektedir.
- Hastalık, fiziksel hareket kısıtlılığı veya yerel şube eksikliği gibi nedenlerle bir kütüphane şubesine kolay erişimi olmayan dezavantajlı kullanıcılar, katalog aracılığıyla kütüphane personeli ve kütüphanenin diğer kullanıcıları ile bağlantı kurabilmektedir.
- Kullanıcılar, örneğin ortak ilgi alanlarına dayalı olarak, gelecekteki okumalar için kendilerinin de önerilerde bulundukları demokratik bir ortamda, danışma hizmetinden yararlanabilmektedir.
- Kullanıcılar, katalogdaki ögeleri, geleneksel olarak kütüphane personeli tarafından atanan resmi konu başlıklarından çok kendi dillerini ve gereksinimlerini daha fazla yansıtan kendi terimleriyle (veya etiketleriyle) sınıflandırabilmektedir.

İnternetin kuruluşundan bu yana gelişim evreleri ile beraber ortaya çıkan web kuşakları kütüphaneleri önemli ölçüde etkilediği için, söz konusu kuşakların kütüphanelere yansımasına ilişkin irdelemeler yapmak yararlı olacaktır.

Web 1.0 ile başlayan gelişim evrelerinin kütüphane ve bilgi merkezlerine yansıması

World Wide Web'in gelişim tarihi, Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0 ve Web3 olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Bilimsel ve teknolojik yenilikler ile beraber yaşanmış olan Web 1.0 dönemi, yerini Web 2.0, Web 3.0 ve Web3'ün bir arada olduğu bir evreye bırakmıştır (Gan, Ye, Wan ve Yu, 2023). Burada, yüzeysel olarak bakıldığında "Web 3.0" ve "Web3" aynı terimlermiş gibi görünebilmektedir. "Web 2.0" ve "Web2" terimlerinin birbirlerinin yerine kullanılması gibi, bu iki terim de birbirinin yerine kullanılabilmektedir ancak Web 3.0 ile Web3 arasında belirgin bir fark vardır. Web 3.0'ın tek amacı yapay zekâ kullanarak interneti daha akıllı hale getirmektir. Web'in nasıl yönetildiği ile ilgilenmez. Öte yandan Web3, İnternet'i merkezsizleştirmeyi amaçlamaktadır. Web 2.0'ın veri ve hizmetlerinin çoğunun "Teknoloji Devleri (Tech Giants)" olarak bilinen birkaç şirketin elinde olduğu merkezi modelini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Web3'ün destekçileri, daha adil bir dijital ekonomiyi teşvik etmek için kullanıcıların sahip olduğu, sansürden arındırılmış ve aracıları ortadan kaldıran bir interneti öngörmektedir. Bu, Tim Berners-Lee'nin Web 3.0 vizyonundan farklıdır ve bu nedenle terimlerin farklılaşması söz konusudur (MRHB DeFi, 2022). Web3, insanlar ya da işletmeler tarafından denetlenen merkezi sunucular yerine blok zinciri ve merkezi olmayan otonom organizasyonlar (DAO, decentralised autonomous organisations) gibi dağıtık teknolojiler üzerine kurulan, merkezi olmayan bir internettir. Öte yandan "Metaverse" terimi Neal Stephenson tarafından 1992 tarihli bilim kurgu romanı "Snow Crash"te ortaya atılmış ve insanların gerçeklikten kaçmanın bir yolu olarak çevrimiçi dünyayı keşfetmek üzere kendilerinin "dijital

avatarlar”ını kullanmalarını sağlayan sanal gerçeklik tabanlı bir internet ortamını öngörmüştür (Longshak, 2022, s. 84).

Berners-Lee'ye göre “salt okunur web” (read-only web) olarak nitelenen ilk web ya da Web 1.0, bilgi aramamıza ve okumamıza izin verirken, kullanıcı etkileşimi veya içerik oluşturma yönünde yeterli olanakları sunmamaktaydı (Getting, 2017). World Wide Web'in ilk on yılında (1990-2000), kütüphanelerde gelişimin çoğu "arka uç"a (back end), yani daha çok kamuya açık olmayan veya görülemeyen iç etkinliklere/altyapıya odaklanmaktaydı. Programcılar, web sayfaları geliştirmek için protokolleri ve kod dillerini yarattılar. Bu süreçte, Web'in statik siteleri vardı ki bunlar çeşitli uygulamalar ve portallara ilişkindi. Söz konusu portallardan (brochure-ware) kasıt, ziyaretçilere/kullanıcılara, o kuruluş ya da işletmenin ne olduğu, nerede olduğu, ne/neler yaptığı ve bunların ne zaman yapıldığı gibi konularda bilgi veren “elektronik broşürler”dir. Bunların temel özellikleri, dinamik ve güncellenebilen ortamların aksine pasif olmaları ve kullanımlarının genellikle eskimiş olmasıdır. Bu ortamlar, öncelikle bir belgeler ağıydı. Dolayısıyla Web 1.0 gözümüzde bir kütüphane veya bilgi kaynağı olarak canlandırılabilir (Canwell ve Sutherland, 2005, s. 264; Miranda, Gualtieri ve Coccia, 2010, s. 132).

Esasen, kütüphane otomasyon projeleri için bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) bileşenlerinin işlevleri ve kullanımları, web 1.0; web 2.0; web 3.0 ve hatta olası web 4.0'a kadar gelişim ile uyumludur. Web 1.0 dönemi, kütüphane 1.0 (Library 1.0) olarak da bilinen modern kütüphane kavramı ve fikrini başlatmıştır (Emasealu, 2019, s. 44).

Kaynaklara raflardan veya bir bilgisayardan oturum açarak erişilebilen sistemler, Kütüphane 1.0 olarak tanımlanmaktadır. Böylece kaynaklar bir raftan alınıp kütüphanecinin denetiminden geçerek ödünç verilebilmekte ve dolaşıma giren kaynakların belirlenen sürede dönüşü de izlenmektedir. Kütüphane 1.0, gereksinim duyulan bilgileri sağlayan tek yönlü bir hizmettir. Kütüphane 2.0 ise kütüphane hizmetlerini internete taşıyarak bilgiyi insanlara ulaştırmayı ve geri bildirim katılımını teşvik ederek

kullanıcıları daha fazla sisteme dâhil etmeyi amaçlamaktadır (Jena ve Khuntia, 2008, s. 218).

Kütüphane 1.0 ve kütüphane 2.0 arasındaki en büyük fark, kütüphane 1.0'ın yalnızca tek yönlü bilgi akışına izin vermesi, kütüphane 2.0'nin ise kütüphane kullanıcısına alacakları hizmete ilişkin karar verme gücünü kazandıran bir kütüphane olmasıdır. Kütüphane 2.0, kullanıcı odaklı ve her kütüphane kullanıcısının bilgi almada zaman kazanmasını amaçlayan yapıdadır (Jena ve Khuntia, 2008, s. 218).

Web 2.0, etkileşimli, kullanıcı merkezli, işbirlikçi, zengin içerikli ve doğası gereği sosyal olan daha 'demokratik' bilgi hizmetlerine yol açmıştır. Web 2.0 ve kütüphane 2.0'ın içeriğinde, Wikiler, Bloglar, RSS Beslemeleri, SSS, anlık mesajlaşma, web siteleri, sosyal ağlar ve web tabanlı yazılımlar gibi sosyal medya platformlarının kullanımı yaygınlaşmıştır (Emasealu, 2019, s. 44). Geleneksel kütüphanelere ilişkin sistemin karakteristik özelliği, kaynakların kataloglanması ve sınıflandırılması yardımıyla raflardaki çeşitli kaynakların OPAC (kamuya açık çevrimiçi katalog) aracılığıyla kamuya açık hale getirilmesidir. Teknolojik çözümlerin varlığı ile geleneksel kütüphaneler, kolektif bilgi ve deneyimini korumak üzere kullanıcı topluluğu ile işbirliği yapmak üzere yeni araçlar ve teknikleri benimsemeye başlamıştır. OPAC, kütüphane kullanıcılarının bilgi aramasını kolaylaştırsa da bir Amazon.com'un sunduğu olanaklar gibi daha dinamik özelliklere sahip değildir. Benzer şekilde, çevrimiçi kütüphane eğitimi, statik olan metin tabanlı öğrenim aracılığıyla sağlanırken, kütüphane 1.0'ın kütüphane 2.0'a dönüşümüyle, artık animasyon programlama kullanılarak daha etkileşimli, medya açısından zengin öğrenim ortamlarının ortaya çıkışı gerçekleşmiştir (Shukla ve Tripathi, 2012, s. 13).

Aşağıdaki tabloda, genel olarak, kütüphane 1.0 ve kütüphane 2.0 arasındaki farklılıklar verilmektedir (Hazidah, 2012, s. 2; Maness, 2006; Shukla ve Tripathi, 2012, s. 14):

Tablo 7: Kütüphane 1.0 ve Kütüphane 2.0: Karşılaştırma

Kütüphane 1.0	Kütüphane 2.0
E-posta referansı (Dijital referans servisi)/Soru-Yanıt sayfaları	Sohbet referansı (Anında mesajlaşma ile gerçek zamanlı referans hizmeti)
Seçmeli Bilgi/Yayın Duyurusu (Selective Dissemination of Information - SDI)	Kişiselleştirme (RSS Beslemeleri, HTML Beslemeleri, Atom)
Metin tabanlı öğreticiler	Etkileşimli veri tabanlarıyla internet üzerinden eğitimler
E-posta, posta listeleri, web yöneticileri, Listserv (ticari e-posta yönetim sistemi)	Bloglar, Wikiler ve RSS beslemeleri
Abone olunan güvenilir basılı veya elektronik dermelerin kataloğu	Abone olunan güvenilir basılı veya elektronik dermelerin yanı sıra web sayfaları, bloglar, wikiler vb.
Kamuya Açık Çevrimiçi Katalog (OPAC)	Kişiselleştirilmiş sosyal ağ arayüzü
Büyük ölçüde güvenilir basılı ve elektronik dermeler	Güvenilir ve şüpheli okuma materyallerini içeren dermeler (holdings), web sayfaları, bloglar, wikiler vb.
Denetimli sınıflandırma şemaları	Denetimli şemalarla birleştirilmiş etiketleme (tagging)
Dizinler, kılavuzlar, taksonomiler (sınıflandırma)	Folksonomi (sosyal ağlar üzerinde kullanıcıların belirlediği sınıflandırma biçimi/etiketleme)
Ansiklopedi (Britannica çevrimiçi)	Vikipedi
İçerik yönetim sistemi	Vikiler, Vikipedi
Mal/ürün olarak bilgi	Konuşma/sohbet aracı olarak bilgi
Çekirdek işlev olarak Bütünleşik Kütüphane Sistemi	Çekirdek işlev olarak kullanıcı hizmeti
Adres defterleri, kişi listeleri	Çevrimiçi sosyal ağlar

Kimliği doğrulanmış ve onaylanmış basılı ve e-kaynaklar	Kullanıcılar tarafından kolektif zekâları aracılığıyla bloglar ve wikilerde yaratılan kaynaklar
Dağıtım/yayımlama sistemi: Kütüphane (fiziksel) + internet	Wikiler, bloglar, podcasting (internet aracılığı ile ses ve görüntü dosyalarının dağıtlmasını sağlayan teknoloji) vb. kullanımı ile internet üzerinden dağıtım/yayımlama
Kapalı raf	Açık raf
Derme geliştirme	Kütüphane/bilgi merkezi öneri kutusu

Kaynak: Hazidah, 2012, s. 2; Maness, 2006; Shukla ve Tripathi, 2012, s. 14..

Dijital teknolojinin dünyada hızla yayılmasına yanıt olarak kütüphanelerin de bu yönde gelişmesi geçen yüzyılın sonunda başlamıştır. Kütüphanelerde internetin etkisi ile benimsenen ve yaygınlaşan ilk kavramlardan biri de "dijital kütüphane" kavramıdır. "Kütüphane 2.0" (library 2.0) kavramı da, 2006 yılında, web 2.0 teknolojilerinin kullanımının başlaması, dinamik sitelerin ortaya çıkışı, kullanıcıların veri yazarları durumuna gelmesi, açık kaynaklı yazılımlar, API arayüzleri, verilerin bir platformda bir araya getirilmesi ve benzeri koşullara/dönüşüme koşut olarak ortaya çıkmıştır. Bu kavram, esas olarak, bir kütüphane ortamında web 2.0 olanaklarının nasıl kullanılacağı bağlamında biçimlenmektedir. Son kullanıcının (ve onlarla birlikte kütüphanelerin) gelişmesine ve ayakta kalmasına izin veren yeni kuşak kütüphane web siteleri, veri tabanları, OPAC'lar, intranetler ve portallar, bu gelişimin ürünleridir (Abram, 2007, s. 165; Zharinov, 2020, s. 5). Web 2.0 kavramının etkisi ile ortaya çıkan kütüphane 2.0, kavram olarak ilk kez kütüphaneci Michael Casey'nin blogu LibraryCrunch'ta görülmüştür (Wood, 2011, s. 10). Casey ve Savastinuk (2006, s. 40) tarafından kaleme alınan ve Library Journal'da yayımlanan makalede bu kavram detaylı biçimde irdelenmektedir. Makalede verilen bilgilere

göre, kütüphanelerde, zamanla finansman limitlerinin ve müşteri/kullanıcı taleplerinin değişimi ile beraber personel nitelikleri, hizmet modelleri, kaynaklara erişim ve halka hizmetler de dönüşmeye başlamıştır. Yöneticiler ve vergi mükellefleri, finansal yatırımlardan daha fazla getiri elde etmek için hizmet sunmanın daha verimli yollarını aramaya başlamıştır. Kütüphane 2.0, bu değişimi niteleyen bir kavramdır. Kullanıcının merkeze konulduğu kütüphane 2.0 modeli, sürekli ve bilinçli değişime açık, kullanıcıyı hem fiziksel hem de sanal hizmetlerin oluşturulmasına katılım yönünde teşvik eden bir kütüphane hizmeti modelidir. Teknolojik gelişmelerin sonucunda, kütüphanelerin sanal referans, kişiselleştirilmiş çevrimiçi erişim kataloğu (personelized Online Public Access Catalog) arayüzleri veya kütüphane kullanıcılarının kendi evlerinin konforu içinde kullanabilecekleri indirilebilir medya gibi daha önce olmayan yeni hizmetleri, bu modelin ürünüdürler (Casey ve Savastinuk, 2006, s. 40).

Fuchs, Hofkirchner, Schafranek, Raffl, Sandoval ve Bichler (2010, s. 41-42), Web 2.0 ve Sosyal Yazılım (Social Software) hakkında çok fazla konuşuluyor olsa da bu kavramlara ilişkin ortak bir anlayışın yokluğundan söz etmektedir. Sosyal yazılımı neyin sosyal yaptığı sorusu da henüz tam olarak yanıtlanamayan bir sorudur. Bu bağlamda bakıldığında, Web'in üç niteliğinin altı çizilmelidir: Bilişin (cognition) Web'i olarak Web 1.0; insan iletişiminin Web'i olarak Web 2.0 ve işbirliği (co-operation) Web'i olarak Web 3.0. Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0 terimlerinin salt teknik anlamda değil, İnternet'in bir parçası olarak sosyal dinamikleri ve bilgi süreçleri ile tanımlanması; karakterize edilmesi gerekli görünmektedir. Wikis, Ajax, vb. gibi platformların ve ağların teknolojik temeli, sosyal yazılım ve web 2.0 gibi terimler henüz ortaya çıkmadan önce geliştirildiğinden Web 2.0 aslında teknolojik bir yenilik değildir. Web 2.0, teknolojik olmaktan çok, toplumsal bir yeniliğe işaret etmektedir.

Öte yandan, Web 3.0'ın bir prototipi olan semantik web ya da anlamsal ağ, sanal dünyadaki tüm verileri birleştirmeyi amaçlayan bir bilgi veri ağıdır. Bilim ve teknolojinin hızla

gelişmesiyle birlikte, web verilerinin bolluğunu yönetme güçlüğü (örneğin, veri paylaşımı, bütünleştirme, yeniden kullanım ve madencilik) en büyük engellerden biri olarak ortaya çıkmıştır (Gan, Ye, Wan ve Yu, 2023). "Semantik web" terimi "akıllı ağ (intelligent web)" olarak da bilinir ve W3C'nin bağlantılı veri Web'i vizyonudur. "Dünya Çapında Ağ Konsorsiyumu" olarak Türkçe'ye geçen ve kısaca W3C (World Wide Web Consortium=) olarak anılan organizasyon, "Web'in uzun dönemli büyümesini sağlamak için" bir dizi standart sağlayan uluslararası bir kuruluştur. 1994 yılında internetin yaratıcısı Tim Berners-Lee tarafından kurulmuştur Semantik web teknolojileri, kullanıcıların web üzerinde veri depoları oluşturmalarına, sözcük dağarcıkları oluşturmalarına ve verilerin işlenmesi ile kullanımı için kurallar yazmalarına olanak tanımaktadır. Semantik web, temel olarak anlamlı bilgileri görüntülemek için birbirine bağlanan verilerin yorumlanmasıdır. Birincil amaç, kullanıcı tarafından sağlanan anahtar sözcüklere benzer olan kesin/tam ve gerekli verileri tanımlamak ve sağlamaktır. Semantik webin kendisi, web kaynaklarını tanımlayan (meta) üst verilerin üzerine semantik/anlamsal üst verilerin eklenmesini gerektirir. Bu yaklaşım, verilerle ilişkili semantik bilgilere dayalı olarak verilerin etkin bir şekilde işlenmesini amaçlamaktadır. Bu şekilde bilgisayarlar, veri kaynaklarının ne olduğunu ve diğer verilerle nasıl bir ilişki içinde olduklarını 'anlayarak' veriler hakkında çıkarımlar yapabilmektedir. Semantik web, verilerin daha kolay biçimde, daha erişilebilir ve daha uyumlu duruma getirilmesi için bir çerçeve sunmaktadır. Geleneksel veri teknolojileri kullanılarak ortaya çıkarılması zor olan bilgilerin kilidini açma gizil gücüne sahiptir. Örneğin, katlanarak artan mevcut verileri- ki bunlar web sitelerinde, diğer veri tabanlarında, XML belgelerinde ve diğer sistemlerde zaten yer almaktadır- Kaynak Tanımlama Çerçevesi (RDF, Recourse Description Framework) gibi tek tip bir formata dönüştürmek olasıdır. Bir diğer adım ise verileri, özelliklerini ve diğer verilerle olan ilişkilerini göz önünde bulundurarak sınıflandırmak ve birbirine bağlamaktır. Kaynak Tanımlama Çerçevesi Şeması (RDFS, Recourse Description Framework Schema) ve Ontoloji Web Dili (OWL, Ontology Web Language)

gibi semantik web teknolojileri de bu noktada devreye girmektedir. Web'in geleneksel versiyonu olan Web 1.0 sadece okunabilir bir ortam olarak başlamış; bir sonraki versiyon olan Web 2.0 ise okuma/yazma ortamı olarak kendini kabul ettirmiştir. Web'in günümüzde gelişen versiyonu olan Web 3.0'ın ise kullanıcıların okuma/yazma/icra etmelerine olanak tanıyan ve aynı zamanda şimdiye kadar sadece insanlardan beklenen bazı düşünme süreçlerini makinelerin gerçekleştirmesine zemin sunan, teknolojik açıdan gelişmiş bir ortam olduğu söylenmektedir (AODA, 2023; Rajiv ve Lal, 2011, s. 335; Solodovnik, 2012, s. 18; Thakuria ve Baruah, 2021, s. 283-284).

Sosyal ağlarla beraber mobil teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması ve kütüphane uygulamalarında başarılı bir şekilde kullanılması, yeni bir gelişmeye; "kütüphane 3.0" kavramının oluşmasına neden olmuştur. Kütüphane 3.0, organize edilmemiş web içeriğini sistematik ve organize bir bilgi (knowledge) bütünü durumuna getirmeyi amaçlamaktadır. Kesintisiz erişilebilirlik, aranabilirlik ve kullanılabilirlik sağlamak için Görünmez Web de (Invisible Web) dâhil olmak üzere mevcut tüm web içeriği arasında anlamsal bir ilişki kurmayı amaçlamaktadır Bununla birlikte, temel amacı, tıpkı kendisinden önceki kütüphane hizmet modelleri gibi, doğru bilgiyi, doğru kullanıcıya, doğru zamanda vermektir. Öte yandan, Açık Kaynak (Open Source), Bulut Hizmeti (Cloud Service), Büyük Veri (Big Data), Artırılmış Gerçeklik (AR, Augmented Reality), Bağlama Duyarlı (Context-Aware) etkileşim ve diğer teknolojilerin gelişimi, kütüphanelerin etkinliklerini önemli düzeyde etkilemiş ve "Kütüphane 4.0" (Library 4.0) kavramı anılmaya başlamıştır. Araştırmacılar, akademisyenler ve mesleki alanın üyeleri, kütüphane etkinliklerindeki değişikliklerden, uygulama alanındaki deneyiminlerden yararlanarak ve diğer alanların gelişimini dikkate alarak modern kütüphane kavramlarını geliştirmeye devam etmektedir. 2020'de "Kütüphane 5.0" ("Library 5.0) kavramının sorgulandığı makalelerin ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilere, kullanıcılara kişiselleştirilmiş bir yaklaşıma dayalı hizmet sunmak; tüm çalışma süresi boyunca her bireyin, her öğrencinin desteklenmesi, öğrenme için gerekli

becerilerin geliştirilmesi ve eğitim süreci ile bütünlük sağlamak ve bunun gibi bir dizi destekleyici eylem, kütüphane 5 kavramı çerçevesinde öne çıkmaktadır (Chauhan, 2009; Kwanya, 2014, s. 2-3; Zharinov, 2020, s. 5-6).

Üç dalga ya da evre olarak niteleyebileceğimiz web gelişimini karşılaştırmalı biçimde değerlendirecek olursak, anlamsal dalga (semantic wave) çerçevesinde internet gelişiminin ilk aşaması olan web 1.0, bilgileri birbirine bağlamak ve ağa girmekle ilgiliydi. Web 2.0, kullanıcı arayüzüne "BEN"i ve sosyal katılım ağına "BİZ"i koyarak insanları birbiri ile bağlantılı duruma getirdi. Bir sonraki aşama olan Web 3.0 ise anlamları temsil etmek, bilgileri birbirine bağlamak ve bunları internet deneyimimizi daha ilişkili, kullanışlı ve eğlenceli hale getirecek şekilde uygulamaya koymakla ilgilidir (Naik ve Shivalingaiah, 2008). Web 1.0 ile başlayan ve Web 4.0' a kadar olan yolculuk ise, [tüm evreler için geçerli olduğu gibi] her adımda güncellemelere olanak sunan ve web teknolojisinin zekileştirilmesi ile internet kullanıcılarının işlemlerini kolaylaştıran ultra akıllı web olma yolunda ilerler görünmektedir (Ersöz, 2020, s. 63). Web 4.0, Ultra Akıllı Elektronik Ajan (Ultra-Intelligent Electronic Agent), simbiyotik web (symbiotic web) ve Her Yerde Bulunan Web (Ubiquitous Web) olarak düşünülebilir. Basit bir ifadeyle, makinelerin web'in içeriğini okuma konusunda daha da akıllı duruma gelmesi, web sitelerini üstün kalite ve performansla hızlı bir şekilde yükleme ve daha komuta edici arayüzler oluşturma ile benzeri özellikler, öne çıkmaktadır. Web 4.0'ın en çarpıcı özelliklerinden biri de, çevrimiçi işlevselliğin fiziksel dünyaya taşınacak olması olarak değerlendirilmektedir. Bir kişinin otomobilinin anahtarlarını veya uzaktan kumandayı bulmak için evini Google'da arayabilmesi, buna verilebilecek en basit örnektir (Patel, 2013, s. 416). Web 5.0 performansı ise yalnızca teknolojik gelişim prizmasından bakıldığında sınırlı görünecektir. Web 5.0'i, Web'i, kullanıcı deneyimini kişiselleştirmek, aramak ve iyileştirmek için algoritmalar kullanan ve bir kişi için veya bir kişi adına hareket eden insan denetimli bir araç olarak betimlemek olasıdır. Web 5.0'ın tanımlanması tartışmalı olmakla beraber, (duyusal ve duygusal Web; açık, bağlantılı ve akıllı Web) insanlar ve cihazlar (bilgisayarlar)

arasında (nöroteknolojiye dayalı) (duygusal) etkileşime dayalı olacağı öngörülmektedir. Web 5.0, kullanıcı ile (sürekli) temas durumunda olan bir tür (kişisel) asistan olacaktır. Bu nedenle Web 4.0 gibi Web 5.0 da "simbiyotik Web" olarak adlandırılmaktadır (Król, 2020, s. 33, 41). Web 5.0'in, 3 boyutlu dünyayı oluşturmak üzere gerekli milyarlarca veriyi hesaplamak amacıyla, birbirine bağlı her bir sistem konfigürasyonunun "bellek ve hesaplama gücünün" bir kısmını kullanabilecek merkezi olmayan Simbiyotik web olarak tasarlanması söz konusudur. Web'in "duygusal" olarak nötr olduğu ifade edilir. Nöroteknoloji, Duygusal Sistemler (Emotive Systems) tarafından, kullanıcıların duygularını karşılayan içeriklerle etkileşime girmelerine veya gerçek zamanlı yüz ifadesini bir "avatar" olarak değiştirmelerine olanak tanıyan kulaklıklar aracılığıyla oluşturulacaktır (Mohapatra ve Dash, 2019, s. 162). Sonuç olarak, Ersöz'ün de (2020, s. 63-64) altını çizdiği gibi, küreselleşmeye koşut olarak teknolojinin hızla yükselen ivmesi ve web teknolojilerinin toplumların merkezinde yer alan ağlar olması dikkate alındığında, web kuşaklarının ve aşamalarının da bu doğrultuda gelişmesi oldukça doğaldır. Gelecekte ne olacağı sorusu yöneltilirse, Web 4.0' ın, Web 3.0 'ın getirdiği yeniliklere yeni güncellemeler ile oluşturulacağını, dolayısıyla, daha sonra gelmesi öngörülen Web 5.0 teknolojisinin de Web 4.0'ın getirdiği yeni kuşak teknolojilerinin güncellemesi ile geliştirileceğini söylemek olasıdır; akıllı robotlar, makineler ve diğer teknolojilere ek olarak insanlara özgü özellik olan duygusallık ile duygusal düşünmeyi başaran makinelerin geleceğini düşünmek çok da şaşırtıcı olmamalıdır. Söz konusu olan bu değişimlerin, kütüphane ve bilgi merkezlerini de dönüştürmesi/dönüştürecek olması gerçekliği ise kaçınılmazdır.

Kütüphane ve bilgi merkezi hizmetlerinde gittikçe daha fazla kullanıcıyı odağa alan inovatif yaklaşımların yansıdığı alanlardan biri de referans hizmetleridir.

Referans hizmetleri

Bilgi gereksinimi olan kullanıcıların sorularının çeşitliliği ve basit bir sorudan karmaşık sorulara kadar değişebilen bu sorulara yanıt bulma uğraşları, bilgi merkezleri için zaman, enerji ve emek gerektiren önemli süreçlerin planlanması anlamına gelmektedir. Aslında, bilgi hizmetlerinin zorluğunun büyük bir kısmı, belirli bir sorunun gerektirdiği hizmetin türü veya bilginin genişliği konusundaki belirsizlikten kaynaklanmaktadır. Referans sorularını türlerine göre kategorize etmek, bu tür kaygıları gidermek ve soruları anlamlandırmak için yararlı bir yoldur. Bu bağlamda ışık tutan üç yaygın referans sorusu türü; "hazır referans soruları" (ready reference questions); "araştırma soruları" (research questions) ve "bibliyografik doğrulama" dır (bibliographic verification)" (Cassell ve Hiremath, 2013, s. 6).

Hazır referans soruları, genellikle gerçeklere dayalı ve karmaşık olmayan, basit bir yanıt gerektiren sorulardır. Bu tür soruların yanıtlanmasında, ansiklopediler veya almanaklar gibi standart referans kaynaklarının kullanımı yaygındır (Baker ve Lancaster, 1991, s. 236; akt. Crowe, 1997, s. 4). Kullanıcıların hazır referans sorularını yanıtlamak üzere düzenli olarak yardımcı olan kütüphaneciler, zaman zaman, hızlı soruları yanıtlamak için en sık kullanılan kaynaklardan (basılı ya da kütüphanenin web sitesinde) oluşan bir "hazır referans" bölümü oluşturmayı tercih etmektedirler. Bu tür bölümler genellikle çok amaçlı genel bir ansiklopedi, sözlükler, almanaklar ve el kitaplarını içerir. Bu kaynakların sürekli güncellenmesi önemlidir ancak yalnız gerekli olduklarında kullanılmaları önerilmektedir; kullanıcıları gereğinden fazla bu kaynaklara yönlendirecek düzeyde bir bağımlılık geliştirilmemelidir. Google gibi arama motorları aracılığıyla temel soruları yanıtlamanın kolaylığı nedeniyle hazır referans soruları azalmış olsa da bilgi merkezlerine gelen soruların yaklaşık yüzde 30'unun hazır referans sorusu olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Connaway ve Radford, 2011). Dolayısıyla, hazır referansın bilgi hizmetlerinin temel taşlarından biri olmaya devam ettiği söylenebilir (Akt. Cassell ve Hiremath, 2013, s. 6). Öte yandan,

araştırma soruları, belirli bir konu hakkında, belirli türde ve sayıda kitap, makale ve benzeri talepleri içeren ve/ya da belirli bir konu veya sorunun açıklığa kavuşturulmasını isteyen sorulardır. Hazır referans soruları, sadece bir veya iki referans aracına başvurularak hızlı bir biçimde yanıtlanabilecek türden sorularken, belirli ögeler ya da konularla ilgili daha ayrıntılı açıklık ve açıklama gerektiren araştırma sorularının yanıtlanması için birçok kaynağa başvurulması gerekmektedir (Tsuji, Arai, Suga, Ikeuchi ve Yoshikane, 2013, s. 52-53). Kütüphanecinin kullanıcıyı aktif bir biçimde yönlendirmesi ve kullanıcı ile etkileşimli süreçlere katılımını gerektiren bu tür sorular söz konusu olduğunda, doğal olarak, bu tür bir katılımın içeriği de bir durumdan diğerine değişebilecektir. Farklı kütüphane türleri, kütüphanecilerin araştırma soruları için kullanıcılarla ne kadar zaman geçirmeleri gerektiği konusunda, kendilerine özgü, belli başlı standartlar geliştirme eğilimindedir. Birçok halk kütüphanesi, kullanıcılara beş ya da on dakika kişisel yardım verilmesini ve daha fazla yardım gerekirse dönüş yapmalarının istenmesini önerir. Bir üniversite kütüphanesi de benzer bir standarda sahip olabilir ya da kuruma bağlı olarak, kütüphaneci kullanıcıyı daha derinlemesine araştırma yardımı için randevu almaya davet edebilir. Kütüphanecinin olası en iyi yardımı sunmaya hazır olabilmesi için kullanıcıların ziyaretlerinden önce aramalarını veya e-posta göndermelerini önermek de başvurulan bir diğer yöntemdir. Bu tür bir yöntem, daha hazırlıklı ve uzun süreli referans oturumlarına olanak sağlamaktadır. Ayrıca, kütüphanecilerin kullanıcıları araştırma yaptıkları alanda daha uzmanlaşmış materyallere sahip diğer kurumlara yönlendirebilmesi de olasıdır (Cassell ve Hiremath, 2013, s. 7). Bibliyografik doğrulama, referans hizmetlerinin bir diğer önemli boyutudur. Ezeani ve Ezama'ya (2011) göre bibliyografik doğrulama, kullanıcının ulaştığı bilgilerin/kaynakların doğruluğunu ve eksiksizliğini doğrulamak amacıyla bibliyografik araçların kullanılmasıdır. Bu sürecin başarılı biçimde sonuçlanması için referans kütüphanecisi, standart bibliyografik çalışmaların hem manuel hem de elektronik versiyonlarına danışarak arama yapmaktadır. Bu bibliyografik araçlar arasında özler (abstract) ve dizinler, gazeteler, ansiklopediler, almanaklar, kataloglar,

bibliyografyalar ve benzeri kaynaklar yer almaktadır (Akt. Zemengue, 2021, s. 47). Kütüphane kullanıcıları gereksinim duydukları bilgiyi elde ettiklerinde ancak kaynakları doğrulamaları gerektiğinde bibliyografik doğrulama yapılmasını isteyebilmektedirler. Bu türden hizmetler, kaynakların bibliyografik kimliklerinin doğrulanması ile ilgili olabileceği gibi, araştırmalarını tamamlamış ancak tam atıf bilgilerine sahip olmayan kullanıcılara destek vermek biçiminde de gerçekleştirilebilmektedir. Araştırmacıların elektronik/çevrimiçi veri tabanlarını kullanma alışkanlıkları geliştikçe, bibliyografik atıfların derlenmesi ve biçimlendirilmesi de kolaylaşmaktadır. Web sayfalarında bulunan materyali doğrulamak ve atıfta bulunmak daha zordur çünkü atıf için gereken bilgiler her zaman kolayca bulunamayabilmektedir (Cassell ve Hiremath, 2013, s. 7). Böyle durumlarda, kullanıcının referans kütüphanecisinin daha aktif desteğine gereksinim duyabileceği anlaşılmaktadır.

Kütüphane ve bilgi merkezlerinin tümü topluma ve hedef kitlelerine hizmet etme sürecinde üç temel işlevi yerine getirmektedir. Bu işlevlerin her biri, doğaları gereği oldukça karmaşık olmasına karşın bir kütüphanenin neredeyse tüm işlevleri bu üç kategoride ele alınabilir. Bunlar, "derme oluşturma ve geliştirme", "bilginin düzenlenmesi" ve "kullanıcı hizmetleri"dir. Antik çağ kütüphanelerinden başlayarak, kütüphanecinin rolü, kütüphane dermesine hangi belgelerin ekleneceğini ve dolayısıyla gelecek kuşaklar için hangilerinin korunacağını belirlemek olmuştur. Hiç bir kütüphane üretilen tüm materyalleri içeremeyeceğinden, kütüphaneci her materyali kendi ana topluluğunun amaçları ve gereksinimleriyle ilişkilendirmek ve en fazla ilgiyi çekenleri seçmekle yükümlü olmuştur. Kütüphanenin ikinci işlevi, topladığı bilgileri düzenlemektir. Kütüphaneler, gittikçe büyüyen dermelerinin içinde tek tek materyalleri bulmak zorlaştıkça, çeşitli düzenleme yöntem, araç ve standartlar geliştirmiştir. Kütüphanenin görece yeni işlevi ise kullanıcıların gereksinim duydukları bilgileri bulmalarına yardımcı olmaktır. Kullanıcı hizmetlerinin temelini oluşturan referans hizmetinin oluşumunda Samuel Swett Green'in katkıları önemlidir (Tyckoson,

2003, s. 12-13). Okuyuculara/kullanıcılara kişisel yardım programı için ilk açık teklif, Worcester Halk Kütüphanesi'nde (Worcester Public Library) bir halk kütüphanecisi olan Samuel Swett Green tarafından yapılmıştır. 1876 tarihli tarihi bir konferansta, Green, kütüphaneye giden kişilerin genellikle gereksinim duydukları kitapları seçebilme bilgisinden yoksun oldukları sorununu dile getirmiştir. Bu tür okuyucuları kataloğa göndermek yeterli değildir çünkü kullanımı konusuna hakim değillerdir. Doğal olarak sınırlı kapasiteleri nedeniyle kendileri için en uygun kaynağı bulmak üzere gereken seçimi yapamayacaklardır. Böyle okuyucular için kütüphanecinin kişisel yardımı çok önemlidir. Bu durumda, kütüphaneci kendisini "erişilebilir" duruma getirmeli ve samimiyeti, daha fazla bilgisi ile okuyucular için daha çok memnuniyet sağlamalıdır (Rothstein, 1954, s. 48-49). Green'in görüşleri, genellikle onaylanmakla beraber, 1877'de İngiliz ve Amerikalı kütüphanecilerin bir araya geldiği Londra konferansında çeşitli itirazlarla da karşılaşmıştır. İtirazların bir kısmı okuyuculardan gelecek soruların anlamsız olabileceği ya da kütüphanecilerin bilim insanları tarafından yöneltilecek sorulara yanıt verecek kapasitede olamayacağı vb. konulara odaklanmıştır. Liberal ve tutucu (statükocu) taraflar arasında tartışmalar yaratsa da, Green'in görüşlerinin, 1870'lerde ve 1880'lerin başlarındaki kütüphane alanyazınında sıkça tartışıldığı bilinir. Referans hizmeti ve özellikle de bilgi hizmeti, Amerikan kütüphane uygulamasının düzenli bir parçası olarak yerleştiği zaman, kütüphanecilikte gerçekten yeni bir boyut oluşturulmuştur; kütüphaneciler artık sadece "ciltlerle" değil, içerikle/bilgiyle de ilgilenmektedir (Rothstein, 1954, s. 50-51; Rothstein, 1961, s. 17). Green'in öncülüğü ile gündeme taşınan bu konu gittikçe diğer ülkelerde de farkındalık oluşturmuş, yayılmış ve referans hizmetinin aktifleşmesi ile kütüphaneler daha kullanıcı odaklı bir yapı kazanmaya başlamıştır.

Green'in döneminde, genel olarak, temel kaynaklar sayılan kitap ve dergiler yoğunluğu oluştururken, günümüzde bu kaynaklar çok çeşitlidir. Öte yandan, referans hizmetlerine etki eden etmenler teknoloji ile sınırlı değildir. On dokuzuncu yüzyıldan sonra özellikle göçlerle beraber değişen demografik yapı ve İngilizce dışında

dillerin de devreye girmesinin etkisi söz konusudur. Bunun dışında, kullanıcı çeşitliliğinin dikkate alınması da değişimi tetiklemiştir. 1870'lerde kütüphaneler genellikle yetişkinlere hizmet etmek için vardır. Sonraki yıllarda kütüphaneler, çocuklar, gençler, yaşlılar, gaziler, engelliler, öğrenciler, öğretmenler, iş dünyası, işsizler ve hemen hemen tüm diğer kişiler dâhil olmak üzere nüfusun çeşitli kesimlerine yönelik bir dizi uzmanlaşmış hizmetler ve bölümler oluşturmuştur. Çeşitlilik, bu demografik değişimlere yanıt verme gereksinimini yaratarak referans hizmetlerini etkilemiştir (Tyckoson, 2011, s. 10-12).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde, Green'in argümanının önemli düzeyde biçimlendirdiği referans hizmetleri, zaman içerisinde çok daha farklı boyutlar kazanmış olsa da kütüphanecinin belli başlı işlevleri değişmemiştir. Kütüphaneciler hala kullanıcılara kütüphaneyi nasıl kullanacakları anlamında eğitim vermek; kullanıcıların sorularını yanıtlamak; kullanıcıları uygun bilgi kaynaklarına yönlendirmek ve topluluk içinde kütüphaneyi tanıtmakla yükümlüdür. Green'in dönemlerinde (1876), kütüphaneci sadece kütüphane kataloğu ve Poole'un 1853 dizinini kılavuz alarak kitapları, dergileri ve gazeteleri kullanmaktadır. O zamandan beri, kütüphaneciler bir dizi yeni araç ile hizmet vermeye başlamıştır. Klavye, telefon, fotokopi makinesi, mikrofilm, faks makinesi, televizyon, bilgisayar, yazıcı, modem, diskler, CD-ROM'lar, telekomünikasyon ve internet, kütüphaneciler tarafından kullanıcılarına yardımcı olmak için günlük olarak kullanılan araçlardır (Tyckoson, 2003, s. 14-15). Ergen (2000, s. 45), bir ölçüde, Green'in yaklaşımına benzer biçimde, danışma hizmetinin üç temel ögesinin kütüphane kurumunun ortaya çıkmasından bu yana varlığını koruduğu ve değişen tek durumun, teknolojinin yol açtığı değişiklik ve gelişmelerin bu üç ögeyi etkilemesi olduğunu ileri sürmektedir. Bu üç öge, "bilgi"; "bu bilgiyi kullanacak olan "okur" ve "danışma kütüphanecisi"dir. Ergen'e (2000, s. 45) göre, bu çerçevede, eğitim başat rol oynamaktadır: "Elektronik danışma kaynaklarının çokluğundan dolayı, kullanıcıların çok değişik imkanlar arasından seçim yapabilmesi için profesyonel bir yardıma

ihtiyaçları olacaktır. Bu da kütüphanecinin rolünü ve önemini artıracaktır".

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde referans hizmetinin tarihsel gelişimini ana hatları ile değerlendirmek gerekirse, on dokuzuncu yüzyılın sonlarında ve yirminci yüzyılın başlarında, kullanıcıların memnuniyeti ve daha iyi hizmet vermek için bu hizmetler geliştirilmiştir. Kütüphanelerin yeni yeni geliştikleri dönemlerde, genellikle bir referans masasından kütüphanecinin kütüphaneye gelen kullanıcılara destek olduğu, sorularına yanıt verdiği, gereksinim duydukları kaynaklara yönlendirdiği fiziksel ortamların hakimiyeti söz konusudur. 1930'larda pek çok kütüphane telefonla referans sunmaya başlamıştır. Böylece kısa soruları olan kullanıcılar kütüphaneye gelmek yerine telefonla soru yöneltmektedir. Ancak telefon, büyük miktarda bilgiyi, özellikle kitaplarda bulunan bilgileri paylaşmak için ideal bir teknoloji değildir. Bu nedenle, telefon bazı durumlarda bazı kullanıcıların kütüphanelere ulaşmasını kolaylaştırmış olsa da, çok fazla etkin olamamıştır. 1970'lerde kütüphaneler referans araç setlerine çevrimiçi veri tabanlarını eklemeye başlamıştır. Ancak bu evrede de, çevrimiçi veri tabanlarının pahalı ve karmaşık olması, çoğu durumda, kullanıcıların bunları etkin bir şekilde kullanmak için bir kütüphanecinin yardımına gereksinim duyması gibi sorunlar ortaya çıkmıştır (Amofah-Serwaa, 2018, s. 18; Coffman, 2003, s. 2). Öte yandan, kütüphanelere yeni teknolojilerin girmesiyle birlikte referans hizmetlerinin önemi zaman içinde daha da artmıştır. Kütüphane hizmetlerinin önemli bir bileşeni olan referans hizmetleri sürekli gelişmektedir. Referans hizmetleri, kütüphane hizmetlerinin işlevinin bir parçası olarak geleneksel yapıdan gittikçe sıyrılarak otomasyona dayalı/otomatik, hibrit/melez ve dijital yapılara doğru evrilmektedir Geleneksel kütüphanelerde odak noktası bilgi kapsayıcıları/bilgi mateyalleridir; referans hizmetleri konuma bağlıdır, bir diğer deyişle fiziksel/yer sınırlaması vardır. Dijital kütüphanelerde ise odak bilginin kendisidir ve referans servisleri konuma/coğrafyaya bağlı değildir (Amofah-Serwaa, 2018, s. 19; Singh, 2004, s. 4).

Günümüzde kütüphanenin rolü, bir ürün takas odası (clearinghouse) ve basılı yayınlar için bir hizmet merkezinden, hibrit/geleneksel materyaller ve dijital bilgi kaynaklarına dayalı ağ bağlantılı hizmetler için bir aracı olmaya doğru bir değişim göstermiştir. Bilgi kaynakları, basılı, ses, video, multimedya, elektronik vb. çeşitli formatlara taşınmıştır (Singh, 2004, s. 2). Sonuç olarak, Smith'in (1993, s. 83) araştırma kütüphaneleri bağlamında konuyu değerlendirirken ifade ettiği gibi, referans hizmeti anlayışı, tarihsel olarak bir evrim yaşamıştır. Bu hizmetler başlangıç aşamalarında, tepkisel bir düzeydedir: Kullanıcıya, yalnızca başvuru söz konusu olduğunda, çok az şey sunulmaktadır. Zamanla, bu hizmetlerin etkinliği artmış; [özellikle] bilim insanlarının araştırma kütüphanelerini kullanma becerilerini geliştirecek çeşitli yardım hizmetleri tasarlanmış ve uygulamaya geçirilmiştir. Smith (1993, s. 83), ileriye dönük tahminlerini şu şekilde dile getirmektedir: "Elektronik dönemde, eksiksiz merkezi dermesiyle, araştırma kütüphanecisinin referans hizmeti etkileşimli olacaktır. Bu bir enformasyon hizmeti olacaktır. Araştırma kütüphanecisinin temel görevi bilim insanının enformasyon gereksinimi ile bilimsel yayınların enformasyon yapısı arasında aracılık yapmak olacaktır".

Smith'in (1993), bugünün kütüphane ve bilgi merkezlerinin ve bu kuruluşların referans hizmetinden sorumlu çalışanlarının, enformasyon eksistemindeki rolüne ilişkin öngörüsü oldukça yerinde görünmektedir. Özellikle "etkileşim" ve "aracılık" kavramlarının, söz konusu ekosistemde en fazla belirleyici ölçüt ve/ya da ögeler olduğu söylenebilir. Kütüphanelerin gittikçe dijitalleşmesi ile birlikte, günümüzde, referans hizmetleri de genel olarak dijital araç ve ortamlar kanalı ile verilir duruma gelmiştir. Bu süreçler, Smith'in (1993) öngördüğü gibi, etkileşimli aşamaları içermektedir. Bununla beraber, bu süreçlerde, hizmetin sunulduğu ortam ya da araç ne olursa olsun, referans kütüphanecisinin birincil görevinin değişmediği unutulmamalıdır; kullanıcının ne aradığını anlamak, onu açık seçik belirlemek oldukça önemlidir. Kullanıcının kaygıları, zihin karışıklığı, çeşitli nedenlerden arama terimlerini doğru seçememesi, kütüphane ya da bilgi merkezini yeterince tanımaması ve benzeri birçok neden, referans sürecini

zorlayabilmektedir. Tam da bu noktada, sürecin doğru biçimde yönetilen/yönlendirilen "iletişim" ve "etkileşim" boyutları, referans kütüphanecisinin etkinliğinin ölçütüdür. Kullanıcının tam olarak ne istediğini, neyi hedeflediğini anlamak, sürecin başarısında belirleyicidir.

Dijital referans hizmetleri

En basit tanımlama ile dijital referans, referans hizmetlerinin elektronik olarak sunulması anlamına gelir. Bu süreç, kullanıcı ve kütüphanecinin canlı olarak etkileşime girdiği eş zamanlı bir etkinlik biçiminde veya kullanıcının elektronik olarak bir soru sorduğu ve ardından bir kütüphaneci tarafından yanıtlandığı eş zamanlı olmayan bir biçimde gelişebilir. Avantajları açıktır. Uzak ve uygun konumlardan bilgi arayanlar, dijital olarak mevcut bilgi dünyasına erişimleri olan bilgi profesyonellerine 7/24 erişebilmektedir (Rubin, 2011, s. 50). Referans hizmetlerinde, hizmet felsefesi değişmemesine karşın kullanılan yöntem ve teknikler değişime uğramıştır. Bunun temel nedeni, kullanıcıların gereksinim ve beklentilerinin hızla değişmesidir. Dolayısıyla referans hizmetlerinde de dijitalleşme söz konusudur. Dijital referans hizmetleri, kütüphanelerin kullanıcılarına sunduğu en son hizmetlerden birini temsil etmektedir. Yeni gelişen bu hizmet aracılığıyla, kütüphane hizmetlerini fiziksel olarak bulunduğu binanın ötesine; dünyaya taşımaktadır. Referans hizmetleri için farklı terimler kullanılmaktadır. "Sanal referans", "dijital referans", "canlı referans", "elektronik referans hizmeti/e-referans" ve "bir kütüphaneciye sorun/kütüphaneci servisine sorun (ask a librarian/ask the librarian service)" bunlara örnektir. Daha önce yüz yüze ya da basılı kaynaklar kullanılarak verilen hizmetler çevrimiçi sunulur duruma gelmiştir. Günümüzde elektronik posta ya da webe dayalı formlar aracılığıyla referans kütüphanecilerine yöneltilen çeşitli sorular aynı araçlar kullanılarak yanıtlanmaktadır. Kütüphaneler bu tür referans hizmetlerini, QuestionPoint, Ask A Question, Ask-A-Librarian vb. araçlarla ücretsiz sağlamaktadır (Kara, 2020, s. 5; Liu, 2007, s. 14; Tonta, 2012).

Dijital referans hizmetleri birçok şekilde gerçekleşebilmektedir ancak daha önce de vurgulandığı gibi, genel olarak asenkron/eş zamanlı olmayan işlemler (asynchronous transactions) ve senkron/eş zamanlı işlemler (synchronous transactions) olmak üzere iki geniş kategoriye ayrılabilirler. Asenkron/eş zamanlı olmayan işlemler, sorulan sorulara eş zamanlı yanıt verilmediği, sorular ile yanıtlar arasında bir süre gecikmenin yaşandığı işlemlerdir. E-posta ve web formları gibi hizmetler bu kategoriye örnek gösterilebilir. Senkron/eş zamanlı işlemler ise bir sorguya veya isteğe neredeyse anında yanıt verilmesi ile birlikte gerçek zamanlı olarak gelişen işlemlerdir. Sohbet referansı (chat reference); sosyal medya, video konferans veya web kamera hizmetleri; dijital referans robotlarının kullanıldığı hizmetler; işbirlikçi (collaborative) dijital referans hizmetleri; birlikte göz atma/eşlik etme (co-browsing/escorting) ve web sayfası push bildirimleri (Web page pushing) bu kategoride gerçekleşebilen işlemlerdir (Arya ve Mishra, 2012, s. 110-112; Isaac ve Omame, 2020).

Eş zamanlı olmayan işlemler: E-posta ve web formları ile sunulan referans hizmetleri

E-posta ve web formları ile sağlanan referans hizmetleri 1980'li yıllarda aktif duruma gelmiştir. 1990'lı yıllarda özellikle üniversite kütüphanelerinde e-posta ile sunulan referans hizmetleri yoğunlaşmıştır. 2000'li yıllarda ise bu hizmetin kullanımı daha da artmıştır (Hill ve Johnson, 2004, s. 99). E-posta referans hizmetleri iki alt kategoride değerlendirilebilir: temel e-posta referans hizmeti ve web formu tabanlı referans hizmeti. Kütüphanecinin verdiği adrese özel bilgi talebi göndermek için e-postanın kullanılması, e-posta iletişiminin yaygın olarak kullanılabilir duruma gelmesinden kısa bir süre sonra başlamıştır. Web formu tabanlı referans hizmeti, bu temel e-posta referans hizmetinin bir uzantısı ve geliştirilmiş biçimi olarak düşünülebilir. Web formu tabanlı referansı kullanırken, kullanıcıdan bir talep formu doldurması istenir ve daha sonra e-posta yoluyla yanıtı gönderilir. Web formları çok basitten

oldukça karmaşığa kadar çeşitlilik gösterir. Basit web formu ile yalnızca önemli temel bilgiler istenir. Soruya ek olarak, form genellikle kullanıcının adını, e-posta adresini, üyeliğini vb. talep eder. Kullanıcının boşlukları doldurması çok az zaman alır. Basit web formu ile karşılaştırıldığında, karmaşık web formu çok daha fazla bilgiyi talep etmektedir. İlk başta kullanıcıdan ad, e-posta adresi ve üyelik gibi birçok kişisel bilgi vermesi istenir. Ayrıca kullanıcının eğitim düzeyi, bilgi arama nedeni vb. ayrıntıları da vermeleri istenebilir. Böylece, dijital referans kütüphanecisi, kullanıcı hakkında olası en fazla şeyi bilerek, kullanıcının gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayacak yanıtı sağlayabilmektedir. Kütüphane, web formları ile yönlendirilen sorulara e-posta, telefon, faks veya mektup yoluyla da dönüş yapılabilmektedir. Web formları sorular için yapılandırılmış bir format ve çerçeve sağlamaktadır (Arya ve Mishra, 2012, s. 110; Liu, 2007, s. 28).

Eş zamanlı hizmetler

Gerçek zamanlı dijital referansın temel amacı, kütüphanecinin gereksinim duyduğu anda kullanıcıya ulaşmasını sağlamaktır. Bazı insanlar elektronik kaynakları bağımsız olarak kullanmanın mahremiyetini ve yalnızlığını tercih ederken, diğerleri yüz yüze veya telefon etkileşimini içermeyen bir düzeyde bir aracının varlığını arzu eder. Gerçek zamanlı dijital referans, kullanıcının karmaşık elektronik kaynaklar dünyasında izole olmak veya bilinmeyen zaman çerçevesi ile sınırlı olmak ve e-posta yoluyla soru göndermek yerine anında onay ve yardım almasını sağlar (Marsteller ve Schmitt-Marsteller, 2003, s. 4-5).

Kütüphane ve bilgi merkezleri, son yıllarda, canlı çevrimiçi referans hizmetlerini çok çeşitli yöntem ve araçlarla verme eğilimindedir. Bu hizmeti referans hizmeti görevlerininin parçası olarak yürüten kütüphaneciler, sadece personel ofislerinden sohbet eden kütüphaneciler ve hatta merkezileştirilmiş bir referans ortamından hesapları izleyen kütüphaneciler bulunabilmektedir. Kütüphaneciler, ayrıca, kütüphane kullanıcılarıyla gerçek zamanlı

olarak metin tabanlı mesaj alışverişinde bulunmalarına izin veren birçok farklı teknolojiyi kullanmaktadır: Aynı anda birden fazla kullanıcının bağlı olduğu metin tabanlı çevrimiçi sanal bir gerçeklik sistemi olan MOO; genellikle metin veya hikaye panosu (storyboard) tabanlı olan çok oyunculu gerçek zamanlı bir sanal dünya olan MUD; anlık mesajlaşma (instant messaging); İnternet Geçişli Sohbet (IRC, Internet Relay Chat) kanalı; çeşitli sohbet odaları, ticari web tabanlı sohbet yazılımı, VoIP Yazılımı (Voice over IP) ve sohbet bileşenleri ile beraber video vb. bunlara örnektir (Francoeur, 2008, s. 65; IRC, 2021; MOO, 2021; MUD, 2021).

MOO ve MUD

Bir MOO, "...metin tabanlı macera oyunları, konferans sistemleri ve diğer işbirlikçi yazılımların oluşumu için çok uygun, ağ erişimli, çok kullanıcılı, programlanabilir, etkileşimli bir sistemdir". Ancak en yaygın tanımlanması ile çok katılımcılı, düşük bant genişliğine sahip sanal gerçekliktir. MOO'lar, Nesne Yönelimli MUD'lar (Object-Oriented MUD), MUD ise Çok Kullanıcılı Zindanlar (Multi-User Dungeons) veya Çok Kullanıcılı Boyutlar (Multi-User Dimensions) anlamına gelir. Bunlar "sanal gerçeklik" daha doğrusu "sanal topluluk" sistemleridir. MOO'lar eski MUD'ların nesne yönelimli modern bir uygulamasıdır ve Palo Alto'daki XEROX PARC'ta geliştirilmiştir (Markowski ve Fox, 1996, s. 49). MOO'lar "Zindanlar ve Ejderhalar" (Dungeons and Dragons) tarzı oyunların oyuncuları için tasarlanmış olan bir forum olarak başlamıştır. Burada oyuncular karakterlerinin yapmasını veya söylemesini istedikleri şeyleri yazarak gerçek zamanlı olarak iletişim kurmak için bilgisayarlarını kullanabilmektedir (Smyth, 2001, s. 385). Bu yazılım programları, birden fazla kullanıcının (katılımcı veya oyuncu olarak da adlandırılırlar) paylaşılan bir veri tabanına aynı anda erişimine ve sanal bir ortamda eş zamanlı olarak etkileşimde bulunmasına olanak tanıyan yazılım programı türleridir. Ortam tipik olarak alansal/yere ilişkin bir eğretileme ve mimari bir motif ile karakterize edilir; her ikisi de doğrudan görünür değildir, ancak yalnızca veri tabanına metinsel bir açıklama koyarak işbirliği

içinde oluşturulur. Veri tabanı, odalardan, giriş çıkışlardan ve diğer nesnelerden oluşur. Kullanıcılar bunu yönlendirebilir ve genişletebilir. "Avatarlar", bir diğer deyişle sistem içinde bağlı kişilerin simülakrları olarak hareket eden karakterler, kullanıcıları temsil eder. MOO'da avatar, tüm ortam gibi yalnızca metin tabanlıdır. MOO'ların güçlü metin tabanlı yapısı, anlatı boyutunun geliştirilmesine olanak tanır. Sanal ortam ve avatarlar, bir tür kolektif "çok seslilik" içinde diyalojik hikayeler aracılığıyla yaratılır (Talamo ve Ligorio, 2001, s. 18). Bu oyunların metin tabanlı doğasının bir dizi özelliği, onları 90'lı yıllarda üniversiteler tarafından kullanılır duruma getirmiştir. MOO'lar ucuz (üretimi, bakımı ve kullanımı), kullanışlı (çevrimiçi oldukları için uzaktan ve çeşitli zaman dilimlerinde MOO'ya giriş yapılabilir), eş zamanlı (iletişim gerçek zamanlıdır, bir mesaj panosu gibi değil bir sohbet odası ya da bir konuşma ortamı gibidir), sistem gereksinimleri bağlamında düşük teknolojili ve kullanıcı dostu olduklarından eğitimde kullanılmaktadırlar. Programlama, görece basit olmasına karşın ortalama bir kullanıcı için karmaşıktır (Shovlin, 2010, s. 182).

Araştırmacılar, özellikle 1980'lerin sonları ve 1990'ların başları arasında (kabaca 1989-1994) MOO'lar ve MUD'lar olarak bilinen ilk metin tabanlı sanal dünyalar ve işbirliğine dayalı yazılımları (grup yazılımı; bir dizi farklı kullanıcı tarafından yapılan kolektif çalışmayı kolaylaştırmak için tasarlanmış bir yazılım) analiz etmeye odaklanmışlardır. İnternet teknolojisinin temeli metne dayalıdır ve daha görsel uygulamalar ile tarayıcılar 1990'ların ilk yıllarında geliştirilir. Bu süre zarfında araştırmacılar özellikle (hem kültürel hem de kurumsal) toplulukların oluşumu ve bu yeni medya formu aracılığı ile bilginin dağıtımıyla ilgilenmişlerdir (Haverinen, 2015, s. 80-81). MOO'da yer alan kişiler dört genel kategoride sınıflandırılabilir (Smyth, 2001, s. 388):

1) İletişim kurabilen ve hareket edebilen ziyaretçiler veya oyuncular

2) Nesneleri değiştirmek ve alanlar yaratmak için komutları kullanabilen inşşatçı/yapıcılar

3) MOO'yu denetlemek için gelişmiş komutları kullanabilen programcılar

4) Tüm veri tabanını yöneten sihirbazlar

İlk MOO kütüphanesi 1993 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nün (Institute of Technology) MediaMOO'sunda açılmıştır. InfoCenter, internet kaynaklarını paylaşmak için gopher tabanlı bir sistem de dâhil olmak üzere Jay's House MOO'nun daha önce işbirliğine dayalı bir konferans merkezi geliştirme çabalarına dayanmaktadır. Gopher aracı Xerox Palo Alto Araştırma Merkezi'nden (Xerox Palo Alto Research Center) Larry Masinter ve AT&T'den Erik Ostrom tarafından geliştirilmiştir. Kütüphanenin bir bilgi deposu olduğu kadar sosyal bir alan olduğu fikrinden yola çıkan Masinter ve Ostrom, gopher'ı bilgi alma ve paylaşımı ile interaktif öğrenme aracı olarak tasarlamıştır. Bilgiler sınırsız sayıda kullanıcı tarafından aynı anda alınabilir, görüntülenebilir ve yönlendirilebilirken, notlar bir metin editörü aracılığıyla yazılabilmekte ve alınan bilgiler daha sonra görüntülenmek üzere bir e-posta hesabına gönderilebilmektedir (D'Angelo ve Maid, 2000, s. 279). MOO'ların geliştirilmesi, sanal dünyaların kullanıcılarına içerik yaratma ve bu içeriği diğer oyunculara verme olanağı sağlamıştır. MOO kullanıcıları sanal dünyada yaratılan ögelerle etkileşime girebilmekte ve bu ortamları çeşitli biçimlerde kullanabilmektedir. Örneğin, bir oyuncu bir sokak yarattıysa, diğer oyuncular sokak boyunca yürüyebilmekte, mağazalara bakabilmekte ve hatta diğer oyuncularla birlikte bu mağazaları ziyaret edebilmektedir. MOO'ların oyuncular için öğrenmesi kolay bir programlama diline sahip olması son derece özelleştirilmiş ortamlar durumuna gelmelerini sağlamış ve sonunda eğitim için popüler bir araç durumuna gelmişlerdir (Sanchez, 2009, s. 10). MOO'nun, örneğin öğrenciler için üniversite kampüsünün dışında bir buluşma yeri oluşturmak, kütüphane personeli ile eş zamanlı iletişim olanağı ve bazılarının tercih ettiği eş zamansız kütüphane eğitimi için MOO sitesi üzerinden erişilebilecek bazı Web tabanlı materyaller sunmak gibi çeşitli işlevlerinden yararlanılabilmektedir (Smyth, 2001, s. 388).

Anında mesajlaşma ve sohbet referansı

Genellikle sohbet referansı (chat reference) veya sanal referans (virtual reference) olarak da adlandırılabilen anlık/anında mesajlaşma (IM, instant messaging), kütüphane ve bilgi merkezi kullanıcılarının bilgi ve referans yardımı almaları için yaygın bir iletişim aracı durumuna gelmiştir (Chan, Ly ve Meulemans, 2012, s. 4). Kütüphanelerde referans hizmetlerinde, 1990'lı yıllarda, sohbet yazılım programlarının yaygınlaştığı ve bunların genellikle ortak tarama ve kullanım istatistikleri gibi gelişmiş özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Library Systems & Services (şimdiki adıyla Tutor.com), LivePerson ve QuestionPoint ile benzerleri bunlara örnektir (Casey, 2004; Coffman ve Arret, 2004; Matteson, Salamon ve Brewster, 2011; akt. Yang ve Dalal, 2015, s. 68). IM tabanlı sistemler, kütüphanelerin kullanıcılarına genellikle "sohbet referansı" olarak adlandırılan eşzamanlı, gerçek zamanlı araştırma yardımını daha kolay ve düşük maliyetle sunma olanağından yararlanmalarını sağlamaktadır. Her ne kadar kütüphaneler IM'i son yıllarda kullanıyorsa da ve birçoğu şu anda OCLC aracılığıyla işbirliğine dayalı bir sanal referans hizmeti olan QuestionPoint'e abone olsa da, iki yeni çevrimiçi hizmet IM tabanlı sohbet referansının büyümesine yardımcı olmuştur. İlk olarak 2006 yılında kullanıma sunulan web tabanlı Meebo (www.meebo.com), yerelleştirilmiş sohbet referansı için IM kullanımını çok daha kolay duruma getirmiştir çünkü kütüphane kullanıcılarının artık kütüphanecilerle iletişim kurmak için AOL veya Yahoo gibi özel bir ağda hesapları olması gerekmemektedir. Meebo, bunun yerine kullanıcıların web tarayıcısı üzerinden sohbet etmelerine olanak tanıyan web widget'ları sağlamıştır. Kütüphaneler bu widget'ları web sitelerine kolayca yerleştirebilmektedir. Ayrıca QuestionPoint'in aksine Meebo ücretsizdir ve abonelik gerektirmez. Kütüphaneciler soruları Meebo'nun web sitesindeki hesaplarını kullanarak ya da yerel olarak yüklenmiş bir anlık mesajlaşma istemcisi ile giriş yaparak yanıtlayabilmektedir. IM tabanlı sohbet referansı ile karşılaştırıldığında, bazı kütüphaneler Questionpoint'in karmaşıklığı ve hantal arayüzü nedeniyle kullanımını zor bulmuştur. 2008 yılında

LibraryH3lp (http://libraryh3lp.com), IM tabanlı sohbet referansının büyümesini daha da ileri götürmüştür çünkü sistem uygulama ve işletme için çok az teknik uzmanlık gerektiren, düşük maliyetli, kütüphaneye özgü bir yapıyı sunmaktadır. LibraryH3lp, işler/kuyruklar, çok kullanıcılı hesaplar ve değerlendirme araçları gibi özellikler ekleyerek Meebo modelini geliştirmiştir (Chan, Ly ve Meulemans, 2012, s. 7).

Mesajlaşma uygulamaları, web siteleri, mobil uygulamalar veya bir telefon aracılığıyla bir kullanıcıyla doğal dilde konuşmayı taklit edebilen sohbet robotları, kütüphane (üniversite ya da halk) web sitelerinin içerdikleri çok çeşitli bilgilerle beraber karmaşık yapıları nedeniyle genel bir kullanıcının kütüphane web sitesine erişirken karşılaşabileceği sorunları/karışıklıkları giderebilmektedir. Diyaloğa dayalı akıllı botlar (conversational smartbots), bilgi arama görevlerini büyük ölçüde basitleştirerek kolay gezinmeyi kolaylaştırabilmektedir. Sohbet robotlarının duyarlı arayüzü, kullanıcının ilk sorularına yanıt verirken, basit/temelden, gelişmişe, derinlemesine bir yaklaşım/algoritma benimseyerek kullanıcı memnuniyetini sağlamaktadır (Panda ve Chakravarty, 2021, s. 125, 142-143).

Sohbet referansı olarak bilinen sanal referans biçimi, teknolojinin gittikçe daha gelişmiş duruma gelmesi sonucunda ortaya çıkmış ve yaygınlaşmıştır. Teknolojinin gelişimi ve iletişim stratejilerinin fiziksel kütüphanenin dışına taşması ile beraber gelişen sanal referans çerçevesinde, iki tür iletişim biçiminden söz edilebilir: anlık mesajlaşma (IM, instant messaging) ve oturum açma sohbeti (log-in chat) (Gurganus, 2015, s. 28). İki veya daha fazla kişi arasında gerçek zamanlı çevrimiçi iletişimi ifade eden anlık mesajlaşma (IM), özellikle kütüphanelerin kullanıcı nüfusunun büyük bir bölümünü oluşturan gençler arasında popüler bir iletişim aracı durumuna gelmiştir. Bir kullanıcı, IM yazılımı tarafından oluşturulan özel bir pencereye veya "sohbet odası"na (chat room) bir mesaj yazarak başka bir kullanıcıyla sohbet edebilmektedir. Mesaj neredeyse anında diğer kullanıcının ekranında görünür. Alıcı mesajı okur ve yazarak yanıt verir. Temel sohbet sistemlerine erişmek için

yalnızca bir internet bağlantısı gereklidir. Genellikle, bir kişi bir mesaj gönderdiğinde veya aldığında IM sistemi seslerle uyarıda bulunur. Bu sistem kanalıyla aynı anda birkaç kişi de sohbet edebilmekte; tüm kullanıcılar sohbet odasında görünen mesajları görebilmektedir. Özel olarak sohbet etmek isteyenler, yalnızca davet edilen kullanıcıların katılabileceği özel bir sohbet odası oluştururlar. Bazı anlık mesajlaşma sistemleri kullanıcıların resim ve video göndermelerine, oyun oynamalarına, dosya alışverişi yapmalarına ve web taramalarını senkronize etmelerine olanak tanır. Mikrofonlarla donatılmış bilgisayarlar, kullanıcıların gerçek anlamda (sözlü) sohbet etmelerini de sağlamaktadır (Foley, 2002, s. 36-37). IM yazılımının hem kütüphane hem de kullanıcı bilgisayarlarına yüklenmesi gerekirken, oturum açma sohbet referansında yalnızca kütüphanenin yazılım yüklemesi gerekmektedir ve web sitesinde oturum açmak, sohbet etmek için bir portal mevcuttur. IM yazılımı genellikle ücretsizken, kütüphane oturum açma sohbet referans yazılımı için hizmeti sağlayan şirkete ödeme yapmaktadır. Kütüphanecilerin, düzenli olarak sorulan soruları yanıtlarken zaman kazanmak ve işlerini kolaylaştırmak için yazılım sisteminde tutulan yanıtları önceden oluşturabilmesi söz konusudur. Bu yanıtlar "sıklıkla gönderilen yönlendirmeleri (örneğin, tesis dışından veri tabanlarına nasıl bağlanılacağı) ve hatta referans görüşmelerinde kullanılan standart soruları içerebilmektedir (Gurganus, 2015, s. 30). Gurganus (2015, s. 30), kütüphanelerde, hem anlık mesajlaşma hem de oturum açma sohbetine farklı nedenlerle gereksinim duyulabildiğine işaret etmektedir. Araştırmalar, oturum açma sohbetlerinin genel olarak IM sohbetlerinden daha uzun ve daha karmaşık olduğunu, kütüphanecilerin kullanıcılara daha çok zaman ayırdığını, duyarlı ve arkadaş canlısı olduğunu, kullanıcıların bu sistemden daha çok memnun olduğunu göstermiştir. IM portalı çoğunlukla daha basit sorular için kullanılırken, oturum açma portalı araştırmaya dayalı soruların sorulmasına daha elverişlidir. Ayrıca bulgular, hem anlık mesajlaşma hem de oturum açma sohbetlerinin üç açıdan çok benzer olduğunu göstermiştir. Bunlar, resmiyet düzeyinin daha az olması/daha fazla samimiyet; referans görüşmesinde gerektiğinde

kullanıcı sorusununun derinleştirilmesi, detaylandırılması, soruya eklemeler yapılması, sorunun açıklığa kavuşturulması ve buna bağlı olarak kütüphanecinin yanıtının tamlığı/doğruluğu bir diğer deyişle tatmin edici olmasıdır. Sonuç olarak, referans görüşmesinde hem anlık sohbet hem de oturum açma sistem/olanaklarının kullanılması çok çeşitli yararlar sunmaktadır.

İnternet geçişli sohbet

Collard ve Whatley (2006, s. 43), son yıllarda referans kütüphanecilerinin, kullanıcıları ile Web üzerinden hem eş zamanlı hem de eş zamansız iletişim kurmayı sağlayan büyük, karmaşık sistemleri satın alma, uygulama ve sürdürme eğilimini benimsediğini ifade etmektedir. Günümüzün güçlü web tabanlı sohbet sistemleri var olmadan çok önce, kütüphanelerde referans hizmetlerini sunmak için IRC (İnternet Geçişli Sohbet= Internet Relay Chat) ve ICQ (I seek you= seni arıyorum) gibi eş zamanlı IM (Instant messaging= anlık mesajlaşma) programlarının kullanımı yaygınlaşmıştır ve son yıllarda da bu araçların kullanımında bir canlanma görüldüğüne ilişkin bilgiler dikkat çekicidir. Kütüphanecilerin gelişmiş çevrimiçi sohbet ortamlarını oluşturmakla meşgul olduğu süreçlerde, kullanıcıların - özellikle de dijital yerliler- kendi kendilerine bir takım çevrimiçi iletişim ortamlarında aktif duruma gelmeleri söz konusu olmuştur. IM kullanımının öğrencilerin yaşamlarında ne kadar merkezi duruma geldiğini anlamak için bir üniversitenin kampüsündeki herhangi bir bilgisayar laboratuvarına girmek yeterlidir (Collard ve Whatley, 2006, s. 43).

Teknoloji ve ekonominin birleşmesi -daha fazla bağlantı ve daha az fon gereksinimi- kütüphaneler için işbirliğinin giderek daha cazip duruma gelmesine yol açmaktadır (Hirko, 2005, s. 32). Bu bağlamda önemli olanaklar arasında yer alan İnternet Geçişli Sohbet (IRC), İnternet'in ilk yaygın olarak kullanılan yarı-eş zamanlı bilgisayar aracılı iletişim (CMC, computer-mediated communication system) sistemidir. IRC'nin hem kullanıcılar hem de araştırmacılar için popülaritesi, öncelikle yazılı bir ortam olmasına

karşın kullanıcılar arasındaki ifadelerin gerçek zamanlı, yarı eş zamanlı iletiminin IRC'ye fazlasıyla yüz yüze (FTF) konuşma hissi vermesinden kaynaklanmaktadır (Rintel, Mulholland ve Pittam, 2001).

Hirko (2005, s. 32) tarafından verilen bilgilere göre, Denver'da (Kolorado, Amerika Birleşik Devletleri) düzenlenen "Collaborative Virtual Reference Symposium"da (İşbirliğine Dayalı Sanal Referans Sempozyumu) paylaşılan kütüphaneci deneyimleri, sohbet referansının önemi ve başarısına işaret etmektedir. Örneğin, Washington Üniversitesi'nde (UW) referans ve araştırma hizmetleri müdürü olan Nancy Hilling, bir sohbet oturumu sırasında Seattle Halk Kütüphanesi'nin (SPL) bir şubesi için mimari planlara gereksinim duyulduğunu öğrenmiş, planlar UW'nin dermesinde bulunmadığından kullanıcının bunları nerede bulabileceğini belirlemek için SPL ile ayrı bir sohbet açmıştır (Her iki kütüphane de bir e-posta ortaklığı olan Sound Library Information Consortium'un bir parçasıdır, ancak farklı sohbet yazılımı sağlayıcıları kullanmaktadır). Huling, ayrıca, sohbet aracı üzerinden, Carnegie kütüphaneleri hakkında bilgi sağlayan bazı UW veri tabanları konusunda kullanıcısını yönlendirmiş ve nasıl arama yapılacağını göstermek için kullanıcı ile birlikte veri tabanlarını taramıştır (Hirko, 2005, s. 32).

Bir diğer örnek, King County Kütüphane Sistemi sohbet anket formundaki yorumların değerlendirilmesine ilişkindir. Bir New Jersey kullanıcısı, eve bağlı engelli bir 'ev-büyükannesi' olduğunu ve kütüphanecilerle iletişim kurmayı özlediğini, bu fırsatın onu heyecanlandırdığını ifade etmektedir. Bazı sohbet soruları "hazır referans" kategorisine girmektedir ancak sohbet referans sağlayıcıları zorlu araştırma sorgularında ve internet aramasını hem kafa karıştırıcı hem de sinir bozucu bulan kullanıcıların yardım taleplerinde bir artış olduğunu da vurgulamaktadır. Kullanım istatistiklerinde saptanan sohbet kullanıcısı öğrenci oranlarının artışı, coşkulu anket yorumları ve bu olanağa istenildiği zaman her yerden ulaşma yeteneği, çevrimiçi sohbetinin genel referans hizmeti ile bütünleştirilmesindeki başarının göstergeleridir (Hirko, 2005, s.

32). İnternet bağlantılı sohbetten (Internet Relay Chat) sosyal medyaya internetin değişimi, insanlığın sürekli evriminin ve etkileşimlerinin bir bileşeni durumuna gelmiştir. Bu değişen evrenin temel bir parçası olmak için, dijital okuryazar olmak ve söz konusu ortamların gerektirdiği görevleri kolayca yerine getirebilecek yetkinlikte olmak gerekir. Web teknolojileri, sosyal ve ekonomik standartları yükseltmenin yanı sıra büyüme ve sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlamayı amaçlayan bir eğilim olarak gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Ranjan, 2022, s. 1)

Sosyal medya, video konferans ve/ya da web kamera hizmetleri

Sanal ortamlarda kullanıcıların kendilerini tanımlayarak ve internet desteği/yöntemlerini kullanarak diğer kişi ve/ya da gruplarla iletişime geçmek üzere katıldıkları platformlar olan sosyal ağları (Sözüer ve Pınar, 2016, s. 23) kullanma eğilimi, özellikle yirmi birinci yüzyılda sosyal medya ve video konferans kullanımının popülerleşmesi ile beraber daha da yaygınlaşmış; bu ortamlar, akıllı kütüphanelerin etkin hizmet sunumunda yararlandıkları vazgeçilmez araçlar durumuna gelmiştir. Kütüphaneler, Facebook, Twitter, Whatsapp vb. sosyal medya hesapları ve Zoom, Skype, Google Hangouts vb. video konferans uygulamaları aracılığıyla henüz aktif olmayan ve genel kütüphane kullanıcılarıyla iletişim kurabilmekte, görüntülü sohbet gerçekleştirebilmektedir (Isaac ve Omame, 2020). Kütüphanelerin amaç ve hedef kitlelerine uygun olarak, belli bir politika ve etik çerçeve dâhilinde kullanacakları sosyal medya platformları, kütüphaneler için pek çok avantajı sağlayabilmektedir. Kütüphanelerin kaynak ve hizmetlerinin tanıtımının daha etkin olması, kullanıcıların kaynak, program, hizmet, etkinlik ve haberlerden daha hızlı haberdar olması, kullanıcılarla karşılıklı paylaşım ve etkileşim süreçlerinin gelişimi, kullanıcı eğitiminin sosyal medya araçları ile desteklenmesi, kullanıcılardan daha hızlı dönüt alınması ve dönütlerin değerlendirilmesi ve benzerleri bunlar arasındadır.

Sosyal medya, kütüphane hizmetlerini pazarlamak için geleneksel yollardan daha fazlasını sunarak kütüphanelerin rekabet pazarındaki yerini güçlendirirken, aktif olmayanları da içerecek biçimde kullanıcılarına ulaşmasını sağlamaktadır. Kullanıcıların bilgi oluşturmasına, bağlantı kurmasına, sohbet etmesine, içeriğe katkıda bulunmasına ve paylaşımlarına olanak tanıdığı gibi kütüphane kaynaklarını bulmaya yardımcı olmaktadır. Kütüphanelerle kullanıcılarını birbirine daha fazla yakınlaştıran bu ortamlar aynı zamanda uzaktan eğitimin teşvik edilmesine de yardımcı olmaktadır. Sosyal medya, kütüphanelere kullanıcılarla iletişim; pazarlama ve tanıtım; zamandan tasarruf; maliyet etkinlik ve diğer kütüphanelerle bağlantı kurmak ve işbirliği yapmak gibi çok çeşitli avantajları sunmaktadır. Sosyal medya, kütüphane kullanıcıları ve aktif/üye olmayan kullanıcılarla etkileşim kurmak, başkalarını katkıda bulunmaya davet etmek ve çevrimiçi tartışmalara katkıda bulunmak için erişilebilir bir yol sunar. Böylece kütüphaneler ve kullanıcılar arasında geliştirilen iki yönlü iletişim, kullanıcıların geri bildirimlerini hızlı bir şekilde toplamak ve yanıtlamak için yararlı olabilir. Bu da kütüphanelerin kullanıcı gereksinimlerini daha kolay belirlemelerini sağlar. Ayrıca, sosyal medya, kullanıcıları çekmek için yeni satın almalar, kütüphanelerde gerçekleşen etkinlikler, kütüphane ürünleri ve hizmetleri hakkında bilgi sağlamak ve küçük bir bütçeyle kütüphane markasını oluşturmak için de kullanılabilir. Bu ortamlar, maliyet etkindir; hesap oluşturma ve kullanımı ücretsizdir. Zamandan tasarrufu sağlaması, bir diğer avantajdır. Kütüphaneler ağlar aracılığıyla kullanıcılara anında ulaşabilir, destek verebilir, böylece çalışma zamanından tasarruf edebilir ve kullanıcılara hızlı bir şekilde yanıt verebilirler. Diğer kütüphanelerle bağlantı kurmak ve işbirliği yapmak için de elverişli olması söz konusudur. Kütüphaneler, kullanıcıların bilgi gereksinimlerini karşılayabilecek yararlı çevrimiçi bilgi kaynakları oluşturmak için çevrimiçi bilgi kaynaklarını sosyal medya aracılığıyla paylaşabilir. Buna ek olarak, mesleki niteliklerini geliştirmek için başkalarıyla deneyimlerini paylaşabilir ve kütüphanelerinin imajlarını da geliştirebilirler. Kütüphane kullanıcıları için sosyal medya, kütüphane ürün ve

hizmetlerine daha kolay erişebilecekleri ve seçim yapabilecekleri bir ortamdır. Ayrıca, çeşitli yollarla geri bildirim gönderme şansları vardır. Sosyal medyanın en güçlü yanlarından biri kullanıcıların kütüphanecilerle etkileşimidir. Artık kütüphanecilerden tek yönlü bir bilgi akışı söz konusu değildir. Sosyal medya kullanıcılara gereksinimlerini, beklentilerini ya da kütüphaneden memnuniyetsizliklerini dile getirme fırsatı verir. Kullanıcıların herhangi bir konuda kaygıları varsa, soru sorabilir ve hızlı bir şekilde yanıt alabilirler. Sonuç olarak, sosyal medya, kütüphane kaynaklarının ve hizmetlerinin kullanımını en üst düzeye çıkarmak için bir platform sağlar. Facebook, Twitter, LinkedIn ve Wechat gibi popüler sosyal medya araçları, kütüphane personelinin kütüphane hizmetlerini ve kaynaklarını tanıtması için en iyi araçlardır (Anwar ve Zhiwei, 2019, .s. 27; Anwar ve Zhiwei, 2020, s. 111; Chi, 2020, s. 50-51; Sumadevi ve Kumbar, 2019, s. 233-234).

Sosyal medyanın kullanıcılarla bir iletişim ve etkileşim kanalı olarak kullanımı için bir sosyal medya stratejisi geliştirilmelidir. Sosyal medya stratejisi geliştirmek genel olarak aşağıdaki sorgulamalara bağlı kararların alınmasını gerektirir (Sahu ve Naik, 2019, s. 207-208):

- Amaç ve Hedef: Sosyal medya hangi amaç ve hedefler için aktifleştirilecektir?
- Hedef Kitle: Hedef kitle kimlerdir? Ne istiyorlar? Nerede etkileşim kuruyorlar?
- Kullanılacak kanal: Amaç ve hedeflere uygun, en iyi sosyal medya kanalı/kanalları hangisi/hangileri olabilir?
- Kullanıcı etkileşimi: Kullanıcıların dikkatini çekecek ilginç konular ve içerikler neler olabilir?
- Aktif bir etkileşim ve geri bildirim için neler yapılabilir?

İşbirlikçi (collaborative) dijital referans hizmetleri

Dijital iletişim teknolojisi ilerledikçe, kütüphaneciler referans

hizmetleri sunmak için yeni yöntemler bulmaktadır. Telefonun icadının telefonla referans hizmetini ortaya çıkarması gibi, e-posta, sohbet ve anlık mesajlaşmanın (IM) icadı da sanal referans hizmetini ortaya çıkarmıştır. Geçmişin masa başı ve telefon kanalları ile verilen sınırlı referans hizmetleri, dijital gelişim ve beraberindeki işbirlikleri ile çok daha geniş, zaman ve yeren bağımsız olanaklar sunmaya başlamıştır. Sanal referans, işbirliğinin bireysel düzeyde, bireysel ilişkilerle kütüphaneciler/kütüphaneler arasında gerçekleşen boyutunu aşmış ve kurumsal, dijital düzeyde gelişimini sağlamıştır. Birden fazla referans masası tek bir sanal çevrimiçi hizmet noktası durumuna gelebilmekte; referans soruları, filtreleme yazılımı veya formlar aracılığıyla doğrudan uzmanlara iletildiğinden yönlendirmeler anında gerçekleşebilmektedir. İşbirliğine dayalı dijital ya da sanal referans hizmeti, kuruluşlar arasında yapılan resmi bir anlaşmanın sonucu olarak birden fazla kütüphane veya konsorsiyum tarafından, çoğunlukla sohbet yazılımı kullanılarak, ancak karşı seçeneği olarak e-posta, IM, SSS veya diğer sanal yollarla da internet üzerinden sağlanan referans hizmeti olarak tanımlanmaktadır (Weak ve Luo, 2014). Bu hizmet, aynı zamanda, Amerika Birleşik Devletleri'nde Kongre Kütüphanesi ve çeşitli ülkelerden 100'den fazla ortak kütüphanenin ücretsiz bir referans hizmeti projesidir. Bu ortak girişimin misyonu, uluslararası bir dijital kütüphane ve bilgi merkezi ağı aracılığıyla kullanıcılara her zaman ve her yerde profesyonel referans hizmeti sağlamaktır. Bu veri tabanı bünyesinde, OCLC üç ana bileşeni ile beraber dünya çapında bir kütüphane ağını barındırmaktadır. Söz konusu bileşenlerden birincisi, Üye Profilleri (Member Profiles), ikincisi, İstek Yöneticisi (Request Manager) ve üçüncüsü de Bilgi Tabanı'dır (Knowledge Base). Üye Profilleri, üyelerin gücü ve özellikleri hakkında bilgi içerir; İstek Yöneticisi, referans sorularını girmek, yönlendirmek ve yanıtlamak için tasarlanan yazılımdır; Bilgi Tabanı ise kapsamında gelecekteki (gizil güç) kullanımlar için hazırlanan sorular ve yanıtları barındıran bir veri tabanıdır (Hemnani, 2009). Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerden referans kütüphanecilerinin yer aldığı ağa yönlendirilen soruların yanıtları, ya kullanıcıların kendi kütüphanelerindeki [Bilgi ve Belge Yönetimi/Kütüphanecilik

eğitimi almış] nitelikli kütüphane personeli tarafından ya da dünya çapında katılımcı diğer kütüphaneciler tarafından yanıtlanmaktadır (Sharma, Kumar ve Singh, 2004, s. 14). Bu ve benzeri uygulamalar çerçevesinde sorulan soruların analizi, nasıl ve kimler tarafından soruldukları, kütüphanenin kullanıcılarına verdiği hizmeti nasıl geliştirebileceği konusunda fikir vermektedir. Referans süreçlerine uygun olarak tasarlanan bir Web sayfası, mezunların [üniversite kütüphanelerinde] yararlanacağı olanaklar veya çeşitli statülerine göre gruplandırılmış kullanıcılar için belirli konu kaynaklarına yönlendiren yollar gibi yaygın olarak talep edilen bilgilere belirgin bağlantılar sağlayabilmektedir. Bu süreçlerde, kullanıcılar için en fazla kafa karışıklığı ve düş kırıklığı yaratan alanları saptayarak çözüm yollarını değerlendirmek üzere hem çevrimiçi hem de sınıf içi eğitim programlarına duyulan gereksinimler de belirlenebilir ve geliştirilebilir. Sıkça sorulan sorulardan ya da içeriğe duyarlı yardım ekranlarından oluşan bir derleme oluşturulabilir ve kullanıcılara kolayca sunulabilir (De Groote, Dorsch, Collard ve Scherrer, 2005, s. 451).

Sharma, Kumar ve Singh'e (2004, s. 17) göre, dijital referans bağlamında, kullanıcıların farklı bilgi arama davranışı gereksinimlerine etkin biçimde yanıt vermek üzere hem var olan koşullarda hem de gelecekteki gelişmelerinin izlenmesi oldukça önemlidir. Ancak bir diğer önemli nokta da kullanıcı gereksinimlerini daha verimli ve etkili bir şekilde karşılayabilecek sağlam kuramsal ilkelere dayanan kendi inovatif ürünlerimizi geliştirmemizdir. Her ne kadar bilgi profesyonellerinin yeni teknolojik değişimlerle başa çıkmaları gerekse de, yeni ortaya çıkan teknoloji tabanlı hizmetlerin geleneksel hizmetlerin yerini tamamen alacağından kaygı duymamak gerekmektedir; bunlar kullanıcı topluluğu arasında bilgi yayılımını iyileştirmek için tamamlayıcı hizmetler olarak ortaya çıkmaktadır (Sharma, Kumar ve Singh, 2004, s. 17). Kütüphanelerin, dijital referans ve tüm diğer hizmetler bağlamında bir yandan gelişen teknoloji tabanlı araçları amaçları doğrultusunda işlevselleştirmeleri, bir yandan işbirlikleri ile işlevselliklerini daha da artırmaları, bir yandan da inovatif ve girişimci tutumlar benimseyerek hizmetlerini daha da ileri boyutlara

taşımaları, günümüzde kaçınılmaz bir gereklilik durumuna gelmiştir.

Birlikte göz atma/eşlik etme ve web sayfası “push” bildirimleri

İnternet ve internet tabanlı teknolojiler aracılığı ile bilgi ve/ya da materyal elde etme süreçlerinde çekme (pull) ve itme (push) teknolojileri kullanılmaktadır. "Bilgi dağıtım sistemleri"(IDS-information delivery systems) terimi ile bu teknolojilerin gelişmiş biçimine atıfta bulunulmaktadır (Kendall ve Kendall, 1999, s. 3). Bilgi itme ve bilgi çekme, dağıtılmış bilgi kaynaklarının işletilmesini tanımlamak için kullanılan kavramlardır. Özellikle bilgi itme, giderek daha fazla akıllı ajanların işlevselliği ile ilişkilendirilebilmektedir. Ana hatları ile ifade etmek gerekirse, bir kullanıcının çok özel bir bilgi parçasını araştırması ve elde etmesi, bilgi çekmedir. Bilgi, kullanıcının gereksinimi öngörülerek gönderiliyorsa ya da ajanın/aracının yanıtı doğrudan talep edilmeyen bilgileri içeriyorsa, durum bilgi itme olarak nitelendirilir. Sezgisel olarak, kâğıt ya da elektronik ortamdaki önemsiz posta (junk mail), televizyon haber bültenleri ve kablolu yayınlar bilgi itme örnekleridir. Pointcast ve Informant gibi web hizmetleri daha seçici itme teknolojilerine örnektir. Web taraması, kütüphane aramaları ve telefon beyaz sayfaları/rehberleri, geleneksel bilgi çekme örnekleridir (Cybenko ve Brewington, 1998, s. 9). Web üzerinde herhangi bir şey arandığı zaman kullanılan teknoloji, çekme teknolojisidir. Çekme sözcüğü, İnternet'ten bir şeyi tutup çekmeyi çağrıştırır. Bir kişinin telefon numarası çevrimdışı olarak arandığında, raftan bir telefon rehberi çekilir ve numarayı bulana kadar sayfalar çevirilir. Benzer şekilde, Web'den bilgi çeker veya alırsınız ve aradığınız bilgiyi bulmak için diğer Web sayfalarını işaret eder veya çevirirsiniz. Bir hiper metin bağlantısına tıklayarak Web'de gezinen bir sörfçünün temel arama tekniği çekme teknolojisinin basit bir örneğidir. İtme teknolojisi terimi ise Webcasting'den gelişmiş evrimsel filtreleme kullanan seçici içerik dağıtımına kadar her şeyi tanımlamak için kullanılabilmektedir. İtme teknolojilerinin görsel ekran terminalleri ile sınırlı kalmayacağı

öngörülmüştür. Gerçek itme teknolojileri, Palm Pilot, dijital çağrı cihazı veya cep telefonu gibi çok sayıda el tipi ve taşınabilir cihazdan yararlanacak ve eve dönüş yolunuz üzerindeki sıkışık bir köprü hakkında sizi bilgilendirecek, biri buzdolabından son litre sütü aldığında sütü almanız için bir anımsatıcı gösterecek veya kış gününde, döndüğünüzde evin sıcak olmasını sağlamak için evinizin içindeki termostatın 5 derece yukarı ayarlandığını size bildirecektir (Kendall ve Kendall, 1999, s. 3-4).

İnternet üzerinden sunulan bir kütüphane soru ve yanıt sistemi olarak tanımlanabilen dijital referans hizmeti, kullanıcıyı hedefleri doğrultusunda çeşitli kaynaklar ve hizmetlerle buluşturmakta, böylece bilgi arama gereksinimlerinin daha kolay ve hızlı biçimde karşılanmasını sağlamaktadır. Birçok hizmette kütüphaneciler, ortak tarama/eşlik etme ve Web sayfası itme bildirimlerini içeren sohbet iletişim teknolojilerini kullanarak kullanıcılarla eş zamanlı olarak etkileşime girmektedir. Bu işbirlikçi özellikler, katılımcıların birbirlerinin masaüstlerini görmelerini ve daha kişiselleştirilmiş ve etkileşimli bilgi arama etkinliklerine katılmalarını sağlar. Kullanıcı-kütüphaneci etkileşimleri bilgisayar sunucusu logları/sistem günlükleri tarafından yakalanır, saklanır ve dijital transkriptler olarak geri alınır (Hodges, 2006, s. viii). Dijital referans süreçlerinde sohbet yazılımlarının en önemli katkısı aksi durumda asla ulaşılamayacak (gizil güç) kişilere ulaşım sağlanmasıdır. Bir diğer avantajı da e-posta vb. leri ile kurulacak iletişimde daha uzun sürecek bir referans sorusunun açıklığa kavuşturulmasına yardımcı olabilmesidir. Sohbet, bibliyografik eğitimde de etkili bir araç olabilmektedir çünkü kütüphaneci, birlikte tarama ve eşlik etme yoluyla kullanıcının internette arama yapmanın daha etkili yollarını öğrenmesine yardımcı olabilmektedir (Kresh, 2013, s. 24). Sohbet referans servisinin, kütüphanecinin bir Web sayfasını kullanıcısına göndermesi ve bu sayfanın kullanıcının ekranında görüntülenebilmesini sağlayan "push page" [sayfayı itme] teknolojisi ve kütüphaneci ile kullanıcının aynı sayfa üzerinde ortak tarama ya da eşlik etmeye olanak sunan özellikleri (Ronan ve Turner, 2002, s. 10), dijital referans süreçlerinin ileri teknolojilerine işaret etmekte ve kullanıcı memnuniyetini üst düzeylere taşımaktadır. İlk

olarak Lands' End ve diğer katalog satış operasyonları tarafından popüler duruma getirilen çağrı merkezi yazılımı da bu bağlamda kütüphaneler arasında dikkate alınmalıdır. Çağrı merkezi yazılımı (eGAIN vb.) sayfada itme (push) bildirimleri ve birlikte tarama (kütüphaneci ve kullanıcının aynı bildirim sayfasına bakması) olanağını sağlamaktadır. Çoğu platformla çalışan ve genellikle kullanıcı indirmesini gerektirmeyen çağrı merkezi yazılımı katalog satışlarında kullanıldığından, soruları yanıtlamak için tasarlanmıştır. Diğer yararlı özellikleri, soru kuyruğu ve yönlendirme, komut dosyaları ve soru ve yanıtların bir arşivini (bilgi tabanı) içermesidir. Her oturumun bir transkripti hem kütüphaneci hem de kullanıcı için kullanılabilmektedir. Ancak bu tür yazılımların sorunlu tarafı, pahalı olması ve önemli ölçüde personel eğitimini gerektirmesidir (Kresh, 2013, s. 24).

"Bir Kütüphaneciye Sorun" ve benzeri türden hizmetler

"Bir Kütüphaneciye Sorun" (Ask a Librarian) vb. hizmetler, kütüphane kullanıcılarının herhangi bir anında bilgi ve kullanım yardımı için bir kütüphaneci veya atanmış kütüphane personeli ile canlı sohbet edebilecekleri ücretsiz çevrimiçi hizmetlerdir. Dolayısıyla, bu hizmet, kütüphanenin kullanıcılarına sohbet yoluyla gerçek zamanlı olarak sunduğu sanal bir referans hizmetidir. Kullanıcı sorularının kısa sürede yanıtlanması için onlara kılavuzluk edebilecek eğitimli bilgi uzmanları tarafından sağlanmaktadır. Büyük kütüphanelerde bu tür hizmetler, hizmete özel farklı departmanlardan veya katılımcı kütüphanelerden farklı profesyonellerin işbirliği ile yapılır. "Bir Kütüphaneciye Sorun", Yönetici Kütüphaneci (Chief Librarian) veya hizmet için atanmış bir ekip lideri tarafından yönetilir. Bu hizmet, gönüllü veya ayrıca finanse edilen bir hizmet olabilmektedir (Choukimath, Angadi ve Koganuramath, 2012, s. 6; Sankar ve Kavitha, 2016, s. 36).

Kullanıcıların çoğunlukla World Wide Web'de bulunan halka açık bilgilerden veya tescilli veri tabanlarından ve alan uzmanları ağlarından ücretsiz olarak soru sormalarına ve yanıtlar almalarına olanak tanıyan, genellikle kurumsal sponsorlu web siteleri olan bir

hizmettir. Bu bağlamda çeşitli hizmetler bulunmaktadır. (Örnekleri için bkz. http://www.vrd.org/locator/subject.shtml). "Bir Kütüphaneciye Sor" (Ask A Librarian), ya da "Referansa Sor" (AskRef) vb. pek çok biçimde adlandırılan bu tür hizmetlerle kütüphaneler aynı zamanda hizmetlerinin tanıtımını da yaygınlaştırmaktadır. Özellikle akademik kütüphanelerde, dijital/sanal referansı diğer hizmetlerle bütünleştirmek daha yaygındır (Arya ve Mishra, 2012, s. 110; Vilelle, 2005, s. 70).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinin günümüzde ulaştığı gelişim düzeyinde, kullanıcıyı odağa alan anlayışın da bir yansıması olan diğer bir konu kişiselleştirmedir (RSS Beslemeleri, HTML beslemeleri, atom vb.).

RSS beslemeleri

Really Simple Syndication (Gerçekten Basit Besleme), Rich Site Summary (Zengin Site Özeti) ya da RDF Site Summary (RDF Site Özeti) ifadelerinin kısaltılmış biçimi olan RSS, seçilen Web sitelerinden güncellemeler, haberler veya bilgiler almak için kullanılan bir araçtır. RSS beslemeleri, başlıklar (headline) ve özleri (abstract) toplayıp bilgisayara iletmek için toplayıcı (aggregator) adı verilen okuyucu yazılımını kullanır. Toplayıcılar, (ücretsiz Blog satırları http://www.bloglines.com gibi), istemci yazılımı veya Web tabanlı araçlardır. Bloglines, blogların yanı sıra herhangi bir Web Sitesi için RSS beslemelerini depolar. Bir toplayıcıya kayıt olunduğunda, elde edilmek istenilen RSS beslemeleri veya güncellemeler belirlenmiş olur (Wilson, 2006, s. 25). Bir RSS beslemesi (veya kanalı), özet açıklama, fotoğraf, özellikler vb. içerir. Hem yayıncılara hem de okuyuculara/kullanıcılara sundukları kolaylıklar nedeni ile tercih edilirler. RSS beslemeleri, yayıncıların listelerini abone olan herkese otomatik olarak dağıtmalarına olanak sağlar. Öte yandan, kullanıcıların ilgilendikleri web sitelerinden en son içerikleri alarak kolayca bilgi sahibi olmalarını kolaylaştırır. Her siteyi tek tek ziyaret etmelerine gerek kalmadığından onlara zaman kazandırır. Ayrıca, her sitenin e-posta bültenine katılmayı gerektirmez ve mahremiyeti sağlar. Diğer bir avantaj, kullanıcının birçok web sitesinden beslemeleri tek bir yerde toplayabilmesidir (Greenwich Township, 2022). Site içeriklerinin özetlenmiş biçimde

sunulmasını sağlayan işlevi ile kullanıcıların farklı blog sitelerinden postalanan en son ve en sıcak bilgiyi izlemelerine olanak sağlanabilmektedir. Örneğin, birçok site haber özetlerini, haber başlıklarını veya makaleleri RSS olarak da hizmete sunmaktadır. RSS okuyucuları olan (http://www.rssreader.com/) Firefox ve Thunderbird ile bunlar okunabilmektedir. Bunun dışında, ağ günlükleri de RSS beslemeleri olarak yayımlanmaktadır (Gürdal ve Bulgan, 2008, s. 46). RSS beslemeleri XML olarak yazılır ve bir Web sitesinde "bu siteyi ortak kullan" (a link Syndicate this site) bağlantısı veya küçük bir XML simgesi ile görüntülenir. Simgeye tıklanması veya URL bağlantısının kopyalanarak RSS toplayıcı yazılımına veya Web sitesine yapıştırılması ile işlem yapılır. Örneğin, Web üzerinde düzenli olarak güncellenen bir referans materyali dermesi olan Librarian's Internet index (Kütüphanecinin İnternet dizini) index http://lii.org, RSS beslemeleri sağlar. Bazı toplayıcılar, kullanıcıları güncellenen RSS beslemeleri konusunda bilgilendirmek için uyarı seçeneklerine sahiptir (Wilson, 2006, s. 25).

Kullanıcıların internet kanalı ile izlemek istedikleri içerik/içeriklerin güncellenmesi durumunda söz konusu içerik sağlayıcı kaynaklar tarafından haberdar edildiği bir dosya formatı olan (Sözüer ve Pınar, 2016, s. 23) RSS, kütüphane ve bilgi merkezi kullanıcılarını sürekli yeni ve güncel kütüphane web sitesi içeriği ile buluşturmanın bir yoludur. Kullanıcıların, yenilikleri görmek için kütüphane sitesinin çeşitli bölümlerine tıklamak yerine, bu bilgileri doğrudan bilgisayarlarına aktarabilmelerine olanak sağlar. RSS, The New York Times, National Public Radio, The Wall Street Journal, BBC News ve benzeri birçok haber servisi ile bloglar ve diğer ticari siteler (WebMD, ESPN, Orbitz, People, Salon, Yahoo!, eBay vb.) tarafından kullanılmaktadır. RSS'nin uygulanabildiği belli başlı kütüphane ve bilgi hizmetleri aşağıdaki gibidir (Dey ve Sarkar, 2009, s. 343):

- Seçmeli Bilgi/Yayın Duyurusu (Selective Dissemination of Information - SDI)

- Güncel Farkındalık Hizmeti (Current Awareness Service)
- Bibliyografik Hizmet (Bibliographic Service)
- Duyuru Panosu Hizmeti (Bulletin Board Service)

Kütüphane web sitesinin RSS özelliğinin olması durumunda, kendisine RSS'i tanımlayan kullanıcılar, duyurulara RSS aracılığı ile siteye girmeden ulaşabilmektedir. Otomasyon sistemi bu uygulamaya izin veren kütüphaneler de yeni yayınlarını kullanıcılarının ilgi alanlarına göre yine bu sistemle sürekli olarak duyurabilirler (Gürdal ve Bulgan, 2008, s. 46).

RSS, kütüphane ve bilgi hizmetlerinin pazarlamasında da tercih edilebilmektedir. Bugün karşı karşıya olduğumuz kütüphane ve bilgi hizmetlerinin pazarlama zorluklarının çoğunun üstesinden gelme ve içeriğimizin yüzde yüzünü kullanıcılara ulaştırmak için tercih edilen bir araç durumuna gelme gizil gücüne sahip bir teknolojidir. Bu teknoloji, aynı zamanda kütüphane web sitesini en çok aranabilir site durumuna getirebilecek bir araçtır. Pazarlama açısından RSS kabaca bir açıklama ile kütüphaneciler ve yayıncılar için kullanımı basit bir içerik yayımlama aracı olarak tanımlanabilir. İçeriğin mesajları engelleyen spam filtrelerinden korunarak son kullanıcılara ve diğer "içerik tüketicilerine" (diğer web siteleri, arama motorları vb.) teslim edilmesini sağlar. Ayrıca site sıralamasında kütüphane web sitesinin öncelikli yer edinmesine yardımcı olur (Dey ve Sarkar, 2009, s. 343).

Gerçeklik ve dijital gerçeklik üzerine

Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçekliği içeren şemsiye bir terim olarak dijital gerçeklik, evrendeki gerçeklikleri farklı amaçlarla ve farklı biçimlerde simüle eden teknolojik sistemlere işaret eder. İnovasyon ve teknoloji arasında gittikçe yoğunlaşan yakın ilişkinin ürünü olan bu teknolojiler, sanayi sektörleri; tıp, mühendislik, sanat, mimarlık ve diğer pek çok alanda

işlerlik kazanmaya başladığı gibi, kütüphane ve bilgi merkezlerinde de aktif rol oynamaya başlamıştır. Bu kavramları temellendirmesi nedeni ile gerçeklik kavramı; gerçekliğin ne olduğuna ilişkin sorular da tartışma konusudur. Gerçeklik kavramı, yalnız teknolojik değil sosyolojik ve felsefi boyutları ile de tartışılmayı gerektiren çok geniş ve karmaşık bir yapıya sahiptir.

Nitekim Gallace (2022, s. 3), gerçek deneyimlerimizi sanal bir dünyada yeniden üretmeyi düşünmeden önce, gerçeklik kavramının kendisi üzerinde düşünmemiz gerektiğini vurgulamaktadır: Gerçek nedir? Gerçek olanı nasıl tanımlarız ve her şeyden önce gerçek bir şeyi, olmayan bir şeyden nasıl ayırt ederiz? Sanal gerçeklik kavramının tüm özü bu soruların yanıtı ile ilişkilidir çünkü dijital dünyalardaki gerçekliğin sıfırdan ve yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Ancak ne yazık ki bu sorunun yanıtı sanıldığı kadar basit değildir ve yüzlerce bilim insanı, filozof ve araştırmacı bu önemli soru ile karşı karşıya kalmıştır (Gallace, 2022, s. 3). Özellikle sosyal psikoloji alanının üzerinde yoğun olarak durduğu insanların gerçeklik algıları, insanların bu algılarla karmaşık ilişkisine odaklanmaktadır. Çoğumuz dünyayı nesnel olarak gördüğümüzü ve aynı bilgiye sahip diğer rasyonel insanların da dünyayı aynı şekilde göreceğini düşünürüz. Dolayısıyla, bizim görüşlerimizi paylaşmayan insanlar bizim algımıza göre, akıldan yoksun, mantıksız, cahil ya da daha kötüsüdür. Bu durum basit ve bazen de komik yanlış anlamalara yol açabileceği gibi, çatışmaların artışında da yüksek düzeyde rol oynayabilmektedir (Kennedy ve Pronin, 2008; akt. Rutjens ve Brandt, 2018).

Gerçeklik algısı, akla Baudrillard'ın simülasyon kuramını getirmektedir. Postmodern çağın öncül düşünürlerinden Jean Baudrillard, içinde yaşadığımız çağda, gerçekliğin kaybolup, yapaylığın öne çıktığını savunur. Baudrillard, bu çıkarımlarını simülasyon kuramı ile temellendirirken, gerçeğin simülakrlar aracılığıyla; gösterge, imaj ve kodlara dönüştürüldüğüne vurgu yapar. "Hiper-gerçek olanın hâkimiyeti, düşüncenin ve gündelik yaşantının bütün alanlarında metastaz şeklinde yayılmaktadır" (Okuyan ve Taslaman, 2018, s. 29). Latince'den gelen "simülakr"

sözcüğü “özgün biçimi olmayan kopyanın kopyası” olarak tanımlanabilir. Simülakr’ın genel anlamı ile bir gerçeklik olarak algılanmak isteyen görünüm olduğu söylenebilir (Cevizci, 1999, s. 775; akt. Okuyan ve Taslaman, 2018, s. 30). Baudrillard'a göre, günümüzün postmodern kültüründe soyutlama öyle bir noktaya gelmiştir ki toplumun modellere ve haritalara gereğinden fazla bağımlı duruma gelmesinin sonucunda, gerçeklik algısı tümüyle değişmiştir; gerçekliğin kendisi, artık gerçek dünyadan önce gelen ve onu belirleyen modeli taklit eder durumdadır. Taklit ya da simülasyon da, artık, bir bölge, referans gösterilen bir varlık ya da bir töz değildir. Kökeni ya da gerçekliği olmayan bir gerçeğin modeller tarafından üretilmesidir: bir hipergerçektir. Bölge artık haritadan önce ya da ondan sonra gelmez. Bundan böyle, bölgeden önce gelen haritanın kendisidir; simülakrın önceliği, bölgeyi doğurur" (the precession of simulacra). Baudrillard, burada salt postmodern kültürün yapay olduğunu öne sürmemektedir çünkü yapaylık kavramı hala yapaylığı tanımak için bir gerçeklik duygusu gerektirir. Baudrillard'ın işaret ettiği nokta, daha çok, doğa ile yapaylık arasındaki ayrımı anlamlandırma yeteneğimizi kaybettiğimizdir. Bu noktayı açıklığa kavuşturmak için, üç ardışık "simülakr düzeni" (orders of simulacra) olduğunu ileri sürer (Felluga, 2011):

1. Baudrillard'ın modern öncesi dönemle ilişkilendirdiği ilk simülakr düzeninde, imge gerçeğin açık bir taklididir; imge sadece bir yanılsama, gerçek için bir yer işareti olarak kabul edilir.

2. Baudrillard'ın on dokuzuncu yüzyılın sanayi devrimiyle ilişkilendirdiği ikinci simülakr düzeninde, seri üretim ve kopyaların çoğalması nedeniyle imge ile temsil arasındaki ayrımlar bozulmaya başlar. Bu tür bir üretim, altta yatan bir gerçekliği o kadar iyi taklit eder ve maskeler ki, onu değiştirmekle tehdit eder (fotoğrafçılıkta veya ideolojide olduğu gibi). Ancak yine de eleştiri veya etkili siyasi eylem yoluyla gerçek olanın gizli gerçeğine erişilebileceğine ilişkin bir inanç vardır.

3. Postmodern çağla ilişkilendirilen üçüncü simülakr düzeninde, simülakrın önceliği ile karşı karşıyayızdır; yani temsil gerçek olandan önce gelir ve onu belirler. Artık gerçeklik ve onun temsili arasında bir ayrım yoktur; sadece simülakr vardır.

Marshall McLuhan'ın (1964) "Understanding media: The extensions of man" (Medyayı anlamak: İnsanın uzantıları) başlıklı kitabında, elektrik teknolojisinin kapıya dayandığı ve Amerikan yaşam tarzını yeniden biçimlendirecek olan "Gutenberg Teknolojisi" (Gutenberg Technology) ile karşı karşıya kalındığı; Manual Castells'in "Internet Galaksisi" (Internet Galaxy) eğretilemesini kullanarak tüm yapı ve örgütlenmelerin ağlar içerisinde etkileşime girdiği (Castells, 2003; McLuhan, 1964; akt. Demir, 2022, s. 172) ve benzeri birçok söylem ve tartışma, bir yandan da gerçekliğin değişen boyutları ve sürekli yeniden üretimine dokunmaktadır. Çağların ilerlemesine eşlik eden teknoloji ile beraber tüm bileşen ve ögelerin etkileri, gündelik yaşamı da kapsayarak, her alana yayıldığından; yayılmaya da devam edeceğinden, bu ve benzeri argüman ve tartışmaların devam edeceği ön görülebilir. Ancak, gerçekliğin günümüzde ulaştığı ve algılarımızı biçimlendiren ya da farklı boyutlara taşıyan etkileri nasıl nitelenirse nitelensin; nasıl yorumlanırsa yorumlansın, değişmeyen durum, artık dijital dünya ile gerçek dünyanın buluştuğu bir atmosferde yaşadığımızdır. Bireyleri ve toplumları, gündelik yaşamı ve iş yaşamını etkileyen bu yeni koşul, teknoloji ve olanaklar, kütüphane ve bilgi merkezlerinde de çoktan etkilerini göstermeye başlamıştır.

Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik

Dijital gerçeklik; sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik gibi kavramları içeren şemsiye bir terimdir. Dijital gerçeklik teknolojilerinde, duygu, jest ve benzeri yeni ara yüzlerin kullanılmaya başlaması, kullanıcılar için yepyeni işlevleri

gerçekleştirebilecekleri ortamlar sunduğu için hızlı yayılım gücü kazanmıştır (Künüçen ve Samur, 2021, s. 38). Bu teknolojileri bir bütün olarak tanımlarken sıklıkla kullanılan bir diğer terim de "genişletilmiş gerçeklik"tir (XR, extended reality) (Frost, Goates, Cheng ve Johnston, 2020, s. 1).

Sanal gerçeklik (VR, virtual reality), Dictionary.com'da (Virtual reality, 2023), "etkileşimli yazılım ve donanım kullanılarak oluşturulan ve vücudun hareketiyle deneyimlenen ya da denetlenen üç boyutlu bir ortamın gerçekçi ve sürükleyici bir bilgisayar simülasyonu" olarak tanımlanmaktadır. "Kullanıcının simüle edilmiş nesneler veya canlılarla gerçek zamanlı olarak etkileşime girebildiği gerçek veya hayali bir dünyanın ya da senaryonun bilgisayar simülasyonudur". Daha gelişmiş sanal gerçeklik sistemleri, vücut hareketlerini algılamak üzere kullanıcının vücuduna sensörler yerleştirir. Böylece sistemin daha sonra bu hareketleri simüle edilmiş dünyadaki hareketler olarak yorumlaması sağlanmaktadır. Nesnelerin üç boyutlu görünümünü simüle etmek için bazen dürbün gözlükler kullanılır. Bir diğer kaynak; Longman Dictionary (Virtual reality, t.y.), bu terimi, "bir bilgisayar tarafından üretilen ve onu deneyimleyen kişiye gerçek gibi görünen bir ortam" biçiminde tanımlamaktadır.

Bu teknoloji, genel olarak, kullanıcının bir bilgisayar veya mobil cihaz ile bir kulaklık kullanarak sanal (üç boyutlu nesnelerden oluşan) bir dünyaya girerken fiziksel olarak gerçek dünyasında kaldığı bir deneyim olarak tanımlanır. Sanal gerçeklik; artırılmış gerçeklik, artırılmış sanallık ve karma gerçeklik gibi çoğunlukla gerçek deneyimlerden, tamamen sanal deneyimlere kadar uzanan ilgili teknolojiler yelpazesinin bir parçasıdır (Frost, Goates, Cheng ve Johnston, 2020, s. 1). Sanal gerçeklik, bu ortamı kullananlara gerçekmiş duygusunu veren, bilgisayarların oluşturduğu dinamik bir ortamla, çift taraflı, etkileşimli iletişim olanağını sunan bir benzetim modelidir. Bu sistemi, diğerlerinden ayıran temel özelliklerden biri, uygulamaya katılanlara gerçeklik duygusunu yaşatmasıdır. Bilgisayarların zemin sunduğu bu ortamda kişi dilediği yere gidebilmeli; denetimin kendisinde olduğunu bilmelidir. Bunun

sağlanması için karşılıklı bir etkileşim gerekmektedir. Ekipman olarak en azından sanal gözlükler olması, kişinin gideceği noktayı ve baktığı doğrultuyu etkileşimli olarak belirleyebilmesini kolaylaştırır. Çeşitli konum/pozisyon izleyen aygıtların bu gözlüklerle bütünleştirilmesi, bilgisayarların oluşturduğu ortamlarda yürümeyi olanaklı duruma getirir. Bu çerçevede, görme duyusu, sanal ortamda bulunan objelerin yerlerini değiştirme, dokunma, fiziksel niteliklerini duyumsama ve çevredeki sesleri işitme duyularını da içerecek bir biçimde genişletilebilir. DataGloves olarak anılan özel eldivenler, üç boyutlu ses ve benzeri teknolojik aygıtlar, bu yapıların uzantılarıdır (Pimental ve Teixeira, 1993; Sui ve diğerleri, 2001; akt. Bayraktar ve Kaleli, 2007, s. 2).

Artırılmış gerçeklik, Dictionary.com'da (Augmented reality, 2023), "gerçek dünya ve bilgisayar tarafından üretilen verilerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan yapay bir ortam"; "bilgisayar tarafından oluşturulan görüntülerin, seslerin veya diğer verilerin gerçek dünya ortamına yerleştirilmesiyle üretilen, bir ekranda veya başka bir ekranda görüntülenen gelişmiş bir görüntü veya ortam… Bu tür geliştirilmiş bir ortam üretmek için kullanılan bir sistem veya teknoloji" olarak açıklanmaktadır. "Artırılmış gerçeklik sayesinde [örneğin] turistler, akıllı telefon kameralarını ve bu uygulamayı kullanarak İngilizceye çevrilmiş tabelaları ve diğer yazılı sözcükleri görebilmektedirler". Bu kavram, Longman Dictionary'de (Augmented reality, t.y.), "bilgisayar tarafından üretilen bilgiler, görüntüler ve benzerlerinin gerçek dünyadaki şeylerle veya gerçek şeylerin görüntüleriyle birleştirildiği bir durum" biçiminde açıklanmaktadır.

Artırılmış gerçeklik, fiziksel bir gerçekliğin sanal bir bilgisayar tarafından oluşturulan görsel veya dokunsal (tactual) uyarıcılara bağlanarak karmaşık bir gerçeklikle birleştirilmesi anlamına gelmektedir (Lamata ve diğerleri, 2010, s. 74). İngilizce "augment" sözcüğünün kökleri "artırmak, zenginleştirmek, genişletmek" anlamını veren Latince "augmentare" sözcüğünden gelmektedir. "Augmented Reality" için Türkçe'de "artırılmış gerçeklik"; "genişletilmiş gerçeklik" ya da "çoğaltılmış gerçeklik"

gibi kavramlar kullanılmaktadır. Bu uygulamalar, kullanıcısının gerçek dünya algısını zenginleştirmekte; bilgiyi onun mekânsal çevresinin bir parçası olarak algılamasını sağlamaktadır (Özarslan, 2013, s. 31). Artırılmış gerçeklik uygulamasının niteliklerine odaklanılırsa, bir uygulamanın ortamı artırılmış gerçeklik durumuna getirmek için bazı teknik özellikleri içermesi gerekmektedir. Bunlar, "sanal ve gerçek nesnelerin gerçek ortamda bütünleştirilmesi"; "nesnelerin üç boyutlu ortamda hizalanması" ve "gerçek zamanlı ortamda gerçek ve sanal nesneler arasındaki etkileşim"dir (Azuma, 1997; Azuma ve diğerleri, 2001; Lamata ve diğerleri, 2010; Milgram ve Kishino, 1994; akt. Avcı, Çoklar ve İstanbullu, 2019, s. 151).

Artırılmış gerçeklik, "İşaretçi Tabanlı Artırılmış Gerçeklik" (Marker-Based AR); "İşaretsiz Artırılmış Gerçeklik" (Marker-less AR); "Projeksiyon Tabanlı Artırılmış Gerçeklik" (Projection-Based AR) ve "Süperpoze Artırılmış Gerçeklik" (Superimposition-based AR) olmak üzere dört farklı türde kategorize edilebilmektedir. İşaretçi Tabanlı AR, görüntü tanıma odaklı çalışmakta, kullanıcı için herhangi bir görseli tarayıp, dijital içerik oluşturmaktadır. Genellikle pazarlama alanında kullanılan bu tür, iki boyutlu bir görüntüyü animasyonlarla işlevselleştirmektedir. İşaretsiz AR, GPS, pusula ve ivmeölçer gibi araçlardan yararlanan bir sistemdir. Böylece önceden tanımlanmış bulunan nesnenin büyüklüğünü ve yerini arzu edildiği gibi değiştirmeye olanak sağlamaktadır. E-ticaret sitelerinin, müşterilerine, istedikleri ürünleri evlerinden dijital olarak deneyebilme şansı sunması, bunun bir örneğidir. Projeksiyon Tabanlı AR'de, gerçeklik, herhangi bir cihaz kullanılmasına gereksinim duyulmadan sensörler aracılığıyla yüzeylere yansıtılmaktadır. Son olarak, üst üste bindirme tabanlı olarak da anılan Süperpoze AR, bir nesnenin tamamı veya bir kısmını artırılmış görünümle değiştirebilmektedir. Bir tıp doktorunun, bu sistem yardımı ile bir kemikte nerede hasar olduğunu anlamak amacıyla hastanın X-ışını görüntüsünü gerçek görüntü üzerine bindirerek kullanması, buna örnektir (Çakır, 2022).

Dictionary.com (Mixed reality, 2023a), karma gerçeklik (MT, mixed reality) kavramını ise, "sanal içeriğin ve fiziksel ortamın

bir arada bulunduğu ve birbirlerine gerçek zamanlı olarak tepki verdiği bir ekranda veya başka bir ekranda görüntülenen gerçek dünya ortamının ve bilgisayar tarafından oluşturulan içeriğin bir karışımı" olarak tanımlamaktadır. "Fitness uygulamasının, karma gerçeklik antrenmanında formunuzu geliştirme sürecini izlemeniz için size bir hologram kişisel antrenör vermesi", bu uygulamalara bir örnektir. Bu kavram Collins Dictionary'de (Mixed reality, 2023b), "bilgisayar tarafından oluşturulan ögeler ile gerçek dünya ögelerinin gerçek zamanlı olarak etkileşime girebildiği bir ortam" olarak açıklanmakta ve bu kavramın aynı zamanda "hibrit/melez gerçeklik" (hybrid reality) olarak da anıldığı belirtilmektedir.

Karma Gerçeklik (MR), fiziksel ya da artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçekliğin (VR) bir bileşimidir. Sanal ve karma gerçeklik deneyimleri, tamamen katılımlı (fully-immersive), yarı katılımlı (semi-immersive) ya da katılımsız (non-immersive) olabilir (Upasani, Manna ve Ranjanikar, 2023, s. 832). Katılımsız deneyimler, kullanıcının çevresel gerçekliğini engellemeyecek biçimde birkaç duyu organının uyarılması anlamına gelmektedir. Uygulamanın kullanıcısı, bu üç boyutlu sanal ortama bir portal ya da pencere aracılığı ile girer. Yarı katılımlı deneyimlerde, kullanıcının üç boyutlu sanal ortama tam değil kısmen dâhil edilmesi söz konusudur. Kullanıcı sanal ortama büyük oranda katılmıştır ancak kendi gerçekliğinden de tamamen bağımsız değildir. Uçuş simülasyonları buna örnek gösterilebilir. Tam katılımlı deneyimlerde, kullanıcının başına takılan ve görüş alanını tamamen kapatacak biçimde sanal ortamla bütünleşebilen bir donanım kullanılmakta ve kullanıcının bütün duyuları uyarılmaktadır. Tam katılım, gerçeğe çok yakın kullanıcı deneyimleri sağlamaktadır (MAİB Moment Expo, 2019). Artırılmış, sanal ve karma gerçekliğin eğitim (tıbbi veya askeri eğitim gibi), eğlence (filmler ve video oyunları gibi), iş (sanal toplantılar gibi), turizm (kültürel miras ve antik yapı alanlarının sanal turları) ve benzeri birçok uygulama alanında kullanımı söz konusudur (Upasani, Manna ve Ranjanikar, 2023, s. 832).

Sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları, özellikle dijital yerli olarak nitelenen yeni kuşağın öğrencilerinin eğitim yaşamında önemli yer tutmaktadır. Dijital yerlilerin bilgiye erişimi daha çok teknoloji tabanlıdır; teknolojik araçları kullanma bağlamında gelişmişlerdir ve bu da eğitim modelinde teknolojilerin kullanımına katkıda bulunmaktadır. Son yıllarda dijital teknolojileri eğitim modelinde bir destek olarak kullanan girişimler geliştirilmiştir. Bazı çalışmalarda, bir ülkenin kültürünü korumak amacıyla yerel dillerin öğrenilmesi için mobil uygulamalar kullanılmaktadır. Bir başka örnek de yükseköğretimde öğrenmeyi geliştirmek için artırılmış gerçekliğin kullanılmasıdır. Sanal gerçeklik de eğitim bağlamında sürükleyici, etkileşimli ve dinamik eğitim ortamları yaratmak için kullanılmaktadır. Böylece öğrenciler kuramla pratiğin nasıl buluştuğunu; bilginin nasıl uygulanabileceğini gözlemleyebilmekte ve deneyimleyebilmektedir (Criollo-C ve diğerleri, 2023, s. 3).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde (BİT) yer alan bu tür katılımlı teknolojilerin öğrenci öğrenimine pedagojik bağlamda nitelik ve öğretmenler için de daha kaliteli öğretim olanağı sunduğu bildirilmektedir. Bu sistem ve teknolojilerin kullanımı, öğretim kalitesini artırdığı gibi, öğrencilerin zor ve karmaşık olduğu düşünülen disiplinlere olan ilgisini de artırmaktadır (Pereira Júnior ve diğerleri, 2023, s. 15).

Sonuç olarak, artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin, öğrencilere daha ilgi çekici, dinamik ve sürükleyici deneyimler sunarak eğitim ortamını yeniden biçimlendirecek bir gizil güce sahip olduğu düşünülmektedir. Ancak, bu teknolojilerin yararları, çeşitli eğitim seviyelerinde belirgin olsa da, öğrenme ortamları ile daha fazla bütünleşik duruma geldikçe kilit bazı ögelere dikkat edilmesi gerekmektedir. Bilişsel yük, siber hastalık, maliyet, eşit erişim, ders programlarının yapılandırılmasındaki güçlük ve öğretim stratejileri gibi zorluklar, bunlar arasındadır. Alanyazının öğrenme kuramlarına ilişkin güçlü bir temelden yoksunluğu; birçok çalışmanın sağlam bir kuramsal çerçeve oluşturmadan kullanılabilirliğe odaklanması, dikkate alınması gereken bir problemdir. Bu boşluğun pedagojik kuramlarla doldurulması, bu uygulamaların belirli öğrenme

hedeflerine ulaşmadaki etkinliğini artırabilir. Alan geliştikçe, diyaloğu teşvik etmek, en iyi uygulamaları paylaşmak ve bu bağlamda yönergeler geliştirmek çok önemlidir. Bu yönergeler, farklı öğrencilerin eğitim gereksinimlerini karşılamak için özel olarak tasarlanmış niteliklere sahip, kapsayıcı bir öğrenme ortamına öncelik veren bir yapıda olmalıdır. Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri henüz gelişmeye devam etmektedir. Eğitimciler, araştırmacılar ve politika yapıcılar için bu durum, aynı zamanda, bu teknolojilerin kuramsal temeller, uygulama tasarımı ve öğrenme üzerindeki etkileri ile yan etkilerini araştırmaları anlamında bir fırsat olarak kabul edilmelidir. Bu teknolojilerin gizil gücünün tam olarak kullanımı gibi, çeşitli boşlukları, zorlukları ve sınırlamalarının da ele alınması, geleceği biçimlendirmek anlamında oldukça önemlidir (AlGerafi, Zhou, Oubibi ve Wijaya, 2023, s. 24-25).

Son yıllarda, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçeklik (MR) hızlı ilerlemeler kaydederek pek çok alanda ve teknolojik yapıda yeni eğilimlere yol açmıştır. Önemli eğilimlerden biri, karma gerçeklik kavramını ortaya çıkaran sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin yakınsamasıdır. Karma gerçeklik, sanal ögeleri gerçek dünya ortamıyla birleştirerek kullanıcıların hem fiziksel hem de dijital nesnelerle etkileşime girmesine olanak tanımaktadır (Skarbez, Smith ve Whitton, 2021; akt. Kudry ve Cohen, 2023, s. 1). Günümüzde birçok ülkede öğretmenler materyal, içerik ve ekipman eksikliğinin yanında, kendi kendine öğrenme olanaklarının eksikliğiyle karşı karşıyadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek için ve eğitim-öğrenimin kalitesini artırmaya yardımcı olmak üzere dijital teknolojilerin kullanımına yönelmek söz konusudur. Teknolojinin eğitimle bütünleştirilmesi, çevrimiçi, yüz yüze, karma ve hibrit/melez eğitim modellerinin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle eğitimde teknoloji kullanımı, uzak yerlerde, zor koşullarda ve eğitim kurumlarının, öğretmenlerin veya kütüphanelerin olmadığı yerlerde yaşayan insanlara ulaşma gücüne sahiptir. Dolayısıyla, gelecekte dijital araçların kullanımının yeni ve inovatif öğrenme ortamlarının yaratılması için temel oluşturması beklenmektedir (Criollo-C ve diğerleri, 2023, s. 3).

Dünya, “Toplum 5.0” ve “Sanayi 5.0”a doğru bir paradigma değişiminden geçmektedir ve genişletilmiş gerçeklik teknolojileri genellikle bu paradigmaların kilit taşı olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu teknolojilerin- insan-robot; insan-makine etkileşiminde kabul görmesinin ve başarısının, hem bu sistemlerin verimliliğine, hem de yazılım ve donanım ögelerinin insani, ekonomik ve sürdürülebilirlik faktörlerine bağlı olduğu (Coronado, Itadera ve Ramirez-Alpizar, 2023, s. 15) unutulmamalıdır.

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde dijital gerçeklik uygulamaları

Sanayi 4.0, Sanayi 5.0 ve dijitalleşmenin odağında olan ve hala geliştirilen yepyeni yapı, inovasyon, olanak ve paradigmaların gündeme ve uygulama alanlarına taşındığı çağımızda, kütüphane ve bilgi merkezlerinin de bu dönüşümlere koşut olarak biçimlenmesi kaçınılmazdır. Bu kuruluşların, anılan gelişmelerle beraber ilgi alanları, tercihleri ve beklentileri değişen kullanıcıların ilgisini çekmek ve daha etkin hizmetler sunmaları için kendilerini güncellemeleri, gerektiğinde de köktenci kararlar almaları söz konusudur. Dijital gerçeklik teknolojisi ve uygulamaları, pek çok sektör, alan ve kuruluşu etkilediği gibi kütüphane ve bilgi merkezlerini de etkileyen; dönüştüren bu yapının önemli temel taşlarıdır.

Kültürel miras kurumları olarak kütüphaneler ve arşivler, çok sayıda materyal ve veriyi toplama, koruma, işleme ve bağlamsallaştırma konusunda köklü bir geçmiş ile uzmanlığa sahip olduğundan (Eichinger ve Prager, 2022, s. 109) artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları, kütüphane ve bilgi merkezleri ile arşivler için oldukça idealdir.

Artırılmış ve sanal gerçeklik, kültürel mirasın tanıtımında oldukça etkin biçimde kullanılabilecek teknolojilerdir. Bir toplumun temel gelişiminde, tarihini bilmek, tanımak yaşamsal bir rol oynar. Kültürel miras, anıtları, arkeolojik alanları, kaleleri, tarihi kent

merkezlerini, müzeleri vb. gözlemleyerek, tarih, kültür ve atalarımızdan miras kalan gelenekler hakkında bilgi edinmemizi sağlar. Artırılmış ve sanal gerçeklikle yıkılmış yapıların yeniden canlandırılması, genç kuşağın atalarının medeniyetlerinin zengin mirasını, gelenek ve göreneklerini, kültürlerini ve hikâyelerini anlamasına yardımcı olur. Sanal gerçeklik kullanarak hikâye anlatımı, genç kuşağın kültürel mirası keşfetmesini sağlar ve öğrenme deneyimlerini zenginleştirir (Upasani, Manna ve Ranjanikar, 2023, s. 832). Artırılmış gerçeklik, sanal ve gerçek simgesel yapı ziyaretlerinin yararlarını birleştiren bir zemin sağlamaktadır. Akıllı bir telefon ya da tablet kullanımı ile yerinde anıt ziyaretleri yapılabilmekte ve tarihi bir bina durumunun günümüze dijital olarak ortama bindirilmesine olanak tanımaktadır (Paulauskas ve diğerleri, 2023, s. 24). Araştırmalar, kültürel miras alanındaki AR, VR ve MR ile ilgili araştırmaların çoğunlukla birçok antik anıt ve diğer miras alanlarına ev sahipliği yapan İtalya ve çevresindeki Avrupa ülkelerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Avrupa dışında Güney Kore'den bazı araştırmacılar da aynı alanda mobil uygulamalar aracılığıyla kültürel miras alanları hakkında bilgi sağlamak için çalışmaktadır. Meksika'nın 35 UNESCO miras alanına sahip olmasına karşın, bu alandaki araştırmaların hala geride kaldığı da gözlemlenmektedir (Upasani, Manna ve Ranjanikar, 2023, s. 840).

Sanal gerçeklik ya da artırılmış gerçeklik platformunun en önemli avantajları, geliştiriciye özgün içeriğin oluşturulabileceği bir dizi araç sağlamasıdır. Artık geliştiricinin yalnızca önceden belirlenmiş bir teklif menüsünden içerik aramak ve seçmekle yetinmesi gerekmemektedir. Bu teknolojiler, kütüphanelere sanal gerçeklik ya da artırılmış gerçeklik deneyimlerini oluşturma olanağı sunan, özel içerik geliştirmeye değişimi sağlayan sistemlerdir. Geliştiricinin profesyonel olması gerekmemektedir; bu ürünlerin birçoğunun kullanım kolaylığı nedeniyle, önceki deneyim düzeyine bakılmaksızın herhangi bir kütüphanecinin veya eğitimcinin çevrimiçi içerik tasarlama şansı bulunmaktadır (Massis, 2015, s. 797).

Kurbanoğlu (1996b, s. 21), sanal gerçeklik teknolojisinin insan-makine etkileşimindeki, bilgisayar ekranı, klavye ya da fare gibi, insanların kendilerini doğal ortamda hissetmelerini engelleyen ögeleri ortadan kaldırmayı amaçladığını belirtmektedir. Kullanıcıların bilgiyi tanıdık oldukları biçimde görmeleri, zamanla bir zorunluluk durumuna gelecektir. Elektronik ortamda elde edilebilen bilginin gittikçe artması, sanal gerçeklik teknolojisinin gelecekteki uygulama alanlarından birisinin de kütüphaneler olacağına işaret etmektedir. Artırılmış gerçeklik ise kütüphane ve bilgi merkezleri için görece yeni bir teknolojidir ancak gelecek için büyük bir gizil güce sahip olduğu düşünülmektedir. Eğitim ile kütüphane ve bilgibilim alanına gelişi 2005 gibi yakın bir tarihi bulmuştur (Johnson ve diğerleri, 2005; akt. Kirar, 2015, s. 75). Kullanıcılar ve ilgili tüm diğer paydaşların, kütüphane ve bilgi merkezlerini yalnızca içerdikleri bilgi materyalleriyle değil sundukları inovatif hizmetler için de gelişim katalizörü olarak görmeleri önemli olduğundan, artırılmış gerçeklik teknolojisi dikkate alınmalıdır (Kirar, 2015, s. 75). Artırılmış gerçeklik teknolojisi, kütüphane dermeleri ile ilgili ek bilgi ve çoklu medya içeriği sunan etkileşimli ekranlar sağlayarak kütüphane ve bilgi merkezlerinin etkinliğini geliştirebilmektedir. Örneğin, bir kentin tarihi üzerine bir kütüphane/bilgi merkezi sergisine ilişkin bir artırılmış gerçeklik ekranı ile kullanıcıların tarihi binaların sanal rekonstrüksiyonlarını görüntülemeleri sağlanabilmektedir. Artırılmış gerçeklik, ayrıca belirli e-kitaplar veya makalelerle ilgili tamamlayıcı çoklu medya içeriğine erişimi de kolaylaştırabilmektedir. Bunun dışında, kütüphane ve bilgi merkezleri, artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak, interaktif turlar, farklı derme ve kaynakların yerlerini gösteren sanal haritalar, eğitici oyunlar, sınavlar sunabilmekte ve hatta bu sistemler, kullanıcıların soru sormasına ve gerçek zamanlı yanıtlar almasına olanak tanıyan bir sanal asistan veya sohbet robotu olarak hareket edebilmektedir (IFLA, 2023).

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, aynı zamanda bilgi okuryazarlığı öğretimine uygun bir yaklaşım sağlamak amacıyla da kütüphane ve bilgi merkezleri tarafından işlevselleştirilebilir ve

hedef kitlelerle daha etkin bir etkileşim kurma yolunu açabilir (Massis, 2015, s. 798). Öğrenciler, araştırma ya da ödevlerini yapma süreçlerinde, sanal gerçeklik veya artırılmış gerçeklikten yararlanarak, bilgi okuryazarlığı becerilerinde yetkin duruma gelebilecekleri gibi, çoklu araçlardan ölçülemeyecek düzeyde kazanç sağlayacaktır. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerindeki gelişmeler, bu araçların kullanımı yoluyla kütüphanecilere bir rol daha sunmaktadır: Bu araçlar ve bunların kullanımına ilişkin eğitim, kütüphanecilere kılavuz rolünü üstlenmeleri için bir önemli bir olanak sunmaktadır. Kullanıcılar, San Francisco'yu yerle bir eden büyük depreme tanık olmak için 1906'ya zaman yolculuğu yapabilir veya Moby Dick'in peşinden Pequod'a [Herman Melville'in 1851 tarihli Moby-Dick romanında yer alan bir balina avlama gemisi] binebilir - kitapların içine girer ve o ortamları yaşayabilirler (Massis, 2015, s. 798-799).

Çeşitli kütüphane ve bilgi merkezlerinde artırılmış gerçeklik teknolojilerine ilişkin uygulama alanları, genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir (Baumgartner-Kiradi, Haberler ve Zeiller, 2018, s. 31):

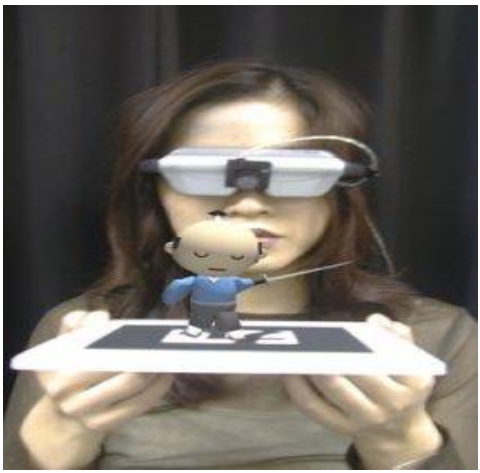
- Kullanıcılar için materyal ya da medya hakkında ek bilgi sağlayan uygulamalar (materyal/medyanın konum bilgisi de içerilmektedir)
- Kütüphanecileri destekleyen uygulamalar (kitapları tanımlama vb.)
- Kütüphane/arşiv ile ilişkili kültürel varlıklar hakkında ek bilgi sağlayan uygulamalar
- Artırılmış kitaplar

1999 yılında Hirokazu Kato tarafından Japonya'da geliştirilen, Washington Üniversitesi İnsan Arayüz Teknolojisi Laboratuvarı (HIT Lab, Human Interface Technology Laboratory), Yeni Zelanda Canterbury Üniversitesi (HIT Lab NZ) ve ARToolworks, Inc, Seattle tarafından desteklenen ilk artırılmış gerçeklik kütüphanesi "ARToolKit" aşağıdaki özelliklere sahiptir (The Human Interface Technology Lab, t.y.; Ulusoy, 2022, s. 7):

- Tek kamera konumuyla yön izleme

- Basit siyah kareler kullanarak izleme
- Herhangi bir kare işaretleyici deseni kullanabilme
- Kolay kamera ayarlaması
- Yeterli hıza sahip gerçek zamanlı AR uygulamaları yapabilme
- SGI IRIX, Linux, MacOS ve Windows uyumluluğu

Aşağıdaki fotoğrafta gerçek bir kartın üzerinde duran üç boyutlu bir sanal karakter görünmektedir. Bu görüntü kullanıcı tarafından taktığı kulaklık ekranında izlenebilmektedir. Kullanıcı kartı hareket ettirdiğinde, sanal karakter de onunla birlikte hareket etmekte ve gerçek nesneye bağlı görünmektedir. Bu tür uygulamaların geliştirilmesindeki en önemli zorluklardan biri, kullanıcıların bakış açısını izleme sorunudur. Sanal görüntünün hangi bakış açısından çizileceğini bilmek için, uygulamanın kullanıcının gerçek dünyada nereye baktığını bilmesi gerekmektedir. ARToolKit bu sorunu çözmek için bilgisayarla görme algoritmalarını kullanır. ARToolKit video izleme kütüphaneleri, fiziksel işaretleyicilere göre gerçek kamera konumunu ve yönünü gerçek zamanlı olarak hesaplar. Bu da çok çeşitli artırılmış gerçeklik uygulamalarının kolayca geliştirilmesini sağlamaktadır (The Human Interface Technology Lab, t.y.).



Şekil 1: ARToolKit.

Kaynak: The Human Interface Technology Lab, t.y..

Norveç Ulusal Kütüphanesi (Norwegian National Library) tarafından finanse edilen bir artırılmış gerçeklik projesi, 2018 yılında Norveç'te bulunan Mandal Halk Kütüphanesi (Mandal Public Library) ve Oslo Bilim Kütüphanesi'nin (Oslo Science Library) gerçekleştirdiği ortak çalışmanın ürünüdür. Fiziksel birimler olarak (gözlük veya başa takılan ekranlar yerine) daha pratik ve kullanışlı görüldüğü için cep telefonları kullanılmaktadır. Öte yandan, 2018 yılı için, cep telefonlarını bina içinde yön bulma veya konum belirleme için kullanma olanakları oldukça sınırlıdır. GPS uyduları binaların içinde işlevsellik gösterememekte ve WiFi ağlarının trilaterasyon (trilateration) [arazinin elektromanyetik mesafe ölçümü için üçgenlere bölündüğü bir arazi ölçüm yöntemi] için uyarlanması genellikle düşük hassasiyet sağlamaktadır (birkaç metrelik hata payları genellikle kullanıcıyı farklı bir odaya yerleştirmektedir).

Özel işaretçiler, özel WiFi noktaları veya diğer üçüncü taraf teknolojileri gerektiren çözümlerin uygulanması ise zaman almakta ve kaynak gerektirmektedir. Çalışmada, maliyet ve zaman alıcı çözümler dışında, yalnızca bir telefon gerektirecek yön bulma hizmetinin sunulup sunulamayacağı test edilmiştir. Çeşitli AR-

platformu seçenekleri incelenmiş ve Wikitude'nun kullanımı kararlaştırılmıştır. Wikitude, ortamdaki nesneleri veya ortamın kendisini tanımanın farklı yollarını sunmuştur. Bunlar aşağıdaki gibidir (AR-project, t.y.; AR-project, 2019):

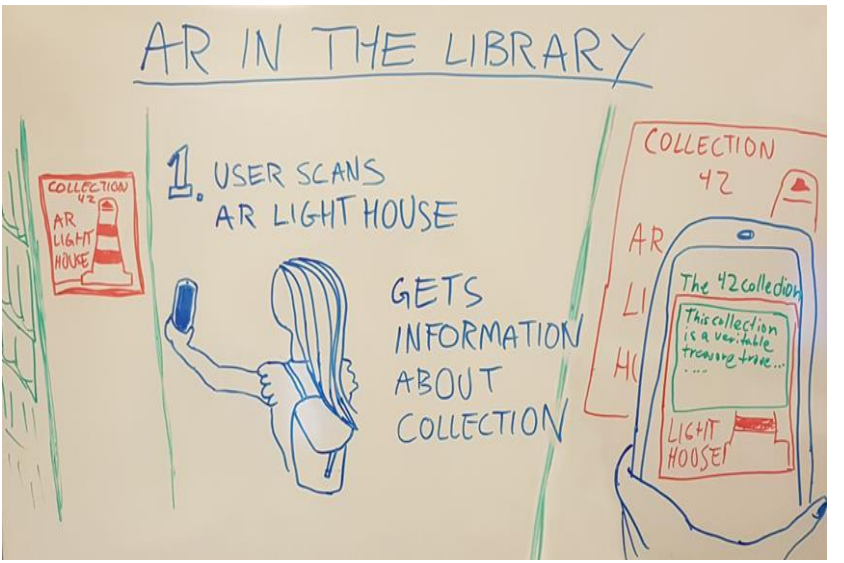
- Sahne tanıma (scene reconition): Büyük (çoğunlukla bina dışı) sahnelerin görüntüleri.
- Görüntü tanıma (image recognition): Gerçek dünyadaki belirli görüntü, işaret, afiş ve benzerlerinin tanınması
- Nesne tanıma (object recognition): Gerçek dünyadaki fiziksel bir nesnenin videosu veya bir dizi fotoğrafı

Kütüphanelerin kullanıcılara daha iyi hizmet vermek için neler yapabileceğinin araştırıldığı projede özellikle iki temel işlevsellik hedefine odaklanılmıştır.

Bunlar, "yön bulma" (kütüphanedeki raflarda kitapların yerini bulma) ve üst veridir (AR kullanıldığında bir kitaptan alınan bilgileri genişletme). AR uygulaması ile kullanıcıya sağlanan olanaklar, dermeye ilişkin yönlendirmeler (derme tanıtımı, ilgi çekici dermelere yönlendirme, ilgilenilen kitabın raf konumu) ve kitap bilgilerine ilişkin yönlendirmeler (kitap tanımlamaları, ilgili kitaplar - en az bir konu başlığını paylaşan benzer kitaplar, daha fazla kitap - aynı yazarın daha fazla kitabı, videolar- sunucuda dosya olarak veya Youtube'dan ve Vikipedi) biçimindedir. Yön bulma çapası (wayfinding anchor) olarak, tanınması kolay ve görünümü hoş olduğu için bir deniz feneri simgesi seçilmiştir. Buna "AR Deniz Feneri" (Lighthouse) adı verilmiştir. (AR-project, t.y.; AR-project, 2019).

Uygulamanın akışı, aşağıdaki şekillerde adım adım betimlenmektedir (AR-project, 2019):

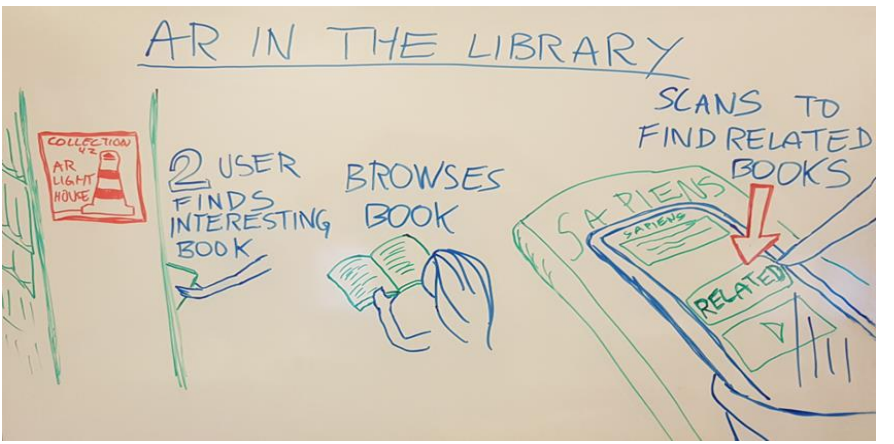
1- Kullanıcı bir AR Lighthouse'dan dermeye ilişkin bilgi edinir.



Şekil 2: Derme bilgisi

Kaynak: AR-project, 2019.

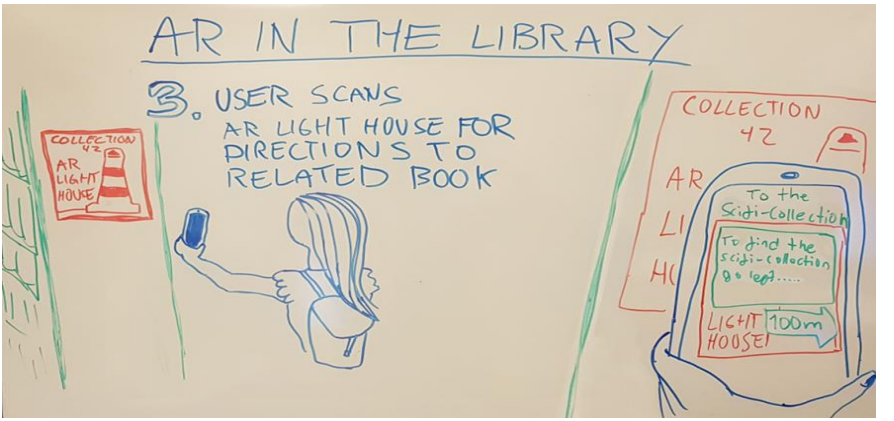
2- İlgilenilen bir kitap bulunduktan sonra, kullanıcı kitabı uygulama ile tarar ve AR üst veri bilgilerini alır.



Şekil 3: Kitap üst veri bilgileri

Kaynak: AR-project, 2019.

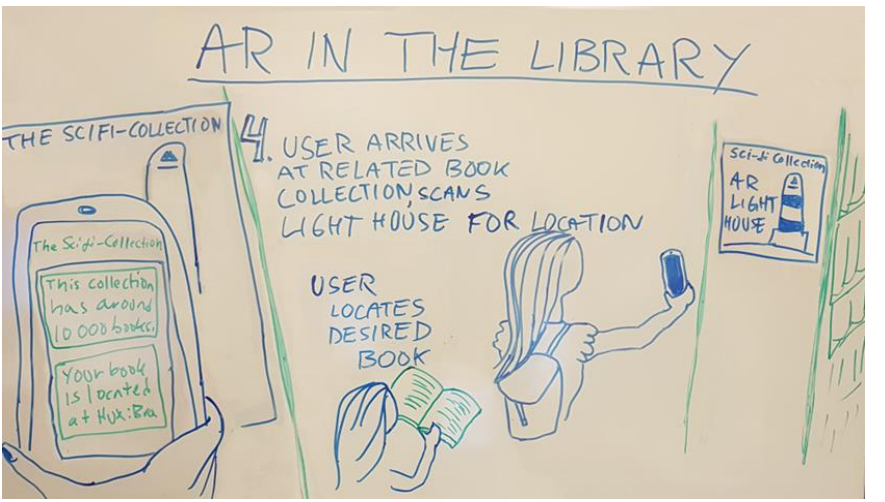
3- AR üst verilerinden ilgili kitap bulunduktan sonra, kullanıcı AR Lighthouse'u tekrar tarar ve ilgili kitabın bulunduğu bölüme/konumuna ilişkin yol tarifini alır.



Şekil 4: Kitabın konum bilgisi

Kaynak: AR-project, 2019.

4- Dermeye ulaşan kullanıcı, dermenin AR Lighthouse'unu tarar, kitabın raf konumu bilgisini edinir.



Şekil 5: Kitabın raf konumu bilgisi

Kaynak: AR-project, 2019.

Çok çeşitli kütüphanelerde, kullanıcı ve ziyaretçileri için ilgi çekici ve etkileşimli deneyimler yaratmak üzere kullanılan, dermelerin tanıtımı ve sergilerle desteklenen artırılmış gerçeklik uygulamalarına ilişkin birkaç örnek aşağıdaki gibidir (IFLA, 2023):

- Amerika Birleşik Devletleri, College Park, Maryland Üniversitesi Kütüphaneleri, kütüphane dermelerine ilişkin ek bilgi ve çoklu medya içeriği sağlayan etkileşimli sergiler ve ekranlar oluşturmak üzere artırılmış gerçekliği kullanmıştır.
- Amerika Birleşik Devletleri, Kaliforniya, San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi, San Diego Kütüphaneleri (UCSD), öğrencilerin kütüphanenin derme ve kaynaklarını üç boyutlu bir ortamda izlemelerini sağlayan etkileşimli kütüphane turları için artırılmış gerçekliği kullanmıştır.
- Amerika Birleşik Devletleri, Maryland, Bethesda'deki Ulusal Tıp Kütüphanesi, kütüphane dermelerine ilişkin ek bilgi ve çoklu medya içeriği sağlayan etkileşimli sergiler ve ekranlar oluşturmak için artırılmış gerçekliği kullanmıştır. Bu uygulamanın benzeri, tıbbi yapıtlara ilişkin ek bağlam ve bilgi sağlamak üzere artırılmış gerçekliği kullanan Tıp Tarihi Bölümü'nün "Geçmişe Açılan Kapı" (Doorway to the Past) sergisidir.
- Güney Kore'nin başkenti Seul'deki Kore Ulusal Kütüphanesi, kütüphane dermeleri ve sergilerle ilgili ek bilgi ve çoklu medya içeriği sağlayan etkileşimli sergiler ve ekranlar oluşturmak için artırılmış gerçekliği kullanmıştır. Bunun da bir benzeri "Kore Tıp Tarihi" sergisidir.
- İsveç'in Stockholm kentindeki İsveç Ulusal Kütüphanesi, kütüphane dermeleri ve sergilerle ilgili ek bilgi ve çoklu medya içeriği sağlayan etkileşimli sergiler ve ekranlar oluşturmak üzere artırılmış gerçekliği kullanmıştır. "Ulusal Kütüphane Hazineleri" (Treasures of the National Library) sergisi de nadir ve benzersiz kütüphane ögelerine ilişkin daha fazla bağlam ve bilgi sağlamak için artırılmış gerçekliği kullanmıştır.

Sample (2020, s. 1), Oral Roberts Universitesi Kütüphanesi'nin [Amerika Birleşik Devletleri, Oklahoma] inovatif teknolojiler ve yöntemler konusunda öncü olduğu ancak zaman içinde, birçok üniversite kütüphanesinde olduğu gibi, bu kütüphanenin de pek ön plana alınmadığından söz etmektedir. Bunun üzerine, kütüphanecilerden oluşan bir ekip, kütüphaneyi üniversitenin öğrenim merkezi olarak yeniden konumlandırmayı amaçlayan programlarla ilgilenmeye başlamıştır. Çalışmalarda en fazla odaklanılan konulardan biri, öğrenci ve öğretim elemanlarının bilgi okuryazarlığı eğitimidir. Kütüphane, artırılmış, sanal ve karma gerçeklik öğrenme teknolojilerini hizmet ve eğitimlerine uygulayarak yeniden yapılanmaya gitmiştir. Kütüphane, kütüphane kaygısını azaltmak amacıyla, geleneksel olmayan, uluslararası lisansüstü öğrencileri hedef alan ve çeşitli artırılmış, sanal ve karma gerçeklik uygulamalarını içeren çevrimiçi eğitimler geliştirmektedir. Özellikle kütüphane ve dermeleri tanıtan sanal turların öğrencilerin kütüphane kaygılarını hafiflettiği ve kütüphaneyi daha sık kullanmalarına yol açtığını ifade eden Sample (2020, s. 26), bu sonuçların Oral Roberts Universitesi Kütüphanesi'nin kütüphanecilerini cesaretlendirdiğini belirtmektedir. Sanal turların başarısı, kütüphanecileri daha inovatif arayışlara yöneltmiş; kütüphaneciler, artırılmış, sanal ve karma gerçeklik uygulamaları ve diğer inovatif teknolojileri eğitim, sosyal yardım ve hizmetlerinde nasıl aktifleştirebileceklerinin yollarını aramaya başlamıştır.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanarak sanal tur uygulayan pek çok kütüphane örneği arasında Appalachian Eyalet Üniversitesi Kütüphanesi de [Amerika Birleşik Devletleri, Kuzey Karolina] bulunmaktadır. Kütüphane, Belk Kütüphanesi ve "Information Commons" (Ortak Bilgi) için öz kılavuzlu bir artırılmış gerçeklik turu başlatmıştır. Kullanıcıların akıllı cihazlarına indirilen söz konusu kütüphanenin artırılmış gerçeklik uygulaması, onları kütüphanenin önemli hizmet noktalarına yönlendiren harita ve konum tanımlayıcı QR kodlarını izleyerek kütüphanede güvenli bir

şekilde ilerlemelerini sağlamaktadır. Appalachian Eyalet Üniversitesi Kütüphanesi, Web sayfasında, kütüphane turları için artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanmaya yönelik adım adım yapılacakları açıklamaktadır. Artırılmış gerçeklik uygulaması tabanlı kütüphane turu, TX A&M Üniversitesi Kütüphaneleri, Carnegie Mellon Üniversitesi Kütüphanesi, Kuzey Teksas Üniversitesi Kütüphaneleri, Herning Kütüphanesi, Danimarka, Osterreichische Nationalbibliothek, Viyana gibi birçok kütüphanede de kullanılmaktadır (Sarkar, 2023, s. 8).

Yine, Amerika Birleşik Devletleri, Kuzey Karolina Eyalet Üniversitesi'ndeki D. H. Hill Jr. Kütüphanesi'ndeki VR (Sanal Gerçeklik) Stüdyosu, sanal ve karma gerçeklik donanımlarını denemek ve yeni interaktif medya deneyimleri geliştirmek için kullanılan bir alandır. Stüdyo, grafik ve çeşitli gerçek zamanlı bilgi işlem uygulamaları için tasarlanmış yedi PC iş istasyonuyla donatılmıştır. Personel desteğinin de bulunduğu Stüdyo'da sanal gerçeklik ekipmanının (HTC VIVE Pro, Valve Index ve Oculus Quest) yanı sıra VR Stüdyosunda kullanılabilecek çok çeşitli genişletilmiş gerçeklik donanımı da yer almaktadır. Ayrıca, kütüphanede 3D dijital ekranlar (veya 'hologramlar') kullanılmıştır. Bu proje, kütüphanelerin vitrin alanlarında yeni bir fiziksel sergileme biçimini içermektedir: Işık Alanı Ekranları (Light Field Displays). Gelişmekte olan bu teknoloji, izleyicilerin sanal gerçeklik başlığına gereksinim duymadan dijital modellerin, sahnelerin ve etkileşimli içeriğin üç boyutluluğunu ve derinliğini algılamasına olanak tanımaktadır. Bu "hologram" ekranlar, gözlemleme ve etkileşime girme anlamında sezgisel olduğu; birden fazla izleyici medyayı aynı anda gözlemleyebildiği ve bağımsız görüntüleme cihazları kullanıcı etkileşimi ve yanıt verme kapasitesine sahip olduğu için oldukça ilginçtir. Aşağıda görseli sunulan hologram, bu bilgilerin verildiği web sayfasında, birden fazla açıyı görüntüleyecek biçimde yansıtılmıştır. Görüntünün üzerine gidildiği ya da görüntü kaydırıldığında, çeşitli açılardan görünüme olanak vermektedir (NC

State University Libraries, t. y. a.; NC State University Libraries, t. y. b.).

Şekil 6: Kuzey Karolina Eyalet Üniversitesi,

D. H. Hill Jr. Kütüphanesi'nden bir hologram örneği

Kaynak: NC State University Libraries, t. y. b.

Artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanan kütüphane ve bilgi merkezleri arasında, Potsdam Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Kütüphanesi'nde geliştirilen LibrARy'de yer almaktadır. Bu uygulama, kütüphane hakkında genel bilgilerin yanı sıra medyaya ek bilgi ve incelemeler sağlayan karmaşık bir AR tabanına sahiptir. LibrARi, mobil cihazlar için geliştirilmiş görüntü tabanlı bir AR uygulamasıdır ve ve AR gözlükleri kullanıcıların raflardan istedikleri kitaba ulaşmalarına destek olmaktadır. Bir diğer örnek, kütüphanecilerin yanlış yerleştirilmiş kitapları bulmalarını ve envanter çıkarmalarını destekleyen ShelvAR adlı AR tabanlı bir uygulamanın geliştirildiği Oxford, Ohio'daki Miami Üniversitesi'nin kütüphanesidir. Münih Bavyera Devlet Kütüphanesi ise, Kral İkinci Ludwig ile ilgili özel konumlara, binalara ve anıtlara ek bilgiler sunan konum tabanlı bir AR uygulaması sunmaktadır. Ancak burada sayılan ve diğer birçok kütüphanede, kullanıcılar için özel olarak tasarlanmış bir dizi artırılmış gerçeklik uygulaması olmasına karşın, bu tür çalışma ve

uygulamaların sayısı sınırlıdır. ShelvAR gibi bazılarının da üretimi durdurulmuştur (Baumgartner-Kiradi ve diğerleri, 2018, s. 30).

Baumgartner-Kiradi ve diğerleri (2018, s. 30), bu teknolojilerin tam anlamı ile olgunlaşmamış olması, finansal sorunlar ve kullanıcılar ve/ya da kütüphanecilerin bu teknolojileri kabullenmeleri bağlamında eksiklik ve sorunların buna neden olabileceği görüşündedirler. Grant ve Rhind-Tutt da (2018, s. 358), sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin birçok yönden hala emekleme aşamasında olduğunu ifade etmektedir. Bu teknolojileri, daha az hantal, daha az külfetli ve kesinlikle daha uygun fiyatlı duruma getirecek geliştirmeler olmalıdır. Ayrıca, bağımsız bilgisayarlar içeren ve kablo gerektirmeyen yeni platformlara da gereksinim duyulmaktadır. Bunun dışında, kütüphanelerin toplulukları için hemen değer üretmelerine yardımcı olacak temel üst verilerle birlikte üç boyutlu nesnelerin açık havuzlarına erişim gereksinimi de önemlidir.

Anılan sorunlar, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kütüphane ve bilgi merkezlerinin ilgi odağına yakın zamanda girmeye başlamış olduğu ve hala bu yönde araştırmaların sürdüğü düşünüldüğünde, doğal görünmektedir. Tüm yeniliklerin başlangıcında benzer sorunlar yaşandığından, bu teknolojilerin işlevselliği ve deneyimlenmesi çoğaldıkça, yaygınlaşacakları da öngörülebilir.

Halk kütüphaneleri de sanal ve artırılmış gerçeklikleri çeşitli oyunlar oynama, bulmaca çözme ve daha birçok sosyal etkinliklerine taşımaya başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri, Kaliforniya'da San Jose Halk Kütüphanesi, her hafta bu tür etkinlikler düzenlemektedir. Uygulamaya ilişkin deneyimi olmayan kişilere sanal gerçeklik araç, gereç ve donanımlarının nasıl kullanılacağına ilişkin bilgileri de içerecek biçimde eğitim verilmektedir (San Jose Public Library, 2024). Kütüphane, sanal gerçeklik teknolojisi ile kullanıcılarına evrende ve gezegenlerde

gezinme deneyimini sağlamakta ve eğitici içerikleri de kullanıcılarına sunmaktadır. İnsan anatomisinin üç boyutlu görünümü ve farklı konularda yine üç boyutlu içerikler, bunlara örnektir. Ayrıca kütüphane, kullanıcıların sanal gerçeklik teknolojisine ilişkin içerik geliştirmelerini de desteklemektedir (Turan ve Türk, 2018, s. 98).

Kanada, Ontario, Georgetown'da bulunan Halton Hills Halk Kütüphanesi'nde de benzeri programlarla, kullanıcılara üç boyutlu deneyimler yaşatılmakta, böylece eğlenerek öğrenmeleri de sağlanmaktadır. Kütüphanenin web sayfasında program katılımcılarının kişisel bilgilerinin kullanmayacağının ifade edilmesi, kişisel verilerin korunması konusunda duyarlılığı göstermektedir. Aynı zamanda, HTC Vive Sanal Gerçeklik teknolojisini kullanan program katılımcılarının en az 10 yaşında olması gerektiği belirtilmekte ve 10-12 yaş arasındaki katılımcıların kendilerine eşlik eden bir yetişkin ya da ebeveyn ile gerçekleştirilmesi istenilmektedir. Bunun için web sayfasından erişilen bir formun doldurulması gerekmektedir. Ayrıca, katılımcıların fiziksel veya zihinsel sağlık sorunları olmamalıdır. Sanal gerçeklik etkinliğinden sonra katılımcılar geçici baş dönmesi, sersemlik, uyuşukluk, yönelim bozukluğu ve/veya denge veya koordinasyon bozukluğu yaşayabilmektedir (Halton Hills Public Library, 2024).

Amerika Birleşik Devletleri'nde bir diğer halk kütüphanesi örneği, Cranston, Rhode Island'daki Cranston Halk Kütüphanesi'nin uygulamalarıdır. Kütüphane'nin V-Lab adlı Sanal Gerçeklik (VR) laboratuvarında, dört Oculus Quest başlığı, kulaklık, 30 Google Expedition [sanal gerçeklik gözlüğü ve tablet vb. içeren] kiti ve iki zSpace ekranı bulunmaktadır (Cranston Public Library, 2024). zSpace dizüstü bilgisayar, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) ögelerini tek bir platformda birleştirerek kullanıcı ile içerik arasındaki engeli ortadan kaldıran; kullanıcının gerçekçi deneyimler yaşamasına olanak tanıyan kişiselleştirilmiş bir araçtır.

zSpace ile kullanıcılar sanal nesnelerin etrafına gerçekmiş gibi bakabilir. Nesnelerin konumu ve yönü, kişi başını hareket ettirdikçe gerçek zamanlı olarak güncellenerek hem gerçekçi hem de rahat bir görüntüleme deneyimi yaratır (zSpace, Inc., 2024). Eğitim alanında yeri önemli olan zSpace yazılım uygulamaları, K-12 okulları için STEM eğitiminden, tıbbi eğitime ve kurumsal eğitim, araştırma ve tasarıma kadar değişen eğitim pazarına hizmet etmektedir. zSpace'in donanım sistemi 3 ana bileşenden oluşmaktadır: 24 inç HD LCD ekranlı (geleneksel bir monitöre benzeyen) özel bir hepsi bir arada bilgisayar, yüksek çözünürlüklü stereopsisli polarize gözlük ve hassas bir etkileşimli kalem. zSpace, 2007 yılında zSpace Inc. tarafından kurulmuştur ve etkinlikleri Sunnyvale, Kaliforniya'da yürütülmektedir. Şubat 2017'de zSpace tarafından yayınlanan bir basın bültenine göre, dünya genelinde 400'den fazla okul bölgesinde, tıp fakültesinde ve üniversitede yüz binlerce öğrenci zSpace Learning Labs'i (zSpace Öğrenme Laboratuvarları) kullanmıştır (Harvard Business School, 2017). Aşağıdaki iki görselde, zSpace ile deneyimlenen ve dijital bir inovasyon olan karma gerçeklik örneği verilmektedir:

Şekil 7: zSpace ile etkileşimli ve kişiselleştirilmiş eğitim 1

Kaynak: EdTech, 2016.

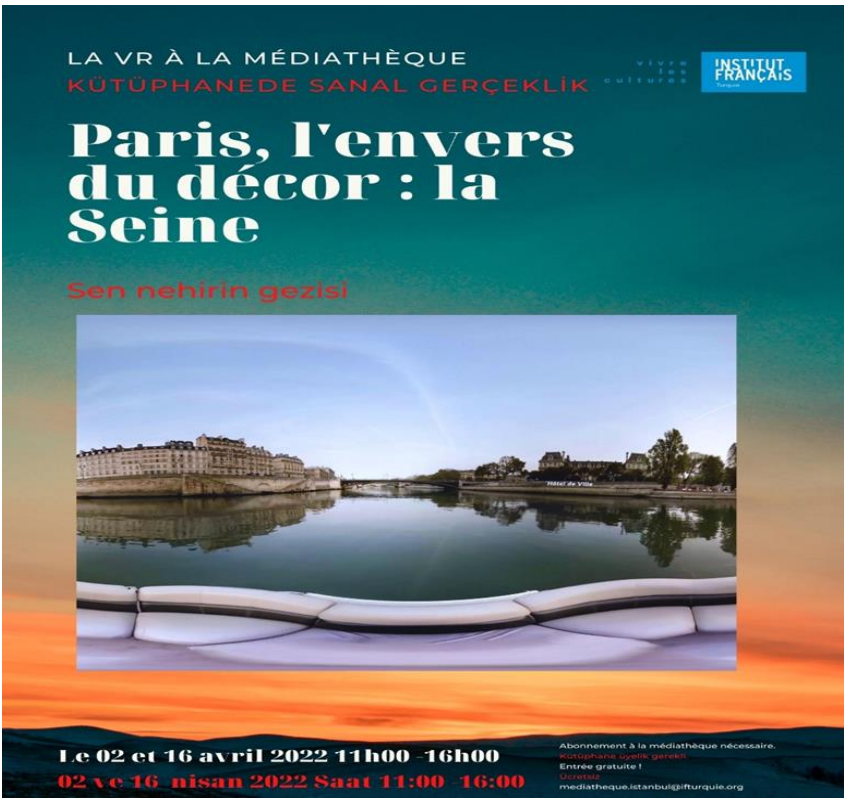
Şekil 8: zSpace ile etkileşimli ve kişiselleştirilmiş eğitim 2

Kaynak: EdTech, 2016.

Institut Français İstanbul Kütüphanesi, dijital gerçeklik deneyimlerini kullanıcılarına sunan örnekler arasındadır. Kurum, 25 Eylül 2021 tarihinde sanal gerçeklik gözlükleri ile UNESCO tarafından Dünya Mirası olarak listelenen yerleri, Louvre ve Quai d'Orsay müzeleri tarafından sunulan yapıt ve belgeselleri, Chauvet mağarasından 36.000 yıl öncesine ait olan çizimleri, freskleri ve gravürleri ve Mona Lisa'nın yaşamına ilişkin kesitleri görüntülemiştir (Institut Français Turquie, t. y. a). 16 Nisan 2022 tarihinde, benzer uygulamayı Seine Nehri'nde gezinti için tekrarlamıştır (Institut Français Turquie, t. y. b).

Şekil 9: Institut Français İstanbul Kütüphanesi'nden sanal tur etkinliği: Mona Lisa

Kaynak: Institut Français Turquie, t. y. a.



Şekil 10: Institut Français İstanbul Kütüphanesi'nden sanal tur etkinliği: Seine Nehri'nde gezinti

Kaynak: Institut Français Turquie, t. y. a.

T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın (2023, s. 70) "2022 Yılı İdare Faaliyet Raporu"nda, Türkiye'de halk kütüphanelerinde, ahşap tasarım, matematik, akıllı tarım, ebru, sıcak cam, kimya, epoksi atölyelerinde ve sanal gerçeklik platformlarında toplumun her kesimine yönelik etkinlikler gerçekleştirildiğinden söz edilmektedir. Rapor'a göre, "2022 yılında halk kütüphanelerinde kurulan sanal gerçeklik (VR) platformu ile ahşap tasarım, matematik, kimya, ebru, tarım, sıcak cam, epoksi, örme sepet atölyeleriyle birlikte toplam atölye sayısının 94'e yükselmesiyle kütüphane kullanıcı sayılarında artış görülmektedir".

Kullanıcılarına Kendin Yap (DIY) projeleriyle yaratıcı olma ve fikir paylaşımında bulunma ortamı sağlayan, Sabancı Üniversitesi Bilgi Merkezi'ne bağlı olan "Collaboration Space" (Ortak Çalışma Alanı), inovatif ve işbirliğine dayalı uygulamalı öğrenme deneyimi için tasarlanmış bir Fablab'dır. Bu ortam, 3D yazıcılar ve 3D tarayıcılardan, robotiğe, "Raspberry Pi"dan "Arduino"ya, lazer kesicilerden matkap setine ve amaca uygun donanımlı bilgisayarlardan, yazılımlara kadar çok çeşitli araç, gereç, yazılım ve donanımı barındırmaktadır. Ayrıca bir fotoğraf stüdyosu, ses kayıt odası ve ulusal ve uluslararası bağlantılı video konferanslar ile çeşitli etkinliklerin yapıldığı seminer odası bulunmaktadır. Bu ortamda, sanal gerçeklik (VR) araç, gereç ve donanımları da bulunmaktadır. Bazı araç, gereç ve donanımları kullanmak için kullanıcılara eğitim verilmektedir (Sabancı University, 2022.; Kuru, 2020, s. 59).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinin sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklikle ilgili hizmetlerinin çoğu Oculus Rift VR Simülatörleri, HTC Vive, Samsung Gear VR ve Microsoft HoloLens gibi kiralama hizmetleridir. Bazı kütüphaneler, sanal gerçeklik cihazlarını kullanarak beş duyuya hitap eden sanal gerçeklik sergileri düzenlemektedir. Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BAnQ), sanal gerçeklik cihazlarını kullanarak sanal gerçeklik sergisi sunmakta olup, BAnQ tarafından yürütülen "Geceleyin Kütüphane (The Library at Night= La bibliotheque, la nuit)" adlı proje kapsamında kullanıcılara sanal gerçeklik cihazlarıyla dünya çapında 10 kütüphaneyi deneyimleme olanağı sağlanmıştır. Ayrıca, halk kütüphaneleri ve üniversite kütüphaneleri de sanal gerçekliği eğitim alanında kullanmaktadır (Kim ve diğerleri, 2017; akt. Noh ve Shin, 2022, s. 12).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde kullanılan artırılmış gerçeklik platformu örneklerinden biri de Aurasma'dır (www.aurasma.com). Aurasma, bir iOS veya Android cihaza indirilebilen ücretsiz bir uygulama örneği olup kullanımı kolay bir artırılmış gerçeklik platformudur. Uygulamayı indirdikten sonra,

kullanıcı özgün içerik ("aura" olarak adlandırılır) oluşturur veya önceden kaydedilmiş içerik kütüphanesinden seçim yapar; belirli, statik bir görüntü ("hedef" olarak adlandırılır) seçer ve ardından aura'yı hedefin üzerine yerleştirir. Kullanıcı cihazı hedefe doğrultup sabit tuttuğunda, "aura" orta ekranda görünür, böylece hedef görüntüye bir artırılmış gerçeklik bileşeni eklemek için oluşturucu tarafından seçilen bir kayıt sunulur. Aurasma, örneğin, kütüphanenin sanat galerisindeki bir sergi için kullanılabilmektedir. Belirli bir tema üzerine bir dizi poster oluşturulabilir ve daha sonra her poster için aura'lar geliştirilerek her birine çizelgeler, grafikler, animasyonlar ve insan merkezli anlatımların bir bileşimi getirilebilir. Böylece galeri izleyicisine daha önce sadece bir grup düz, duvar posteri olan olarak görünen şeyi benzersiz ve geliştirilmiş bir şekilde görüntüleme olanağı sağlanabilir. Aura'lardan bazıları, sergi için özel olarak geliştirilmiş bir web sitesinin adresini içerebilir; bu bağlantıya dokunulduğunda, web sitesi izleyicinin cihazında görüntülenebilir veya daha sonra kullanılmak üzere indirilebilir. Bu, kişinin akıllı, elde tutulan cihazıyla çalışan bir teknoloji olduğundan, artırılmış gerçeklik dünyasına girmek için özel bir kulaklığa gereksinim duyulmaz (Massis, 2015, s. 797).

Üniversite kütüphanelerinde birçok farklı genişletilmiş gerçeklik cihazı ve hizmeti mevcuttur. Kütüphanelerde kullanılan en popüler genişletilmiş gerçeklik cihazları, HTC VIVE, Facebook tarafından üretilen Oculus Rift ve Google Cardboard'dur. Diğer yaygın genişletilmiş gerçeklik cihazları arasında Samsung'un GearVR'ı ve Sony'nin PlayStation Virtual Reality'si bulunmaktadır. HTC VIVE ve Oculus Rift, katılımlı sanal gerçeklik deneyimi sağlayan teknolojilerdir. Google Cardboard hem katılımlı olmayan sanal gerçeklik hem de artırılmış gerçeklik deneyimleri sağlarken; Microsoft'un HoloLens'i ve HP, Acer ve Magic Leap'in karma gerçeklik başlıkları gibi çeşitli teknolojiler aracılığıyla, karma gerçeklik uygulamaları sağlanmaktadır. Birçok üniversite kütüphanesi, buna ek olarak, kullanıcıları için kişisel mobil

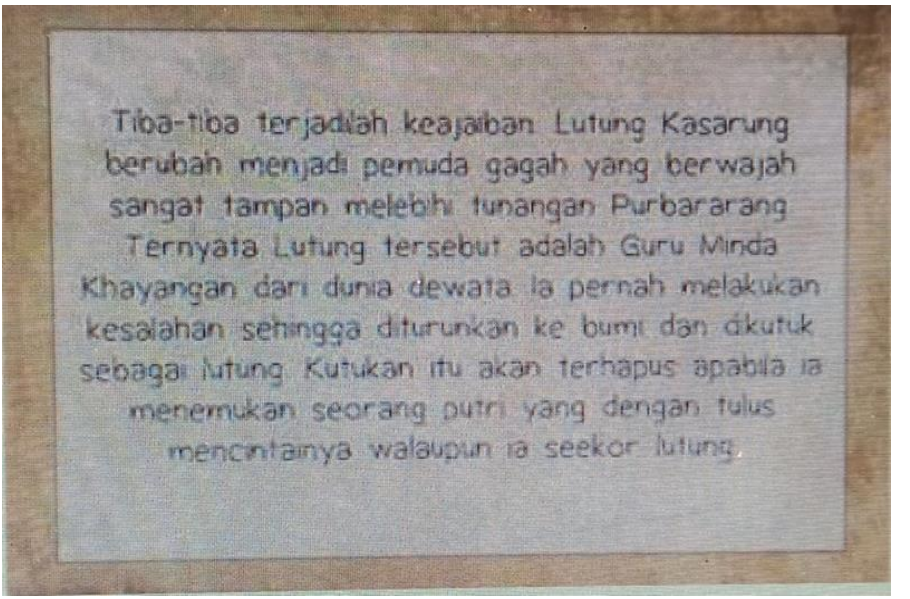
cihazlarına indirilebilen artırılmış gerçeklik uygulamaları kullanmaktadır (Frost, Goates, Cheng ve Johnston, 2020, s. 1). Artırılmış gerçekliğin uygulanabildiği diğer bir alan, hikâye kitaplarıdır. Son yıllarda, akıllı telefonların yeteneklerinin hızla gelişmesi ile beraber, geleneksel kitap ve akıllı telefonu birleştiren artırılmış gerçeklik hikâye kitapları geliştirilebilmektedir (Izzaty, Tolle, Dermawi ve Permana, 2019, s. 570). Bu uygulama; çocukların okuma motivasyonunu artırırken, aynı zamanda, problem çözerken çok boyutlu ve eleştirel düşünme, yorumlama, anlamlı ve derinlemesine öğrenme becerilerini de geliştirmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile desteklenen kitapların kullanımı, görsel, işitsel, dokunsal nitelikleri de içerdiğinden, çocuklarda dikkat, bellek ve algının geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır (Doğan, 2016, s. 134).

Izzaty ve diğerleri (2019, s. 571-572) tarafından yapılan bir araştırmada, böyle bir örnek sunulmaktadır. Örnek verilen artırılmış kitap, Android platformu kullanan bir akıllı telefonda çalışan basılı kitap ve mobil AR (artırılmış gerçeklik) uygulamasının bir bileşimidir. Bu kitabın hikâyesi, Batı Cava'dan (Endonezya) bir halk masalı olan Lutung Kasarung hakkındadır. Hikâyenin ana fikri, Lutung Kasarung adlı kutsal bir langur [uzun kuyruklu ufak tefek bir Asya maymunu] ile Purbasari adlı temiz kalpli genç bir kadın arasındaki romantik bir hikâyedir. Bu halk masalının seçilmesinin nedeni, romantik türüne karşın, kız kardeşler arasında iyi bir ilişki sürdürmek ve herhangi bir şeyi sadece dış görünüşüne göre yargılamaktan kaçınmak gibi bazı ahlaki değerleri içermesidir. Ayrıca, çocuklar tarafından okunması keyifli olan mutlu bir sona sahiptir. A5 boyutunda basılan kitapta hikâye, resimlerin yanı sıra anlatımlar için de on sayfaya bölünmüştür. Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, anlatım için sayfalar vintage/nostaljik tarzda tasarlanmış, ancak çocuksu yazı tipleri kullanılmıştır. Tüm resimler gri tonlamalı olarak renklendirilmiştir. Daha önce değinildiği gibi, iki tür AR'in olduğu yaygın olarak bilinmektedir: İşaretçi tabanlı AR

ve İşaretsiz AR. Bu artırılmış kitapta, seçilen tür İşaretleyici AR'dir. Bu nedenle bazı işaretleyicilerin oluşturulması gerekmektedir. Kitaptaki çizimler, işaretleyicilerdir. Ayrıca, bu artırılmış kitap AR nesneleri olarak sesleri de içerdiğinden, her sayfada anlatıcının sesi yer almaktadır. Anlatıcı, Endonezya dilindeki işaretlere atıfta bulunan anlatının her bir satırını okur. Mobil uygulamaya gelince, artırılmış gerçeklik sunumu bir akıllı telefonda çalıştığı için el tipi ekran olarak kategorize edilmiştir. Kullanıcı arayüzü tasarımı basit ama renklidir.

Şekil 11: Artırılmış gerçeklik hikâye kitabı

Kaynak: Izzaty ve diğerleri, 2019, s. 571.



Şekil 12: Artırılmış anlatım (narrative) metni gerçeklik kitabı
Kaynak: Izzaty ve diğerleri, 2019, s. 571.

Artırılmış gerçekliğin zaten var olanı geliştirme yeteneği, onu kütüphane ve bilgi merkezleri için çok iyi bir tercih durumuna getirmektedir. Artırılmış gerçekliğin kütüphaneler için bir diğer uygulama örneği, dijital çözümler sunan, kullanıcıların kütüphane hizmetleriyle etkileşim kurma şeklini değiştiren ve bir İngiliz şirketi olan SolUS tarafından sağlanan, dijital "Mythical Maze" uygulamasıdır. Bu uygulama, yaz tatillerinde çocukların okuma becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak için Birleşik Krallık'ta okuma yarışmalarında kullanılmaktadır (Princh Blogspot, 2023). British Council Kütüphane Merkezi (The British Council Library Centre) tarafından düzenlenen bu yarışmalarla, (4-14 yaş aralığında) genç öğrencileri kendi kitap seçimlerini yapmaya yönlendirmek, okumanın zevki ve heyecanı ile tanışmalarına aracı olmak, okuma becerilerini en üst düzeye çıkarmak ve başarma duygularını beslemek amaçlanmaktadır. Örneğin, kütüphanede en az 6 kitap

okuyan kişi için ödül töreni düzenlenmekte ve bu kişiler bir sertifika ve madalya ile ödüllendirilmektedir (British Council, 2023).

Kütüphane kullanıcılarının kitap aramasına ve ilgili içeriği keşfetmesine olanak tanıyan "librARi" gibi artırılmış gerçeklik uygulamaları şu anda Birleşik Krallık'taki Halton Kütüphanelerinde bulunmaktadır (Saibakumo, 2021, s. 2). LibrARİ, kullanıcıların kütüphaneyi artırılmış gerçeklik etkileşimi ile keşfetmelerini sağlayan bir sistemdir. Sistem, kullanıcıya, fiziksel alan üzerinde sezgisel dijital arayüz ile arama, bulma ve gezinme olanağı sunmaktadır. Kitapların konumu, fiziksel alan üzerinde "artırılmış imleçler"le (augmenting pointers) gösterilir. Uygulama aynı zamanda ilgili kitapların bulunmasına da olanak tanımakta; bu kitaplar da yine imleçlerle işaret edilerek bulunabilmektedir. librARi, kitapların farklı bölümlerini ve farklı bölümlerdeki tüm yeni gelen kitapları bulma yeteneğine sahiptir. Artırma süreci, daha da ileri boyutlara taşınarak, akıllı gözlüklerle genişletilebilmekte ve bu da "Doğal Etkileşim" (Natural Interaction) deneyimi sağlamaktadır (Siddappa, 2015).

Üç boyutlu bir deneyim aracılığıyla programlanan etkileşimli bir sanal gerçeklik örneği, mobil sanal gerçekliğin (EON Mobile), kütüphaneler, eğitimciler ve öğrenciler tarafından iOS veya Android akıllı cihazlar için de seçilebildiği veya geliştirilebildiği EON Reality'dir. Carnegie Mellon Üniversitesi (ABD), Imperial College (İngiltere), Nanyang Teknoloji Üniversitesi (Singapur) ve diğer birçok eğitim kurumunda kullanılmakta olan sistemler bunun örneğidir. Bu sistemler, sınıf içi ve çevrimiçi öğrenmenin birleşimi olan karma öğrenme ortamında, bir eğitimcinin veya kütüphanecinin, videolar, ses efektleri, ek açıklamalar, Wikipedia, PowerPoint ve YouTube ile 3B içeriğini birleştirmesine izin vermektedir. Ayrıca, çalışmalarını binlerce 3B nesneye, avatara, sahneye ve uygulamaya ev sahipliği yapan etkileşimli bir çevrimiçi kütüphaneye; EON Experience portalına yüklemelerine olanak tanıyan bu teknoloji ile bir sanal gerçeklik deneyimi için verimli bir

zemin sağlanmaktadır (Massis, 2015, s. 797-798). Bir diğer örnek, Amsterdam merkezli Layar'dır. Layar, IOS, Android ve Blackberry cihazları için de kullanılabilen bir artırılmış gerçeklik uygulamasıdır. Aurasma tarafından sunulan konsepte benzer şekilde, uygulama, içerik oluşturucuların statik görüntüleri yaşama geçirmek ve izleyicinin deneyimini geliştirmek için her türden çoklu medya eklemesine olanak tanır. Layar Creator ile el ilanları, kartpostallar, ambalajlar ya da video mesajlar, web ve sosyal bağlantılar, fotoğraf slayt gösterileri, müzik klipleri gibi interaktif içerikli diğer ögeleri geliştirebilmek olanaklıdır (Massis, 2015, s. 798).

Öte yandan, artırılmış gerçeklik uygulamalarının "açık uçlu öğrenme ortamları"nda (OELEs, open-ended learning environments) proje tabanlı eğitimi geliştirebileceğine ilişkin kanıtlar giderek artmaktadır. Bu teknoloji, öğrenme, öğretme ve yansıtma olanaklarını doğrudan öğrencilerin yinelemeli tasarım sürecine katarak öğrenme etkinliklerini dönüştürme gücüne sahiptir (Radu ve Schneider, 2023, s. 2). Açık uçlu öğrenme ortamları, öğrenenlerin, öğrenme süreçlerini kendilerinin yönettiği ortamlardır. Öğrenenlerin, anlamı öğrenme çevresinin kaynaklarını kullanarak kendi başlarına kurup geliştirmeleri beklenir. Öğrenci merkezli niteliği olan bu süreçlerde, öğrenenler, konuyu ilişkili sorularla irdeleme, gereken bilgileri yakalama ve öğrenme deneyimlerini değerlendirme gibi öğrenme sorumluluklarını yüklenmektedir (Niemczyk, 2002; Oliver ve Hannafin, 2001; akt. Yılmaz, 2006, s. 190). Bu ortamda gerçekleştirilen açık uçlu öğrenmenin en belirgin özelliği, kurallara veya yönergelere bağlı olmamasıdır. Doğru ya da yanlış yol yoktur. Bir proje için belirlenmiş bir yol yoktur. Öte yandan, kapalı bir öğrenme sisteminin ise değişkenleri ve kuralları vardır. Belirlenmiş doğru ve yanlış yanıtlar bulunmaktadır. Bir dizi ahşap blok, açık uçlu öğrenmeye iyi bir örnektir. Bloklarla çok çeşitli şekillerde oynanabilir. Herhangi bir tür yapı kurmak veya yaratıcı oyun durumlarında başka bir nesneyi sembolize etmek için kullanılabilirler. Bloklarla oynamanın yanlış bir yolu yoktur.

Bulmacalar/puzzle'lar ise, kapalı sistem öğrenmeye bir örnektir. Bir yap-bozu bir araya getirmenin tek bir yolu vardır. Kesin bir doğru ve yanlış yol vardır. Çarpım tablosunu ezberlemek de, kapalı bir öğrenme sistemidir (The Homeschool Scientist, 2023).

Makerspace'ler, bu sistem için iyi bir örnektir. Bu ortamlar için Türkçe'de "yaratım atölyeleri" (Arus, 2018; Erenoğlu, 2014; Güven, 2016, s. 209; Yılmazer, 2019); "yaratım alanları" (Karadeniz, 2019); "üreten alanı" (Öztürk, Gökoğlu ve Çakıroğlu, 2017); "üretim mekânı" (Odabaş ve Akkaya, 2017); "yapım mekânları" (Durukan, 2015, s. 116-117); "yaratıcı mekân" (Güneş, 2017) gibi çeşitli ifadeler kullanılmaktadır (Akt. Demir ve Güneş, 2020, s. 54). Bazı yazarlar ise kavramın Türkçe tam bir karşılığı olmadığı düşüncesi ile özgün biçimine sadık kalmıştır. Şahin ve Tosun (2018), maker sözcüğünü değiştirmeden "maker atölyeleri" biçiminde kullanmayı tercih etmiş, Kahyaoğlu ve Kuzu (2017) ile Atış (2017) ise kavramı olduğu gibi alarak makerspace biçiminde ifade etmiştir (Akt. Demir ve Güneş, 2020, s. 54). "Hackerspaces", "hackspaces" ve "fablabs" olarak da adlandırılan; bireylerin "Kendin Yap" (DIY, Do It Yourself) projeleriyle yaratıcı olmak, yenilikleri keşfetmek ve fikirlerini paylaşmak için bir araya geldikleri işbirlikçi alanlar olan makerspace'ler (OEDb, 2023), bilinçli ve/ya da rastlantısal üretimlere zemin sunan, inovasyonu teşvik eden yerlerdir. Ayrıca, makerspace oluşumunun kendisi de özgün nitelikleri ile bir inovasyondur (Oliver, Lou ve Hubbard, 2023, s. 265); hizmet sunduğu kitleler ve çevreler için bir değer yaratmaktadır.

Özellikle son yıllarda, Amerika Birleşik Devletleri'nde ve diğer ülkelerde öğrencilerin inovatif düşüncelerini, girişimciliklerini ve yaratıcılıklarını geliştirmeye odaklanan yeni bir eğitim modeli olarak oldukça fazla ilgi gören (Ying, 2018, s. 534) makerspace'ler, hackerpace'leri ortaya çıkaran aynı hareketten; kendin yap (DIY) hareketinden doğmuştur (Litts, 2015, s. 4). Hackerspace'ler, teknolojiyle uğraşan, teknolojiye ilgi duyan insanların bir araya

gelerek çeşitli projeler üzerinde çalıştıkları ve birbirlerinden bir takım şeyler öğrendikleri, topluluk tarafından işletilen fiziksel alanlardır (Hackerspaces.org, 2022). Hacker/DIY hareketinin köklerinin 1970'lerdeki post-hippi hareketi ve karşıt kültür gruplarına dayandığı da ifade edilmektedir. Var olan sistemle bütünleşerek teslim olmaya, sistemin içinde kaybolmaya hazır olmayan bu gruplar, mikro-politik taktiklere başvurmuş ve bu dünyanın içinde kendi yeni küçük dünyalarını; hackerspace'leri kurmaya başlamışlardır. Bu alanlar, onların bir araya gelip farklı yaşama, farklı çalışma, belki de farklı sevme biçimlerini deneyimleyebilecekleri ve bir şey yapmak istediklerinde, her ne yapıyorlarsa, onu yapabilecekleri açık alanlardır (Grenzfurthner ve Schneider, t.y.).

Kendi kendini yöneten yatırım (self-directed investing) olarak da bilinen (Hayes, 2022) kendin yap, "genellikle kişinin kendi evinde, kendisi için bir şeyler üretme veya onarma pratiği ya da hobisi" ve/ya da "bir radyo yapımı için kendin yap kiti gibi, özel eğitim almamış amatörler tarafından yapımı ya da kullanımı için tasarlanmış olan şey" (Do-it-yourself, 2023) biçiminde tanımlanmaktadır. Kendin yap kültürü ise karşılıklı yardımlaşma, işbirliği, sanatın metalaştırılmaması, dijital ve iletişim teknolojilerinin sahiplenilmesi ve biyodizel gibi karşı seçenekleri teknolojilere bağlılığı içeren bir dizi tabanı ile sosyo-siyasal bir aktivizme atıfta bulunan geniş bir terimdir (The Trapese Collective, 2007, s. xii). Biyodizel (2022) kavramının anlamı, Güncel Türkçe Sözlük tarafından "Kolza, ayçiçeği, soya gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir ürün" biçiminde açıklanmaktadır. Çağımızın canlıları tehdit eden küresel ısınma, hava, su ve çevre kirliliği gibi sorunlarına yönelik üretilen çözümlerden biri olan ve Amerika'da "kendi yakıtını kendin yap" sloganıyla yaygınlaştırılan biyodizel, yenilenebilir, temiz

emisyonlu, çevre dostu bir yakıt olması nedeniyle tercih edilmektedir (Özalp, 2011).

"Kendin yap", akademik alanyazınında ilk kez 1958 yılında, American Quarterly'de Albert Roland tarafından yazılan "Do-it-yourself: A Walden for the millions?" başlıklı bir makalede irdelenmiş ve Ronald, kendin yap felsefesi ile eğiliminin gittikçe yayıldığından ve bu eğilimin "milyonlarca Amerikan evindeki yerleşik ev yaşamı kalıplarını" nasıl dönüştürdüğünden söz etmiştir. Roland'ın merakını tetikleyen durum, savaş ve savaş sonrası yıllardaki malzeme kıtlığı gibi ekonomik sorunlardan doğan bu eğilimin, çok daha iyi dönemlerde, yeni ve gelişmekte olan bir yaşam biçimine dönüşmesidir. Bunun kanıtı, 1950'lerin başından bu yana eğlenmek, yaratıcı dürtülerini tatmin etmek ve evlerine ilişkin düşlerini gerçekleştirmek isteyen, üstelik de varlıklı Amerikalı ev sahiplerinin kendin yap proje ve aktivitelerinin artışıdır (Akt. Mackay, 2011, s. 26). Kendin yap kültürü, 1990'larda Birleşik Krallık'ta doğrudan eylem ve özgür parti kültürü ile ünlenen tanınmış bir hareket durumuna gelmiştir (The Trapese Collective, 2007, s. xii).

Kendin yap ürün tasarımları, ev dekorasyonundan, tekstile, bahçe düzenlemesinden, çocuklara ilişkin etkinliklere kadar pek çok farklı alanda gerçekleştirilebilmektedir. Bu tasarımlarda, malzeme, araç-gereç ve yönlendirmelerin yer aldığı kitler bulunduğu gibi, yalnızca tasarım fikirlerine yer veren örneklere de rastlanmaktadır. Diğer önemli örnekler de geri dönüşüm, geri kazanım, yeniden kullanım ve yeniden amaçlandırma sistemlerini destekleyen tasarımlardır (Teker ve Günbulut, 2017, s. 2234). Kendin yap çalışmaları, daha önce değinilen biyodizel teknolojisi örneğinde olduğu gibi, sürdürülebilir bir çevre sağlamak ve tüketim kültürü bağlamında da dikkate alınması gereken bir konudur. Atıkların yönetimi her zaman bir sorun olmuştur ancak bu sorunlar özellikle de 1800'lerde güç tahrikli makinelerin (power-drive machinery) kullanılmaya başlandığı ve tüketim mallarının büyük ölçekte

üretildiği Sanayi Devrimi'nden bu yana daha da artmıştır. Uzun yıllar boyunca atıklar uygun görülen her yere dökülmüş, doğrudan su yataklarına bırakılmış ya da havaya yayılmasına izin verilmiştir (Kennett, 2013, s. 4). Geleneksel atık yönetim sistemleri ise ancak belirli bir düzeye kadar işe yaramakta, yetersiz kalmaktadır. Kullanılmış ürünleri atma oranı, yeni ürünlerin bulunabilirliği ile doğru orantılı olarak giderek yükselmektedir. Yeni bir ürün tasarımı ortaya çıktığında, genellikle eskisi tam olarak kullanılmamış olsa dahi atılmaktadır. Ürünlerin atılma oranının artması, doğrudan daha fazla atığın üretilmesi demektir. Daha fazla atık üretimi, etkisiz atık yönetimi yöntemleriyle (kirliliğe neden olan atıkların uygunsuz biçimde ortadan kaldırılması gibi) birleştiğinde, bugün gezegenimiz için en büyük tehditlerden biri durumuna gelmiştir. Atık nesneleri çeşitli sınıflara ayırmak gibi yollara başvurulsa da, bu nesnelerle ne yapılacağına veya nasıl yeniden kullanılacağına odaklanılmamaktadır. Kendin yap projeleri ile ürünlerin yeniden kullanımı sağlanabilmekte ve ayrıca kullanıcılar, atıkları belediye atık toplama sistemine atmadan önce kendilerinin ayrıştırması; ayrıştırma sınıflarını belirlemeleri için yönlendirebilmektedir (Pandey, Chouhan, Verma, Rajrah, Alenezi, Saini ve Santosh, 2022, s. 90057).

Geri dönüşüm ve yeniden kullanımla ilgili teknoloji ve uygulamalar, çevre dostu ürünlerin kullanımına yüreklendirmesi, gereksiz tüketimi önlemesi ve çevrecilik anlayışını yayması anlamında önemli oldukları gibi, yeşil inovasyonun da bir parçasıdırlar. Yeşil inovasyon, sosyal, çevresel ve ekonomik etki ve performansı sürekli olarak birleştiren sürdürülebilir bir fikir, cihaz veya yöntemdir. Sürdürülebilir inovasyon, ekonomik büyümeye, refaha ve genel olarak yaşam kalitesine zarar veren eski ve işlevsiz teknolojinin yaratıcı bir şekilde yok edilmesini gerektirir. Ancak yeşil inovasyon, sadece bir ağdaki her bir firmanın eylemlerine dayanmaz. Yeşil inovasyon, eskimiş ve sürdürülemez geleneksel teknolojiyle yüzleşen ve bunların yerini alan, ürün yaşam döngüsü

boyunca devam eden bir ağ tepkisidir. Örneğin, geri dönüşüm sisteminin uygulama alanlarından biri de, tehlikeli maddeler içeren elektronik cihazlardır. Ayrıca, bir geri dönüşüm sistemi gizil gücü bağlamında yararlı malzemelerin atık durumuna gelmesini de önlemelidir. Toksik maddelerin işlenmesi ve değerli ögelerin yeniden kullanılır duruma getirilmesi, inovatif bir girişimciliğe işaret eder (Flygansvær, Dahlstrom ve Nygaard, 2019, s. 719-722).

Kendin yap felsefesi ve kültürü, makerspace'ler ve maker hareketinin merkezinde yer alır; bu alanlarda gerçekleştirilen, proje, araştırma, deneme-yanılma, bulma, tasarım, geliştirme, uygulama, değerlendirme, tekrar, onarım, işbirliği, paylaşım, sosyalleşme gibi tüm etkinlikler, kendin yap hareketinin bileşenleridir. Bireyler, 'kendin yap' kültürü ile resmi ya da resmi olmayan bu ortamlarda bir araya gelerek bir model ya da ürün oluştururlar (Öztürk, Gökoğlu ve Çakıroğlu, 2017, s. 437-438).

Makerspace'ler, hem kendi kendine, hem de grup içinde araştırmayı, öğrenmeyi, yaratıcılığı, girişimciliği, üretkenliği desteklediklerinden ve bir taraftan da sosyal bir alanın, paylaşımların oluşumunu sağladıklarından, yalnız bilgi kaynakları değil aynı zamanda sosyal, kültürel ortamları, etkinlikleri ile işlevleri gittikçe genişleyen kütüphane ve bilgi merkezleri için oldukça uygun alanlardır. Bu tür alanlar, kütüphane ve bilgi merkezlerini daha cazip ve görünür duruma getirebilmektedir. Daha da önemlisi, bu alanların, bireylerin kendi kendilerine üretim yapmalarına, çok çeşitli bilgi ve beceriler edinmelerine ve böylece özgüven geliştirmelerine katkı sunabilmeleridir. Kullanıcılarda, tüketim ve geri dönüşüm gibi ekonomi ve değerler sisteminde önem taşıyan ögelere ilişkin bilişsel ve kültürel farkındalığı yaratmaları ise başlı başına anlamlıdır.

. Makerspace'ler, kullanıcıların özgün problem çözme ve akranlarıyla etkileşim yoluyla öğrenme süreçlerine katıldıkları görece yeni bir açık uçlu ortam türüdür. Bu ortamların fiziksel,

sosyal ve pedagojik zenginliğine uygun artırılmış gerçeklik uygulamalarının nasıl tasarlanabileceği belirsiz olsa da, bu teknoloji, bu tür ortamlarda öğrenmeyi ve işbirliğini geliştirebilecek gizil güce sahiptir (Radu ve Schneider, 2023, s. 1). Makerspace'lere olan ilginin artışı ve bu alanların kütüphane ve bilgi merkezlerinde yaygınlaşması dikkate alındığında, artırılmış gerçekliklerle desteklenmeleri oldukça verimli sonuçları getirebilir.

Özetlemek gerekirse, anılan tüm bu teknolojilerin kütüphane ve bilgi merkezlerinde kullanım alanları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Bu teknolojiler, kullanıcılara gerçeklik duygusu yaşatarak kültürel mirasın tanıtımında kullanılabilmektedir (IFLA, 2023; Kim ve diğerleri, 2017; akt. Noh ve Shin, 2022, s. 12; Paulauskas ve diğerleri, 2023, s. 24; Upasani, Manna ve Ranjanikar, 2023, s. 832).
- Artırılmış gerçeklik, e-kitap ya da makaleleri çoklu medya içeriği ile bütünleştirerek daha etkin birer ögeye dönüştürebilmektedir (IFLA, 2023).
- Bu sistemler aracılığıyla, kütüphane ve bilgi merkezlerini tanıtan sanal turlar düzenlenebilmekte; derme ve materyallerin yerlerini gösteren sanal haritalar geliştirilebilmektedir (IFLA, 2023).
- Bu teknolojiler, eğitim alanında kullanılabilmekte; sınavları programlayabilmekte ve eğitici oyunlar sunabilmektedir (IFLA, 2023; Kim ve diğerleri, 2017; Massis, 2015, s. 797-798; akt. Noh ve Shin, 2022, s. 12; Radu ve Schneider, 2023, s. 2).
- Bu sistemlerden, bilgi okuryazarlığı eğitimde de yararlanılabilmektedir (Massis, 2015, s. 798).
- Sanal bir asistan veya sohbet robotu gibi işlevselleştirilebilmekte; kullanıcıların sorularına gerçek zamanlı yanıtlar almasına olanak tanımaktadırlar (IFLA, 2023).
- Artırılmış gerçeklik, çocukların bilişsel, psikolojik, kültürel ve sosyal gelişimi ile okuyazarlık becerilerini geliştirmede

önemli katkısı olan hikâye kitaplarına uyarlanabilmektedir. Bu teknoloji, çocuk ya da kullanıcı ile hikâye kitapları arasında çok daha etkileşimli bir boyut oluşumuna olanak tanımakta; görsel, işitsel, dokunsal nitelikleriyle çocuklarda dikkat, bellek ve algının geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Doğan, 2016, s. 134; Izzaty ve diğerleri, 2019, s. 571-572).

- Artırılmış gerçeklik, kitap seçimi ve okuma becerilerinin geliştirilmesi için de kullanılabilmektedir (British Council, 2023; Princh Blogspot, 2023).
- Bu teknolojiler, kütüphane ve bilgi merkezi kullanıcılarının kitap ve benzeri materyalleri arayıp içeriklerini görmelerine destek sunmaktadır (Saibakumo, 2021, s. 2).
- Bu teknolojilerle, el ilanları, kartpostallar, ambalajlar, video mesajlar, web ve sosyal bağlantılar, fotoğraf slayt gösterileri, müzik klipleri gibi çok çeşitli öğeleri geliştirebilmek olanaklıdır (Massis, 2015, s. 798).
- Artırılmış gerçeklik teknolojileri, kütüphane ve bilgi merkezlerinde, özgürce öğrenme, proje geliştirme, hobileri gerçekleştirme ve sosyalleşme alanları olan makerspace'ler için de gelecek vaat eden bir gizil gücüne sahiptir (Radu ve Schneider, 2023, s. 1).

Buraya kadar verilen bilgilerden anlaşıldığı gibi, inovasyon, yeni ya da geliştirilerek yenilenen ürün, fikir, süreç, yol ve yöntemlerin uygulanması biçiminde tanımlanabilir. İnovasyonun yakından ilişkili olduğu bir diğer önemli kavram olan yapay zekâ ise en basit, en yalın tanımı ile insan zekâsını taklit eden makine ve bilgisayar sistemleridir. Yapay zekâ, inovasyon süreçlerinde kullanılan önemli bir teknolojik bileşen olarak değerlendirilebileceği gibi, bu iki ögenin (yapay zekâ ve inovasyon) birbirini karşılıklı beslediği de söylenebilir. Yapay zekâ, bir taraftan inovasyon süreçlerinde kullanılırken, bir taraftan da tekrarlayan ve uzmanlık gerektirmeyen işleri otomatikleştirmesi, insanların özgürleşmesini, daha yaratıcı fikir ve süreçlere, daha stratejik hedeflere odaklanmasını sağladığından, inovasyonları doğrudan desteklemektedir.

İnovasyonlar ise yapay zekânın alt teknolojilerini yaratacak fikirleri yeşertmektedir. Kısacası inovasyonlar ve yapay zekâ, birarada, birbirini destekleyerek geliştirmektedir. Bunun dışında, sanal, artırılmış ve karma gerçeklik teknolojileri de, fiziksel/gerçek ve dijital ögeler arasındaki sınırları ortadan kaldıran, bu ögeleri üç boyutlu olarak buluşturan ve böylece insanların çeşitli ürün ve hizmetlerle etkileşim biçimlerini dönüştürerek zenginleştiren inovasyonlar olarak değerlendirilebilir. Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik, bir diğer deyişle dijital gerçeklik teknolojilerinin arka planında yapay zekâ algoritmalarının etkinliği önemli role sahiptir; bu algoritmalar, örneğin, sanal, üç boyutlu ortama taşınması gereken fiziksel alanları saptamakta ve onları hedeflere uygun olarak dönüştürmektedir. Böylece, yapay zekâ ve dijital gerçeklik teknolojileri birbirine eklemlendiğinde, karmaşık verilerin analizi ve/ya da doğal dilin anlaşılmasını sağlayan birçok algoritma devreye girmekte; kullanıcı ile makine arasında etkileşimli ve çeşitli deneyim zenginlikleri ortaya çıkmaktadır. İnovasyona ilişkin önemli rolü nedeni ile bundan sonraki bölümde alt teknolojileri ve uygulama örnekleriyle beraber kütüphane ve bilgi merkezlerinde yapay zekâ konusu irdelenecektir.

BÖLÜM II: SONUÇ

İnovasyonlar doğası gereği beraberinde yenilik, değişim ve dönüşümü getirmektedir. İnovasyonların gerçekleşmesini temellendiren en önemli ögeler de sürekliliği olan/olması gereken "bilgi" ve "eğitim" dir. İnovasyon ister ağırlıklı olarak kuruluşların AR-GE bölümlerinde, ister iç ve dış kaynaklarla beraber aktörlerin çapraz örgütlenmesiyle, işbirlikleriyle, ne şekilde gerçekleşirse gerçekleşsin, süreçleri yöneten birey ve ekiplerin sürekli araştırma ve bilgilenme etkinliklerine katılımları oldukça önemlidir. Özellikle de inovasyonu temellendiren teknolojilerin hızla eskiyebilmesi, değişimi ve gelişimi dikkate alındığında, bu teknolojilerin seçici ve etkin kullanımına ilişkin donanımı sağlayacak bilgi ve becerilerin edinilmesi kaçınılmaz duruma gelmektedir.

Kütüphane ve bilgi merkezleri, hizmet verdikleri toplumların bilgilendirilmesi ve eğitiminde oldukça önemli yeri olan kuruluşlardır. Kütüphane ve bilgi merkezlerinin inovasyonla ilişkisinin iki yönlü olduğu düşünülebilir. İlki, inovasyonu gerçekleştirecek birey ve/ya da gruplar için güvenilir bir ortam/kaynak olmalarıdır. Böylece inovasyonları dolaylı biçimde desteklemeleri söz konusudur. İkincisi ise inovasyonu destekleyen bu kuruluşların kendilerinin çeşitli inovasyonları gerçekleştirebilmeleridir. Bu yönleri, kütüphane ve bilgi merkezlerinin inovasyonla doğrudan ilişkisine işaret etmektedir. Yepyeni hizmetleri ve süreçleri ortaya çıkaran ve/ya da hizmetlerine yeni boyutlar ekleyen kütüphane ve bilgi merkezleri, bunun somut örneğidir. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile yapay zekâ araçlarının hızla gelişimi, inovasyonlara önemli bir güç ve çeşitli olanaklar sağlamakta; yeni fikirlere esin kaynağı olmaktadır. Özellikle son yıllarda kütüphane ve bilgi merkezlerinin çok daha inovatif bir

yapıya doğru evrilmeleri, bu gelişmelere koşut olarak gerçekleşmiştir. Anılan gelişmelerin sürekliliği ve daha da ileriye gitmesi ise sürekli araştırma yapma ve bilgilenmeyi gerektirmektedir. Bu bağlamda, her durum ve koşulda inovasyonun yolu kütüphane ve bilgi merkezleri ile kesişmektedir.

Ekonomik, toplumsal ve kültürel kalkınmayı sağlayan inovasyonların cesaretlendirilmesi, hükümetler düzeyinde bu bağlamda farkındalığı ve uygun politikaları gerektirmektedir. İnovatif bir yapı ve anlayışın dinamikleri, çok çeşitli üretim ve hizmet alanlarına işgücü yetiştiren tüm okullarda, tüm düzeylerde uygulanacak doğru bir eğitim sistemi ile harekete geçirilebilir. Bu eğitim sisteminde, bireysel farklılıkların, farklı fikirler ve yaratıcılığın dikkate alınması, özgüveni daha fazla, girişimci ve yeniliklere açık bir toplumu müjdeleyecektir. Böyle bir toplumsal yapının, bilişim, bilgi ve iletişim teknolojileri ve altyapı olanakları ile de desteklenmesi, inovasyonlara uygun bir ekosistemin doğuşunu/gelişimini sağlayacaktır. Kütüphane ve bilgi merkezleri, eğitsel, kültürel ve sosyal yapıları ile anılan ekosistemin ayrılmaz bir parçasıdır. Gelişmiş kütüphane ve bilgi merkezlerinin en temel ham maddesi olan gelişmiş insan kaynakları, bu sistemin aktifleştirilmesinde yaşamsal öneme sahiptir. Gelişmiş insan kaynakları, yalnız alanında uzman olmakla sınırlandırılamaz. Diğer alanlarda olduğu gibi kütüphane ve bilgibilim alanında çalışan kişilerin de hedef kitlelerine etkin hizmet vermek üzere bilgi ortamları ve teknolojilere ilişkin yenilikleri yakından izlemeleri önemlidir. Bu, hem kullanıcılarının eğitimi ve kılavuzluğunda etkin ve öncül olmaları, hem de kendi kurumlarına ilişkin inovatif girişimlerin yolunu açmaları bakımından dikkate alınması gereken bir konudur.

Kütüphanecilik eğitiminde, özellikle bu alanda eğitimin yoğunlaşmaya başladığı on dokuzuncu yüzyıldan bu yana kütüphanelerde sürekli olarak daha gelişmiş teknik ve sistemlerin oluşturulması çabası, günümüzdeki inovasyon ve gelişmelerin

temelini oluşturmuştur. Bu temelin atılmasında rolü olan Antony Panizzi ve Melvil Dewey gibi çok fazla sayıda kişi aynı zamanda girişimcilikleri ve yaratıcılıkları ile tarihte anılan isimlerdir.

Antony Panizzi, 1837 yılında, Britanya Müzesi Basılı Kitaplar Kataloğu'nu (British Museum´s Catalog of Printed Books) üretmiştir. Panizzi Kataloğu olarak bilinen bu katalogla tüm Britanya Müzesi Kütüphanesi (British Museum Library) sistemli bir yapıya kavuşmuştur. Melvil Dewey ise 1876 yılında bugüne kadar kullanılan ve dünyanın en yaygın sınıflama sistemlerinden biri olarak kabul edilen Dewey Onlu Sınıflama Sistemi'nin (Dewey Decimal Classification System) yaratıcısıdır. Biri kataloglama, diğeri sınıflama sistemi olmak üzere, her ikisi de kütüphanecilik tarihinde ve bilginin düzenlenmesinde öncü olmuşlardır (Pedrão, de Moraes ve Barros, 2018, s. 94).

Tüm gelişmeler gibi inovasyonları da başlatan en önemli etmenlerden biri sorun çözmek ve/ya da var olan durum ve koşulları iyileştirmektir. Melwil Dewey için bu sorun, 21 yaşındayken Dewey Amherst Koleji'nin (Amherst College) kütüphanesinde gördüğü kitapların düzensizliği, karışıklığı ve hiçbir standarda uymayan yerleştirme durumudur. Teyzesinin "sistem ve sınıflandırma çılgınlığı" (mania for system and classification) (Mass Humanities, 1873) diye nitelediği düzene ilişkin tutkusu ve eğilimi de, bu huzursuzluğunu pekiştirmiş ve bu huzursuzluk tüm dünyayı etkileyecek girişimi için bir dönüm noktası olmuştur. Dewey Onlu Sınıflama sistemi, bu sürecin meyvesidir.

Kütüphane ve bilgi merkezlerinin inovatif strateji seçimlerinde, sahip oldukları kaynaklar, olanaklar, kurum içi ve kurum dışı işbirliği ile iletişim ağları ve ortaklıklar dikkate alınması gereken ögelerdir. Tüm bu ögelerin oluşturduğu olanaklar ile sınırlamalar, alınacak kararlara ışık tutacaktır. Her bir kütüphane ya da bilgi merkezinin kendine özgü yapısı farklı olabileceğinden, belli başlı bir strateji ya da modelin önerilmesi kolay değildir. Bunun yerine her

bir kurumun kendi olanakları ve özellikleri doğrultusunda radikal, artımlı ya da bir başka inovasyon modelini seçmesi önerilebilir. Kurumsal, teknolojik ve/ya da süreç inovasyonlarında, yeni bir yapılanmadan, yeni iş modellerine; teknolojik iyileştirmelerden, yepyeni teknolojilere; sağlamadan, kullanıcı hizmetlerine kadar pek çok işlem için yapılacak değişikliklerde, kaynaklar ve olanaklar kadar, çalışanların fikirleri ve kullanıcıların talepleri ile dönütleri de belirleyicidir.

Kullanıcı odaklı gelişimi hedefleyen ve toplumlarını entelektüel ve kültürel olarak ileriye taşımak isteyen kütüphane ve bilgi merkezlerinin, kalkınma ve gelişmenin önemli bir aracı olan inovasyona önem vermesi, yönetişim ve hizmet anlayışlarında inovatif yapı ve kültürü benimsemesi gerekmektedir. Bu bağlamda, tüm düzeylerde yöneticilere sorumluluk düşmektedir. Yöneticiler, çalışanlar arasında karşılıklı güven, şeffaf bir iletişim, bilgi paylaşımı ve etkileşime dayanan takım çalışması kültürünü yaymalı; demokratik bir yaklaşım ile kurum içerisindeki iş akışları ve karar süreçlerinde, kimsenin dışlanmamasına özen gösterilmelidir.

BÖLÜM III

KÜTÜPHANE VE BİLGİ MERKEZLERİNDE YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâ ve kullanım alanları

Yapay zekâ (AI- Artificial intelligence), genellikle bilgisayar bilimleri içinde bir araştırma alanı olarak incelenen çok disiplinli bir konudur. 50 yılı aşkın bir süredir geliştirilmekte olan yapay zekâ çalışmalarında zekânın doğasının iyi bir biçimde anlaşılması ve akıllı davranışlar sergileyen hesaplama sistemleri olan akıllı ajanların oluşturulması amaçlanmaktadır. Yapay zekânın alanına giren çalışmalar, bilginin (knowledge) temsili ve muhakeme, bilgi tabanlı sistemler (knowledge-based systems), makine öğrenimi, veri madenciliği ve doğal dil işlemeden, arama, görüntü işleme, robotik ve akıllı bilgi (information) sistemlerine kadar oldukça geniştir. Mühendislik, finans, bilim, sağlık, eğitim ve hizmet sektörlerindeki gerçek yaşam uygulamalarında çok sayıda başarılı yapay zekâ sistemi geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Yapay zekâ araştırmaları, akıllı web arama motorları, kişiselleştirilmiş haber filtreleri ve bilgi paylaşım (knowledge-sharing) ve dizinleme sistemlerinin geliştirilmesine yardımcı olarak Kütüphane ve Bilgi Bilimi (LIS, Library and Information Science) konu alanını da önemli ölçüde etkilemiştir (Chen, 2017, s. 269). Yirmi birinci yüzyılda, iş alanlarının sürekli değişen rekabet ağırlıklı ortamlarında,

kuruluşların başarısı, doğrudan iş akışları ve çalışmalarını yönetmenin yenilikçi yollarını bulmakla ilişkilendirilmektedir. İşletmelerin ayakta kalmak için gereksinim duydukları yetkinliği sağlamak üzere teknolojik yeniliklere daha önce hiç olmadığı kadar yoğun ve artan bir şekilde güvenilmektedir. Yapay zekâ, tam da bu bağlamda özellikle son zamanlarda araştırmacıların ve uygulayıcıların dikkatini çeken yıkıcı (disruptive) teknolojilerden biridir (Werner ve Gehrke, 2015, akt. Iwuanyanwu ve Igoche, 2021, s. 1).

Yapay zekâ, günümüzde birçok sektörde teknolojik bir geçişe öncülük eden yıkıcı bir inovasyondur. Birçok araştırmacı yapay zekâyı iş dünyasında en fazla yıkıcı gizil güce sahip teknolojiler arasında görmektedir. Dahası, bu teknolojiler çok yüksek düzeyde maliyet tasarruflarına, verimlilik kazanımlarına ve yeni değer önerilerine yol açabilmektedir. Bu nedenle yapay zekâ "yaşamımızın en büyük ekonomik fırsatı" olarak da nitelenmektedir. Öte yandan, bu teknolojiler endüstrileri tamamen dönüştürme, istihdamı yok etme ve şirketlerin varlık nedenlerini ellerinden alma gücüne sahiptir. Yapay zekânın tarih boyunca insanların yürüttüğü mesleklerin tamamını değiştirip dönüştüreceği yönünde öngörüler, bunun bir boyutudur. Ancak, Gartner'ın yapmış olduğu araştırmada ise yapay zekânın ortadan kaldıracağı iş sayısının, ortaya çıkaracağı öngörülen iş sayısından daha az olduğu belirtilmektedir (Alimen, Bulut ve Karadağ, 2023, s. 96; Baez ve Igbekele, 2021, s. 1,7; Meulen ve Pettey, 2017; akt. Henkoğlu, 2023b, s. 47).

Yapay zekâya ilişkin yukarıda vurgulanan "çok yüksek düzeyde maliyet tasarruflarına" olanak sağlaması; bu teknolojilerin "yaşamımızın en büyük ekonomik fırsatı" biçiminde değerlendirilmesine ilişkin açıklamalara karşın, ilk bakışta paradoksal olduğu izlenimini veren bir durum da, yapay zekânın özellikle gelişmiş ürünlerinin kendisinin maliyetli olmasıdır. Bu sorun, çözüm önerileri ile beraber alanyazında (Abioye ve diğerleri, 2021; Güler, 2022; Tableau Software, 2023; Varian, 2019) sıklıkla

tartışılmaktadır. Örneğin, herhangi bir kuruluşta, bir makine öğrenimi sistemi kurulması söz konusu olduğunda, ilk önce, bir "veri hattı"na (data pipeline); ilgilenilen verileri toplayan ve düzenleyen bir veri altyapısına sahip olmak gerekecektir. Bir perakendecinin satış noktasında veri toplayabilecek ve bunları bir bilgisayara yükleyebilecek bir sisteme gereksinimi olacaktır. Bu sürecin arkasından, bilgisayar, bu verileri bir veri tabanında düzenlemelidir. Daha sonra ise bu veriler envanter verileri, lojistik verileri ve belki de müşteri hakkındaki bilgiler gibi diğer verilerle birleştirilecektir. Farklı işletmeler genellikle birbirine bağlanması zor olan kendine özgü eski sistemlere sahip olduğundan, bu veri hattını oluşturmak çok da kolay değildir. Bu süreç, genellikle bir veri altyapısı oluşturmanın en yoğun emek gerektiren ve pahalı kısmıdır (Varian, 2019, s. 402). Ayrıca, yapay zekânın, doğal olarak kendi deneyimlerinden ve hatalarından öğrenme süreçleri, insan zekâsında olduğu gibi değildir. İnsanlar doğaları gereği bunu yapar, aynı hataları tekrar tekrar yapmamaya çalışırlar. Kendi kendine öğrenebilen bir yapay zekâ teknolojisinin üretimi ve alt yapısının gerektirdiği teknolojiler ise hem anlaşılması son derece zor hem de oldukça pahalıdır (Tableau Software, 2023).

Abioye ve diğerleri (2021, s. 1, 10), yapay zekânın benimsenmesini engelleyen etmenler arasında, kültürel engeller, bu sistemlere olan güvensizlik, güvenlik açığı, insan gücünün yetenek eksikliği, bilgi işlem gücü ve internet bağlantısının zayıflığı gibi çeşitli zorlukları sıralamaktadır. Bunların dışında, önemli bir sorun olarak, yapay zekâ tabanlı çözümlerin dağıtımının yüksek başlangıç maliyetlerine sahip olması söz konusudur. Örneğin, robotik gibi yapay zekâ çözümlerine yatırım yapmak için gereken ilk maliyetler genellikle çok yüksektir. Bu tür sistemlerin bakım gereksinimlerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu durum, özellikle küçük işletmelerin büyük çoğunluğu için karşılanamaz maliyetleri ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, kuruluşların bu teknolojilere yatırım yapıp yapmayacaklarına karar verirken, maliyet tasarruflarını ve

yatırım getirilerini belirlemeleri önemlidir. Ancak, Abioye ve diğerleri (2021, s. 2, 10), yapay zekâ uygulamalarının araştırma eğilimleri ve gelecekte sunabileceği olanaklarla, benimsenmesini güçleştiren bu engellerin yarattığı karanlığa, gri alanlar sunacağını da düşünmektedirler. Ayrıca, bu teknolojilerin daha fazla kabul gördükçe ve yaygınlaştıkça, fiyatlarının düşmesi ve küçük işletmeler için de uygun duruma gelmesi beklenmektedir. Maliyet sorununa değinen diğer bir araştırmacı; Güler (2022, s. 43) de yapay zekâ ve yeni kuşak üç boyutlu teknolojilerin yüksek maliyetli olduğunu dile getirmektedir. Açık kaynak kodlu yazılımlar ve teknolojiyi yakından izleyen, özellikle de, söz konusu açık kaynak kodlu yazılımlara hâkim kütüphanecilerin varlığının önemli bir çözüm olacağı görüşündedir. Güler (2022, s. 43)'e göre, bu uygulamaların tasarlanması sürecinde, teknik destek gereksinimleri olacaktır ancak kütüphanecilerin giderek daha fazla teknolojiye hâkim duruma gelmesi, maliyet etkin çözümler üretilmesini; maliyet engelinin en aza indirgenebilmesini sağlayabilecektir.

Yukarıda anılanlarla beraber, alanyazında, yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu/sunabileceği olanaklara ve yararlılıklarına ilişkin pek çok görüşün ve somut uygulama örneklerinin varlığının yanısıra çok çeşitli kaygı ve/ya da eleştirel sorgulamalar da yer almaktadır. Torunlar'ın (2023, s. 287) ifadeleri, bu örneklerden yalnız biridir:

> *Günümüzde tüm dünyaya pompalanan genel ve üstün mesaj, dijitalleşmenin, yapay zekânın, insanların ve toplumların faydasına olacağıdır. Bunun henüz güvenilir bir test aşaması olmamıştır, yalnızca insanlığın iyiliğine hizmet edeceğiyle ilgili doğru analiz edilmiş bir veri setimiz de mevcut değildir. O halde doğru olan tarafları kadar yalanla kapatılmış, arka plan amaçları da olabilir mi? Bu konuda da fikir üretmekten kaçınmak, böyle bir şey olabileceğini varsaymamak ise en büyük tehlikelerden birisidir.*

Ünal ve Özdemirci'nin (2023, s. 293) aşağıdaki sorgulamaları ise yapay zekânın teknolojiyi aşan boyut ve etkilerine işaret etmesi bağlamında oldukça önemli ve dikkat çekicidir:

> *Yapay zekânın, tartışma konusundan öteye geçerek uygulamaların vazgeçilmez parçası olmasıyla tartışmanın ekseni tamamen teknik alana kaymış durumdadır. Oysaki tartışılan konu, belki de uygarlığımızın kırılma noktasını sadece zaman değil yön olarak da etkileyecek, tarih çizgisi üzerindeki dallanmaları ve bunların şiddetini belirleyecek güçtedir. Bu gücü doğru kavramak bir yana, kavrayabilmek bile başlı başına bir problem olarak önümüzde durmaktadır.*

Çok çeşitli tartışma ve perspektiflere özne olan yapay zekânın kullanımında, etik duyarlılık da önemli bir boyuttur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, World Health Organization), tüm teknolojilerde olduğu gibi yapay zekânın aynı zamanda kötüye de kullanılabileceğini ifade ederek, altı temel etik ilkeye dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (World Health Organization, 2021, s. 25-30):

- "İnsan özerkliğinin korunması (Kişisel verilerin mahremiyeti ve gizliliği);
- "İnsan refahı, güvenliği ve kamu yararının desteklenmesi" (Yapay zekâ teknolojisinin kullanıma açılmasından önce güvenlik, doğruluk ve etkinlikleri test edilmeli, kalite denetimi ve iyileştirmeleri sağlayacak önlemler alınmalıdır).
- "Şeffaflık, açıklanabilirlik ve anlaşılırlığın sağlanması" (Bir yapay zekâ teknolojisinin tasarımı ve hizmete sunulmasından önce bu teknolojiye ilişkin yeterli bilginin yayımlanması ya da belgelenmesi gerekmektedir. Bu tür bilgiler, yapay zekâ teknolojisinin nasıl tasarlandığı ve nasıl kullanılması gerektiğine ilişkin anlaşılır bilgileri içermelidir. Ayrıca, kullanımı onaylanan teknolojilere ilişkin bilgi ve belgelerin düzenli ve sürekli biçimde yayımlanması da sağlanmalıdır).

- “Sorumluluk ve hesap verebilirliğin teşvik edilmesi” (Yapay zekâ teknolojilerinin, hesap verebilirlik ilkesi doğrultusunda, eğitimli, uzman kişilerce denetlenmesi önemlidir çünkü algoritmik kararlardan olumsuz etkilenen bireyler ve gruplar olabilir).
- “Kapsayıcılığı ve eşitliği sağlamak” (Yapay zekânın, yaş, cinsiyet, gelir, yetenek veya diğer özelliklere bakılmaksızın, herkes tarafından olası en geniş adil kullanımı ve erişimini teşvik edecek biçimde tasarlanması gerekmektedir. Kurumlar (şirketler, düzenleyici kurumlar, sağlık sistemleri vb.), yapay zekâyı geliştirmek, izlemek ve uygulamak için farklı geçmiş, kültür ve disiplinlerden çalışanları işe almalıdır).
- “Duyarlı ve sürdürülebilir yapay zekâ”nın teşvik edilmesi (Yapay zekâ teknolojisinin kullanıldığı bağlamda, yeterli ve uygun olup olmadığı; beklentiler ile gereksinimlere yanıt verip vermediği belirlenmelidir. Bunun için, sürekli, sistematik ve şeffaf bir şekilde incelemesi önemlidir. Kamu yararı ve sağlığı, dikkate alınması gereken ölçütlerin başında gelmektedir. Bir yapay zekâ teknolojisi etkisiz olduğunda ya da memnuniyetsizlik yarattığında, duyarlı olma görevi, sorunu çözmek için teknolojinin kullanımını sonlandırmayı da içerebilecek kurumsal bir sürecin işlemesini gerektirmektedir. Ayrıca, yapay zekâ sistemleri, ekolojik ayak izlerini en aza indirecek ve enerji verimliliğini artıracak şekilde tasarlanmalıdır. Böylece bu sistemlerin kullanımının, olumsuz çevre ve iklim koşullarının etkilerini azaltması da sağlanacaktır).

Sonuç olarak, Gedikli ve Cibaroğlu (2023, s. 119) tarafından da ifade edildiği gibi, tartışılan “olumlu ve olumsuz yönleriyle yapay zekâ, insanlığın gündemine çıkmamak üzere girmiş bulunmaktadır. Belki de uzak bir gelecekte günümüz yapay zekâ uygulamaları, tıpkı şu anda bizim antik çağı tasvir ettiğimiz gibi ‘antik’ bir uygulamalar bütünü olarak görülecektir”. Günümüzde artık yapay zekânın çeşitli sektörlerde [köktenci] değişimlere neden olduğu ve olmaya da devam edeceği açık ve net biçimde gözlenmektedir.

Yapay zekâ, büyük veri (BI- Big Data) ve benzeri sistemler ile uygulamaları kullanarak kurumsal ürünleri, hizmetleri ve işleri dönüştürmek için çözümler sunan dijital bir inovasyondur (Yablonsky, 2019, s. 16). Tıbbi teşhis, e-ticaret, robot denetimi (robot control) ve uzaktan algılama (remote sensing) gibi toplumdaki birçok uygulamayla etkinliğini kanıtlamıştır. Finans, endüstriyel sektör ve eğitim, ulaşım gibi birçok alanda başarılı biçimde kullanılmaktadır (Barakat, Bourekkadi, Khoulji ve Mohamed, 2021, s. 1).

Yapay zekâya ilişkin tanımların genellikle birçok canlı tarafından sergilenen ortak davranışlara işaret etmesine karşın, daha çok insana ait davranış özelliklerini gösteren makine, robot veya bilgisayarlardan söz edildiği anlaşılmaktadır (Yıldırım, 2023, s. 126). Yapay zekânın otonom davranışlarının arka planında insanla en fazla ilişkilendirilen özellikleri, görsel ve işitsel algılama, ses tanıma, düşünme ve fikir yürütme, problem çözebilme, öğrenme, anlam çıkarma, yorumlama, deneyimleri bellekte tutma ve kararlara varma gibi insana özgü yüksek düzeydeki bilişsel işlevlerdir (Yıldız ve Yıldırım, 2018, s. 27).

Yapay zekâ, insan ve makine arasındaki uçurumu azaltmayı amaçlayan bir bilgisayar bilimi alanıdır. Diğer bir deyişle, insanlar gibi davranan veya tepki veren makineler üretmeyi amaçlar. Yapay zekâ, arama/araştırma ve optimizasyon, bulanık sistem (fuzzy system), doğal dil işleme (natural language processing), bilgi temsili (knowledge representation), makine öğrenimi (machine learning), olasılıksal akıl yürütme (probabilistic reasoning), planlama ve karar verme ile nöral/sinirsel çalışmalara (neural works) odaklanır. Bir uzman sistem (expert system), kütüphanecinin kütüphane işlemlerinde ve hizmetlerinde iyileştirme gereksinimini fark etmesine yardımcı olur. İyi programlanmış bir uzman sistem, işlemlerin ve hizmetlerin kalitesini artırır. Bunun bir örneği de Kütüphaneciye Sor (Ask the Librarian) hizmetidir. Yapay zekâ, bilgi erişim (information retrieval) sistemleri, birleşik arama motoru

(federated search engine), RFID, optik karakter tanıma (optical character recognition), WebOPAC, ontoloji ve benzeri alanlarda kullanılabilir (Dutta, 2022, s. 9).

Yapay zekânın kütüphane ve bilgi merkezlerinde kullanımı

Yapay zekâ; kütüphane ve bilgi merkezlerinde birçok anlamda işlevsellik kazanmış ve kazanmaya da devam etmektedir. Verilerin analiz edilmesi, otomatik üst verilerin oluşturulması, farklı dillerde aramaya olanak sunan çevirilerin gerçekleştirilmesi, bağlı verilerle aramanın ilgili içeriklerle bütünleştirilerek kullanıcılara analiz edilmiş arama sonuçlarının getirilmesi, kitap sayım işleri, kütüphane kullanıcı/yararlandırma hizmetleri, referans hizmetleri, kütüphane binası yönetimi, dijitalleştirme ve kütüphane tanıtımı gibi birçok hizmet, bunlara örnek verilebilir. Günümüzde kütüphane ve bilgi merkezlerinde birçok hizmet için robotlardan yararlanılmakta, akıllı kütüphane platformlarında çeşitli hizmetler sunulmakta ve sanal asistanlar gibi yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ile dijital dönüşüm sürecine uyum sağlanmaktadır. Bunun gibi, makine öğrenmesi ile dijital dermelerin analizi, bilginin keşfi ve bilgi işleme dijital hizmetlerin etkinliğini daha da artırmıştır (Ergün, 2023, s. 199, 204). Yapay zekânın en fazla bilgi, belge tarama, veri sağlama, kayıtların sınıflandırılması, denetlenmesi gibi rutin, sıradan görevler için kullanılmasına karşın, gittikçe gelişen algoritmalar aracılığıyla karar ve eylem alanlarında da işlevselleştirilmesi (Efe, 2022, s. 92), pek çok sektör ve alanda olduğu gibi, kütüphane ve bilgi merkezleri için de umut vaat edici gelişmelerdir.

2016 IFLA Trend Raporu'na göre, yapay zekâ, bu yüzyılın gelişmekte olan teknolojilerinden biri olarak vurgulanmakta ve artık mevcut kütüphane işlevlerini hem geliştirme hem de değiştirme yeteneğine sahip olduğu ifade edilmektedir. Kütüphanecilerin işleriyle ilgili kalabilmeleri için -Sınır Tanımayan Bilimsel Animasyonlar (SAWBO- Scientific Animations Without Borders)

girişiminde olduğu gibi- inovatif düşünmeleri gerekmektedir (IFLA, 2016, s. 13). Yapay zekâ, kütüphane sistemlerinde, betimleyici kataloglama, konu dizinleme, referans hizmetleri, teknik hizmetler, raf okuma, derme geliştirme, bilgi erişim sistemi ve benzeri birçok alanda uygulanabilmektedir. Bu gelişim süreçleri, Doğal Dil İşleme (NLP, Natural Language Processing) ve bilgi (knowledge) tabanlı hizmetlerden sonra biçimlenmiştir. Yapay zekâ programlamasındaki ilerlemeyle birlikte, artık akıllı bir kütüphane oluşturmak sadece bir olasılık olmaktan çıkmış ve günümüzün gerçeği durumuna gelmiştir (Banerjee, 2022, s. 724).

Öte yandan, yapay zekânın akıllı kütüphanelerde çeşitli yönlerde uygulanmış olsa da, uygulamalarının çoğunun hala hem kuramsal aşamada hem de az ya da çok sınırlı olduğu da gözlenmektedir. Bu durumun nedenleri arasında, kütüphanelerde yapay zekâ donanım ekipmanına ilişkin araştırma yatırımlarının yetersizliği; büyük veri koleksiyonu ve veri madenciliği konularında yaşanan güçlükler; yapay zekâ teknolojilerini uygulayacak bilgi ve becerilere sahip ekiplerin yetersizliği ile kütüphane topluluklarında yapay zekâ düşüncesi ve/ya da farkındalığının eksikliği gibi sorunlar yer almaktadır (Yu, Gong, Sun ve Jiang, 2019, s. 711). Buna karşın, yapay zekânın gelecekte kütüphaneler üzerindeki etkisinin temel olarak üç konuya odaklanacağı belirtilmektedir: Tarayıcılar (browser), arama sonuçlarını terim araması ve web materyaline ilişkin metin analizinin ötesinde optimize edebilecektir; gerçek zamanlı (real-time) çok dilli çeviri, bütünleşik konuşma tanıma, dil çevirisi ve konuşma sentezi yoluyla desteklenebilecektir; karmaşık ve dinamik web materyallerinin çevrilmesi ve tanımlanması için bulut (cloud) hizmetlerinden yararlanılabilecektir. Yapay zekânın akıllı kütüphanelerde yansımasının örnekleri, kütüphane salonundaki alan için akıllı kılavuzluk hizmeti; akıllı algılama alanı yapılandırması ile kullanıcıların akıllı ses hizmetinden, akıllı koltuk rezervasyonundan, kütüphanedeki bilgi materyallerinin doğru konumlandırılmasından yararlanmak için cep telefonlarını,

giyilebilir cihazları ve diğer mobil terminalleri kullanabilecekleri donanım ve özellikle fiziksel olarak değiştirilmiş akıllı makine danışmanlığı (sanal gerçeklik teknolojisi ile birleştirilebilir) ve diğer akıllı rehberlik hizmetleri için kütüphane içinde akıllı gezinme (intelligent navigation) sisteminin kullanımıdır (Ajakaye, 2022, s. 74-75; Yu ve diğerleri, 2019, s. 711).

Genel olarak, yapay zekâya ilişkin kütüphane uygulamaları, akıllı ajanlar (intelligent agents), makine öğrenimi (machine learning), doğal dil ve konuşma işleme (natural language and speech processing), sinyal ve görüntü işleme (signal and image processing), uzman sistemler (expert systems), robotik (robotics), büyük veri (big data) ve örüntü tanımadır (pattern recognition) (Chen, 2017, s. 271-275; Omame ve Alex-Nmecha, 2020, s. 122-123; Öztürk ve Özel, 2021, s. 358-363; Sridevi ve Shanmugam, 2017, s. 61-62). Söz konusu uygulamalara ilişkin daha detaylı bilgiler aşağıdaki gibidir:

Bilgi erişim sistemleri

Bilgi erişim (information retrieval) terimi, 1952 yılında ortaya atılmış ve 1961 yılından itibaren araştırma topluluklarında popülerlik kazanmıştır. O dönemde, bilgi erişimin organize etme işlevi, artık sadece kitap deposu olmayan kütüphanelerde büyük bir ilerleme olarak görülmektedir. Kütüphaneler, artık bilgilerin kataloglandığı ve dizinlendiği yerlerdir. Bilgi erişim kavramı, kolay erişim için uygun bir düzende organize edilmiş bilgi içeren bazı belgelerin veya kayıtların olduğunu varsayar. Bir bilgi erişim sistemi, kullanıcı topluluğu tarafından gereksinim duyulan belgeleri veya bilgileri elde etmek için tasarlanmıştır. Temel amaç, doğru bilgiyi, doğru kullanıcıya sunmaktır. Bu nedenle, bir bilgi erişim sistemi, bir veya daha fazla konu alanındaki bilgileri toplamayı ve düzenlemeyi ve böylece kullanıcıya istendiği anda ulaştırmayı hedefler (Sparck ve Willet, 1997; akt. Onwuchekwa ve Jegede, 2011, s. 109).

Bilgisayar biliminin ilk geliştiği dönemlerde, bilgi erişim ve yapay zekâ birbirine koşut olarak ilerlemiştir. 1980'lerde bu iki olgu/kavramın işbirliği yapmaya başladığı ve bilgi erişimdeki yapay zekâ uygulamaları için akıllı bilgi erişim (intelligent information retrieval) teriminin ortaya atıldığı görülür (Mandl, 2009, s. 151). İnternetin hemen her alanda hızla yoğunlaşan kullanımının araştırmacılar için World Wide Web'de yararlı bilgilere ulaşmayı büyük bir zorluk durumuna getirmesi sonucunda bilgi erişim sistemlerinin geleneksel yöntemleri yetersiz kalmaya başlamıştır. Geleneksel bilgi erişim sistemlerinde artık kullanıcılar gereksinim duydukları bilginin anlamsal (semantic) tanımını elde edememektedir. Akıllı bilgi erişim sistemleri, daha ilişkili bilgileri bulmak için tercih edilmektedir (Sharma, 2013, s. 63). 1990'larda bilgi erişimde küme tabanlı (set based) Boolean erişim modellerinden vektör uzayı modeli (vector space model) ve olasılıksal yaklaşımlar (probabilistic approaches) gibi sıralama sistemlerine doğru bir geçiş yaşanır. Bu yaklaşık usa vurma sistemleri (approximate reasoning systems) daha akıllı katma değerli bileşenlere (value added components) kapı açmıştır. Profesyonel veri tabanlarında ve internette bulunan büyük miktarda metin belgeleri, metin erişiminde akıllı yöntemlere olan talebi ve bu alanda önemli araştırmaları beraberinde getirmiştir. Verilerden daha fazla bilgi elde etmek için daha iyi ön işleme gereksinimi, sistemleri iyileştirmenin önemli bir yolu durumuna gelmiştir. Günümüzde, yapay zekâ alanında geliştirilen tekniklerin çoğu, az ya da çok başarı ile bilgi erişim sistemlerine uygulanmaktadır. Kullanıcılardan gelen veriler mevcut olduğunda, sistemler sonuçlarını optimize etmek için genellikle makine öğrenimini kullanır (Mandl, 2009, s. 151). Bilgi erişim, makine öğrenimi için uygun olan birçok özelliğe sahiptir. Temel bilgi erişim süreçleri (çoğu durumda, yakın zamana kadar manuel olarak gerçekleştirilen) makine öğrenimi için çok uygun olan sınıflandırma görevleridir. Öğrenme algoritmaları, bilgi erişim sistemlerinin bol miktarda sağlayabileceği örnekleri, nitelikleri ve değerleri kullanır. Bu tür sistemlerin çoğunda binlerce belge (örnek)

vardır ve belgelerden çıkarılabilecek çok sayıda doğal dil özelliği, zengin bir öz nitelik sağlar. Bu nedenle çok fazla veri bulunmaktadır: aslında, makine öğrenimi şemalarının tatmin edici bir şekilde işleyebilmesi için çoğu sistemde çok fazla özellik ve örnek olduğu bilinmelidir (Cunningham, Littin ve Witten, 1997, s. 2). Son yıllarda önemli bir araştırma alanı durumuna gelen dijital kütüphanelere ilişkin projelerin ana hedefleri, 80'li yıllarda geliştirilen çeşitli bilgi erişim tekniklerinin iyileştirilerek uygulanması ve bilgi kaynaklarını yönetmek için yeni dağıtık teknolojinin işlevselleştirilmesidir (Semeraro, Abbattista, Fanizzi ve Ferilli, 2000, s. 135).

Bilgi erişim kavramının, genellikle bilgi biliminin (information science) bir alt başlığı olarak ele alındığı, bilgisayar bilimi içerisinde de veri tabanı sistemleri, insan-bilgisayar etkileşimi, görüntü tanıma ve yapay zekâ ve benzeri konularla ilişkilendirildiği görülmektedir. Ayrıca, bu kavramın disiplinlerarası boyutu nedeni ile farklı alanlarda, farklı tanımlama ve perspektiflere konu olması da söz konusudur (Aydemir Şenay, 2021, s. 30).

Bilgi erişim, bilgi yönetimi için anahtar bir teknolojidir. Bilgi arama ve bilginin temsili, depolanması ve organizasyonu ile ilgilenir. Bilgi erişim, bir kullanıcının büyük miktarda bilgi içinde kendi bilgi gereksinimi ile ilgili bir bilgi alt kümesini tanımlamasının gerektiği arama süreçlerine atıfta bulunan bir ifadedir. Bilgi arayan kişi, bilgi gereksinimini tanımlamaya çalışan bir sorguyu formüle eder. Sorgu, dizinleme aşamasında çıkarılan belge temsilleriyle karşılaştırılır. Belgelerin ve sorguların temsilleri tipik olarak Kosinüs (Cosine) gibi bir benzerlik fonksiyonu ile eşleştirilir. En benzer belgeler, araştırmaları/problemleriyle ilgisini değerlendirebilecek kullanıcılara sunulur (Belkin, 2000; akt. Mandl, 2009, s. 151). Belgeleri düzgün bir şekilde temsil etme ve kesin olmayan temsilleri eşleştirme sorunu, yakın zamanda yapay zekâ içinde geliştirilen tekniklerin bilgi erişime uygulanmasına yol açmıştır (Mandl, 2009, s. 151). Bir bilgi erişim sisteminin temel işlevi, dermedeki ilgili belgelerin tümüne erişim olanağı sunmak,

ilgili olmayanları ise ayıklamak/reddetmektir. Bilgi erişim sisteminin ideal sayılması için ilgili belgelerin tümüne ve salt ilgili belgelere erişim sağlaması gerekir (Tonta, 1995, s. 302).

Bilgi erişim, bilginin yapısı, analizi, organizasyonu, depolanması, aranması ve geri alınması ile ilgili bir alandır. Bilgi erişim uygulamaları, giderek artan bir şekilde, yapısı, önemli metin içeriği ve diğer ortamları içeren multimedya belgelerini içermektedir. Popüler bilgi ortamları arasında resimler, videolar, müzik ve konuşma dâhil olmak üzere ses bulunmaktadır. Yasal destek gibi bazı uygulamalarda, taranmış belge görüntüleri de önemlidir. Bu ortamlar, metin gibi tanımlanması ve karşılaştırılması zor bir içeriğe sahiptir. Metin olmayan belgelerin aranmasına yönelik mevcut teknoloji, içeriklerin kendilerinden çok içeriklerinin metin betimlemelerine dayanmaktadır. Ancak, örneğin, görüntülerin doğrudan karşılaştırılmasına yönelik teknikler konusunda ilerleme kaydedilmektedir. Bilgi erişim, bir dizi medyaya ek olarak, pek çok görev ve uygulamayı içerir. Olağan arama senaryosu, bir kişinin bir arama motoruna bir sorgu yazmasını ve yanıtları sıralı bir belge listesi şeklinde almasını içerir (Croft, Metzler ve Strohman, 2015, s. 1-3). Günümüzde bireyler gereksinim duydukları bilgiyi çoğunlukla elektronik ortamda tarama eğilimindedir. Bunun nedeni, bilgilere web ortamından daha kolay, daha hızlı ulaşılabilmesidir. Ancak bu kolaylığa ve hıza karşın temel sorun, doğru bilgiye ulaşmada yaşanabilen zorluklardır. Web ortamında kayıt altına alınan bilgilerin yoğunluğu, kullanılacak olan bilginin doğruluğunu saptamayı güçleştirmektedir. Ayrıca web ortamında bulunan bilgilerin zamanla kaybolabilmesi de söz konusudur. Böyle durumlar ise elde edilen bilgilere tekrar erişimi olanaksız duruma getirmektedir. Web ortamından doğru bilgiye ulaşmak üzere kullanılan arama motorlarında arama yaparken birtakım bilgi erişim stratejileri kullanılabilir. Bilgi erişim stratejilerinin kullanımı, bilgi erişim sürecinde veri tabanlarının kullanımı için de geçerlidir (Mandıracı, 2020, s. 29). Croft, Metzler ve Strohman'a (2015, s. 3)

göre, World Wide Web'de arama yapmak (web araması) bilgi erişimi içeren en yaygın uygulama olmasına karşın arama aynı zamanda şirketler, devlet ve diğer birçok alandaki uygulamaların önemli bir parçasıdır. Croft, Metzler ve Strohman (2015, s. 3-4) bilgi erişim süreçlerini 8 kategoride sınıflandırmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Dikey arama (vertical search)
- Kurumsal arama (enterprise search)
- Masaüstü arama (desktop search)
- Eşler arası arama (peer-to-peer search)
- Kullanıcı sorgusuna dayalı arama
- Filtreleme (filtering)
- Sınıflandırma (classification)
- Soru yanıtlama (question answering)

Dikey arama, arama alanının belirli bir konuyla sınırlandırıldığı özel bir web araması biçimidir. Kurumsal arama, kurumsal bir intranete dağılmış çok çeşitli bilgisayar dosyalarında gerekli bilgilerin bulunmasını içerir. Web sayfaları kesinlikle bu dağıtılmış bilgi deposunun bir parçasıdır, ancak çoğu bilgi, e-posta, raporlar, sunumlar, elektronik tablolar ve kurumsal veri tabanlarındaki yapılandırılmış veriler gibi kaynaklarda bulunmaktadır. Masaüstü arama, kurumsal aramanın kişisel versiyonudur; bilgi kaynakları, e-posta mesajları ve yakın zamanda göz atılan web sayfaları da dâhil olmak üzere bireysel bir bilgisayarda depolanan dosyaları içerir. Eşler arası arama, herhangi bir merkezi denetim olmaksızın düğüm (node) veya bilgisayar ağlarında bilgi bulmayı içerir. Müzik dosyası paylaşım aracı olarak başlatılan bu uygulama ortak ilgi alanlarına ve hatta mobil cihazlar söz konusu olduğunda paylaşılan konuma dayalı herhangi bir toplulukta kullanılabilmektedir. Arama ve ilgili bilgi erişim teknikleri, reklamcılık, istihbarat analizi, bilimsel keşif, sağlık hizmetleri, müşteri desteği, emlak vb. alanlarda kullanılmaktadır.

Bir metin veya diğer yapılandırılmamış bilgi dermesini içeren herhangi bir uygulamanın bu bilgileri düzenlemesi ve araması gerekecektir. Kullanıcı sorgusuna dayalı arama -bazen doğaçlama arama (Ad-Hoc searching) olarak adlandırılır çünkü olası sorgu aralığı çok büyüktür ve önceden belirlenmemiştir- bilgi erişime ilişkin araştırmalara konu olan tek metin tabanlı görev değildir. Filtreleme veya izleme (tracking), bir kişinin ilgi alanlarına göre ilgi çekici hikayeleri saptamayı ve e-posta veya başka bir düzenek kullanarak bir uyarı sağlamayı içerir. Sınıflandırma veya kategorizasyon bağlamında, tanımlanmış bir dizi etiket veya sınıf kullanılır (Yahoo! Directory'de listelenen kategoriler gibi) ve bu etiketler belgelere otomatik olarak atanır. Soru yanıtlama, aramaya benzer ancak "Everest Dağı'nın yüksekliği nedir?" gibi daha spesifik sorulara yöneliktir. Soru yanıtlamanın amacı, bir belge listesi yerine metinde bulunan belirli bir yanıtı getirmektir (Croft, Metzler ve Strohman, 2015, s. 3-4).

Çeşitli klasik/geleneksel bilgi erişim modelleri, semantiği/anlamsallığı (sözcüklerin anlamı, arama bağlamı vb.) göz ardı ettiği için eleştirilmektedir. Çoğunlukla anahtar sözcük (keyword) ve içerik (content) aramasına dayanan arama düzenekleri, bilgi erişim gereksinimlerini karşılayamamakta, tercihlere veya ilgi alanlarına göre özel arama sonuçlarını sağlayamamaktadır. Son yıllarda yapılan anlamsal (semantic) web araştırmaları, sadece sözcük hesaplamasından anlamsal olarak geliştirilmiş bilgi arama ve erişimine geçiş için bir fırsat sağlamıştır (Wei, Barnaghi ve Bargiela, 2007; Sharma, 2013, s. 64). Google, Bing, Yahoo, Mywebsearch ve GoodSearch gibi arama motorları ve arama, filtreleme ve bilgi alma, ilgili bilgileri alma ve benzerleri için var olan pek çok aracın, daha önce de vurgulandığı gibi, anahtar sözcük araması temelinde çalışması, kullanıcıların anahtar sözcüklerle arama yaptığında eş anlamlıları ve çok anlamlıları ayırt etme sorununu ortaya çıkarmaktadır. Düşük hassasiyet (precision) ve geri çağırma (recall), söz konusu mevcut araçların bir dezavantajıdır. Bu bağlamda

anlamsal web, World Wide Web'de bilgi keşfi ve düzenlenmesi konusunda çözüm sunmaktadır (Sharma, 2013, s. 63-64).

Akıllı bilgi erişim aracının, bilgi erişimde yaşanan sorunların çözümünü sağlamak üzere tasarlandığı ve bu sistemde, zamanlama, planlama, metin işleme, bilgi çıkarma ve yorumlama gibi işlevleri ile farklı yapay zekâ teknolojilerinin tek bir bilgi toplama aracında birleştirilerek bütünleştirilebildiği söylenebilir. Akıllı bilgi erişim aracı, bir insanın karar sürecini desteklemek için bilgiyi bulmakta, almakta ve işlemektedir. İnsanların düşünme süreçlerinde genellikle yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya yapılandırılmış bir analizi benimsemeleri söz konusudur. Bu süreçlerin yapay zekâ aracılığıyla nasıl uygulanabileceğini anlamak için insanın bunu nasıl yapabildiğini incelemek yararlı olacaktır. Bir kişinin yerel kitapçılarda bulunmayan bir kitabı satın almak istediği bir senaryo, bunun için iyi bir örnektir. Bu durumda, kişinin iki seçeneği vardır: Kitabı yayıncıdan sipariş etmek ya da kişinin kitabın o kasaba/kentteki kitap mağazalarında bulunduğu bilgisine sahip olması koşuluyla, yakındaki bir kasaba/kente gidip kitabı oradan alması. Bu senaryoda, kitabın yabancı bir yayıncıya ait olduğu ve bu yayıncının kişinin ülkesinde şubesi olmadığı, dolayısıyla yayıncıdan kitap sipariş etmenin zaman alıcı bir süreçle sonuçlanacağı varsayıldığında, durum daha da karmaşık bir duruma gelmektedir. Ayrıca, komşu kasabayı/kenti ziyaret etmekle ilgili genel giderlerin kitabın gerçek maliyetinden daha fazla olduğu da varsayılırsa, kişi, kitabı satın alma kararını etkileyebilecek tüm değişkenleri bilinçaltında listeleyecektir. Bu durumda, kişinin aklına gelecek tipik, olası asgari soru listesi şunlardan oluşabilir (Gupta, Verma ve Gambhir, 2012):

- Kitabın gerçekten satın almaya değer olup olmadığı
- Kitabın acilen gerekli olup olmadığı
- Bu kitabın başka bir karşı seçeneği olup olmadığı
- Kişinin bu kitabı satın almak için yeterli parasının olup olmadığı

- Kişinin komşu kasabaya/kente gitmenin gerektirdiği genel masrafları karşılayacak kadar parasının olup olmadığı
- Kişinin komşu kasabaya/kente nasıl gideceği/Kitabı yayıncıdan nasıl sipariş edeceği

Dolayısıyla, bu tür bir karar verme sürecinde insanlar "yorumlama" ile "karşılaştırma" yapmakta ve "maddi/parasal etmenler" ile "planlama ve çizelgeleme"ye başvurmaktadır. Tüm bu aşamalar yapay zekâyı uygun bir şekilde kullanarak yeni bir bilgi toplama ajanı ya da bir diğer deyişle akıllı bilgi erişim sistemi aracılığı ile formüle edilebilir. Günümüzde en yaygın ve önemli araçlar olan Kişisel Bilgi Temsilcisi/Aracısı (Personal Information Agent) ve Alışveriş Robotu/Aracısı (Shopping Agent) ile benzeri arama motorlarının mevcut güçlü noktaları ile uygun şekilde ayarlanmış, birleştirilmiş karar verme yapıları işlevselleştirilerek, bilgi yorumlaması yapan, veri ve beklenti odaklı, uyarlanabilir bir akıllı bilgi toplama aracı oluşturulabilmektedir (Gupta, Verma ve Gambhir, 2012).

Geleneksel bilgi erişim sistemlerinin bilgi için tek tip (uniform) bir anlamsal (semantic) tanımlamadan yoksun olması nedeniyle kullanıcıların sorgulamaları ile daha ilişkili bilgi bulması ve bilgi kaynağındaki anlamsal paylaşımı gerçekleştirmesinin zorluğu daha önce de temel sorun olarak vurgulanmıştır. Bilgi erişimde kullanıcıların gerçekten gereksinim duyduklarını bulmak üzere yönetilen kaynağın makine tarafından anlaşılabilir bir anlama nasıl sahip olacağı ve alan bilgisi aracılığıyla anlamsal aramanın nasıl gerçekleştirileceği gibi birçok zorlu görev vardır. Ancak, anlamsal (semantic) tabanlı ve akıllı bir bilgi erişim sistemi, akıllı olduğu gibi insancıldır da. Sadece geri çağırma ve kesinlik/duyarlılık oranını iyileştirmekle kalmamakta, aynı zamanda kullanıcıların doğal dille bilgi aramasına olanak tanımaktadır. Böylece kullanıcılar için daha rahat ve daha doğru arama hizmeti sağlanmaktadır (Jiang, Wang, Liu, Tan, Chen ve Li, 2010, s. 824).

RFID ve robotların kullanıldığı hizmetler

Günümüzde kütüphane ve bilgi merkezleri, kitap satın alma, kitap dermeleri, Radyo Frekansı ile Tanımlama teknolojisi (RFID, Radio Frequency Identification), veri tabanları, kütüphane yönetimi ve hizmet düzeylerini geliştiren teknolojiler gibi bilgi teknolojilerinin birçok yönünü işlevselleştirir duruma gelmiştir (Alim, Tamami ve Alasiry, 2022). RFID, otomatik tanımlama ve izleme amacıyla kitaplara iliştirilmiş bir etiketten veri aktarmak için kablosuz temassız radyo sisteminin kullanılmasıdır. Hem endüstri dünyasında hem de akademik çevrelerde en çok benimsenen teknolojilerden biridir. Milyonlarca kitap, süreli yayın, CD, DVD ve diğer elektronik okuma materyallerinin bulunduğu bir kütüphanede, kütüphaneciler için bu tür büyük dermeleri yönetmek zorlu bir iştir. Kütüphane personeli, kütüphane sistemindeki RFID etiketlerini kullanarak kitapların ödünç verilmesi, iade edilmesi, sıralanması, etiketlenmesi vb. işlemleri gerçekleştirir. Etiket, birkaç motora kadar uzaklıktan okunabilen elektronik olarak depolanmış bilgileri içerir. RFID, kısmen teknolojinin kütüphane kullanıcılarının mahremiyetini/gizliliğini aşındırma gizil gücünü en aza indiren en iyi uygulamaları benimsemesi anlamında tercih edilen bir teknolojidir (Solanke, 2021, s. 90).

Kullanılan teknolojilerden bir diğeri de kütüphane robotlarıdır. Bilgisayar teknolojisi ve yazılımların gelişmesi ile önü açılan robotik uygulamalar kütüphanelerde de dikkate alınmaktadır. Bu uygulamalar, özellikle bilgi kaynaklarının yönetiminde hacimli ve tekrarlanan işlemlerde kütüphaneciye duyulan gereksinimi azaltmıştır. Bu sistemler çerçevesinde geliştirilen yazılım, sensörler, barkod okuyucu, GPS, robotik kol gibi donanımlar ile beraber kütüphanelerdeki bilgi kaynaklarının kayıtlarının düzenlenmesi ve kitapların nakil işleminin aksamadan gerçekleştirilmesi söz konusudur (Gade ve Angal, 2017, s. 254-255; akt. Öztürk ve Özel, 2021, s. 362). Günlük kütüphane uygulamalarında otomasyon ve bilginin bütünleştirilmesi ile geliştirilen kütüphane robotları,

kütüphane otomasyonunun etkinlik düzeyini de artırabilmektedir. Kütüphane yönetim sisteminde uygulanabilen otomasyon sistemlerinden biri de otomatik ve yapılandırılmış bir kitap iade sistemini kolaylaştırmak için kitapları otomatik olarak kitap rafına yerleştirebilen bir robotik sistemdir. Kullanıcıların kitapları kolayca bulabilmesi için kitapların kategoriye veya başlığa göre düzenlendiği bir kütüphane uygulaması buna örnek olarak verilebilir. Bu tür kütüphanelerde kullanıcının zaman zaman aldığı kitabı yanlış yere yerleştirmesi diğerlerinin o kitabı bulmasını zorlaştırmaktadır. Bu aynı zaman da kütüphanecinin işini de artırmaktadır. Kütüphane yönetim sistemi, bu ve benzeri sorunları çözmek üzere kitap başlığını tanımak için RFID ve mobil robot hareketi için A-Star Algoritması kullananan otomatik bir mobil robot sisteminden yararlanabilmektedir. A-star algoritması, kitapları yerleştirmek için kitaplığın yerini bulurken, mobil robot için en yakın yolu hesaplamak amacı ile kullanılacaktır. Böylece mobil robotun kitabı kitaplığa geri getirme süresi de kısalacaktır (Alim, Tamami ve Alasiry, 2022).

Akıllı ajanlar

Modern kütüphane ortamları, merkezi, kâğıt tabanlı sistemlerden, dijital ve dijital olmayan materyallerin dağıtılmış ağlarına dönüşmüş olup geleneksel hizmetlerin yanı sıra inovatif kütüphane hizmetlerini de sunmaktadır. Mevcut materyallerin ve kullanıcı beklentilerinin çarpıcı bir şekilde artmasıyla beraber kütüphaneler görece sınırlı kaynaklarıyla misyonlarını yerine getirmek için yeni teknolojiden yararlanmak zorunda kalmaktadır. Hızla gelişen bir araştırma alanı olan akıllı ajan (intelligent agent) teknolojisi, kütüphaneler için önemli bir olanaktır. Bilgisayar bilimlerinde akıllı ajanlar, genellikle insan müdahalesi olmadan çeşitli hedeflere yönelik eylemlerde bulunabilen yazılım sistemlerini ifade etmektedir (Liu, 2011, s. 2). Akıllı ajan kavramına ilişkin pek

çok tanımlama bulunmaktadır ancak en genel ve basit bir ifade ile akıllı bir ajanın insanlara yardımcı olan ve onlar adına hareket eden bir yazılım olduğu söylenebilir. Akıllı ajanlar, insanların yapabilecekleri işleri yazılım ajanına devretmelerine olanak sunarak çalışmaktadırlar. Ajanlar, tıpkı asistanlar gibi, tekrar eden/rutin görevleri otomatik biçimde gerçekleştirebilmekte, unutulanları anımsatabilmekte, karmaşık verileri akıllıca özetleyebilmekte, insan tarafından eğitilebilmekte ve hatta insanlara önerilerde bulunabilmektedirler (Zick, 2000). Akıllı ajan teknolojisi kavramı, mühendislik, bilgi işlem ve bilgi bilimi alanlarında geniş bir uygulama alanına sahiptir. Ajan, belirli bir ortamda bulunan ve tasarım hedeflerini karşılamak için bu ortamda esnek, özerk eylem yeteneğine sahip, kapsüllenmiş bir bilgisayar sistemidir (Wooldridge, 1995; akt. Dent, Hall, Harris, Hey ve Martinez, 2001, s. 56).

Yapay zekânın bir türü olan akıllı ajanlar, komutları çalıştırma yeteneği ile ortaya çıkmış, günümüzde çok çeşitli kullanım ve diğer hizmetlerle bütünleştirilebilmesi olanağını sunan gelişmiş yazılımlara sahip çok daha karmaşık cihazlara dönüşmüştür (Herron, 2017, s. 1). Dijital asistanlar (digital assistants) ya da sanal ajanlar (virtual agents) olarak da anılan akıllı ajanlara, sohbet botları (chatbots) örnek verilebilir. Sohbet botları, konuşma, metin veya somutlaştırılmış ifade yoluyla akıllıca sohbet edebilen yazılım uygulamalarıdır. Tasarımları sayesinde, insanlarla iletişim kurmak ve etkileşimde bulunmak için insan konuşmalarını yakından taklit ederler. Bu yapay zekâ teknolojisi, Turing Testi'nde başarılmıştır. Amazon'un Alexa'sı, Google Assistant ve Sri, günlük yaşamda kullanılan modern sohbet robotlarına örnektir (Ajakaye, 2022, s. 77). Akıllı bir ajan, karmaşık sorunları çözmek için çevreye uygun akıllı bir tekniğe sahip otonom bir bilgisayar sistemidir. Herhangi bir ajan, bir ajan yaşam döngüsü aracılığıyla çevreyle etkileşime girer. Söz konusu etkileşim, algılama, karar verme ve bir eylemde bulunarak gözlem yapma anlamına gelmektedir. Tek bir akıllı ajan aracılığıyla

çözülemeyen karmaşık sorunları çözmek için, bu sistemin modern bir yaklaşımı olan ajan hizmetleri geliştirilmiştir. Ajanların ayırt edici özellikleri arasında bireysel bir bakış açısına sahip olmaları ve problemin bir kısmını çözmek için yerel denetim özelliklerinin olması yer almaktadır. Bunun dışında, tüm ajanlar, ajanlar topluluğundaki verileri ve asenkron işlemleri merkezsizleştirmektedir. Öte yandan, bir topluluk içindeki daha akıllı olan ajanlar, bu topluluğa ait üyeler arasındaki etkileşim şeklini değiştirebilme yeteneğine sahiptir. Nasıl ki insanlar, sezgisel olarak, daha akıllı insanları izler ve davranışlarını onların davranışlarına uyarlarlarsa, bir ajan topluluğu da, bunun gibi, sosyalleşme yeteneklerine sahiptir (Qader ve Sahib, 2021, s. 1350-1351). Sürekli değişen teknoloji ortamına uyum sağlamak anlamında kütüphaneler için akıllı ajanların ne olduğunu ve kullanım alanlarını bilmek oldukça önemlidir (Herron, 2017, s. 1).

Akıllı ajanların 1995'den sonra ortaya çıkışında, büyük olasılıkla, rol oynayan en önemli etmenlerden biri de yapay zekânın alt problemlerinin çözümünde kaydedilen ilerlemeden cesaret alan araştırmacıların "tüm ajanlar" (whole agent) problemine yoğunlaşmasıdır. Yapay zekânın tarihsel sürecinin büyük bir bölümünde, tüm ajanlar yerine, ajanların izole edilmiş bileşenleri, soru yanıtlama sistemleri, teorem çözücüler, görme sistemleri vb. üzerinde yoğunlaşılmıştır (Russell ve Norvig, 2010, s. 26-27, 59). Filozof Andy Clark'ın (1998; akt. Russell ve Norvig, 2010, s. 1025-1026) dediği gibi, "Biyolojik beyinler her şeyden önce biyolojik bedenlerin denetim sistemleridir. Biyolojik bedenler gerçek dünyanın zengin çevrelerinde hareket eder ve eylemde bulunurlar." İnsan (ya da hayvan) uzuvlarının [burada "agent" yani ajan kavramı kullanılmakla beraber insan ya da hayvan uzuvlarına vurgu yapıldığı düşünülmektedir] nasıl çalıştığını anlamak için sadece tek tek uzuvların programlanma mantığının değil, biyolojik, fiziksel, sinirsel yapısı ile tüm sistemin değerlendirilmesi gerekir. Nitekim bedenlenmiş biliş yaklaşımı (embodied cognition approach) beyni

ayrı olarak düşünmenin bir anlamı olmadığını iddia etmektedir: biliş, bir çevreye gömülü olan bir beden içinde gerçekleşir. Dolayısıyla, Russell ve Norvig (2010, s. 1026) tarafından da altı çizildiği gibi, sistemi bir bütün olarak incelemeliyiz; beyin, tıpkı bir okuyucunun bilgiyi transfer etmek için kağıt üzerindeki işaretleri algılamasında (ve yaratmasında) yaptığı gibi, çevreye atıfta bulunarak muhakemesini güçlendirir. Somutlaştırılmış biliş programı kapsamında, robotik, görme ve diğer sensörler, periferik değil, merkezi duruma gelir.

Kullanıcı için (kullanıcı olsun ya da olmasın), karmaşık görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmış yazılım bileşenleri olan akıllı ajanlar, anlık mesajlaşma ve web açık artırmalarından, ATM ağ yönetimi ve hava trafik denetim sistemlerine kadar çok çeşitli ortamlarda kullanılmaktadır. Bu teknoloji, dijital derme yönetimi ve sanal referans gibi etkinliklere kullanıcı odaklı bir denetim ve esneklik düzeyi ekleyerek kütüphanelerde de uygulanabilmektedir. Büyük olasılıkla, kütüphanelere sağladığı en güçlü kullanım alanlarından biri de kullanıcı aramalarıdır (Dent, 2007, s. 108).

Akıllı ajanlar, yerine getirdikleri işlevlere göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilmektedirler. Bunlar arasında belli başlı olanları aşağıdaki gibidir (Gilbert, t.y.; akt. Liebowitz ve Adya, 2000, s. 178):

- Arayüz (interface) ajanları: Giderek karmaşıklaşan ve artan bilgi sistemlerinin karmaşıklığını azaltmak için kullanılırlar ve normalde dilsiz olan (dumb) terminallere konuşma ve dil anlama özelliği ekleyebilirler.
- Sistem ajanları: İşletim sistemlerinin veya ağ protokol cihazlarının bütünleşik parçaları olarak çalışır ve karmaşık dağıtılmış bilgi işlem ortamlarının yönetilmesine yardımcı olur.
- Danışma (advisory) ajanları: Karmaşık yardım veya teşhis gereken durumlarda kullanılırlar.

- Filtreleme (filtering) ajanları: Bu aracılar, kullanıcı profiliyle eşleşmeyen verileri kaldırarak aşırı bilgi yükünü azaltır. Agentware ve InfoMagnet daha genel türde filtreleme yetenekleri sağlamaktadır.
- Erişim/geri alma (retrieval) ajanları: Bu ajanlar bilgiyi arar ve getirir. ATI, Bullseye, Go-Get-It ve Surfbot, bu yetenekleri sağlayan araçlardan bazılarıdır.
- Gezinme/navigasyon (navigation) ajanları: Harici ve dâhili ağlarda gezinmek, kısa yolları (short-cuts) anımsamak, bilgileri önbelleğe almak ve ilginç siteleri otomatik olarak yer imlerine eklemek (bookmarking) için kullanılır. IBM'in Web Tarayıcı Zekâsı (Web Browser Intelligence), buna bir örnektir.
- İzleme (monitoring) ajanları: Bilgilerin güncellenmesi, taşınması veya silinmesi gibi durumlar oluştuğunda kullanıcılara bilgi sağlarlar.
- Öneri (recommender) ajanları: Öneride bulunan ancak doğru bir öneri için birçok profilin varlığını gerektiren işbirlikçi ajanlardır.
- Profil oluşturma (profiling) ajanları: Bu ajanlar, her ziyaretçinin bireysel zevk ve gereksinimlerine göre uyarlanmış bilgiler ve öneriler içeren dinamik siteler oluşturmak için kullanılır.

Akıllı ajanlar, farklı ölçütlere göre çeşitli sınıflandırmalara konu olabilmekle beraber, çok genel hatları ile aşağıdaki gibi gruplandırılabilirler (Lohani ve Jeevan, 2007, s. 141):

- Planlama ajanları: Durum tabanlı (case-based) bilgi (knowledge) edinerek ve tümevarımsal öğrenme tekniklerini kullanarak karmaşık görevler için bir çözüm planlarlar.
- Broker ajanlar: Kullanıcı taleplerini veri tabanlarındaki veya veri tabanı ajanları tarafından sağlanan bilgilerle ya da bilinen çözümlerle eşleştirerek arabulucu veya kolaylaştırıcı olarak hareket ederler.

- Grup destek ajanları: Toplantıların planlanması gibi grup çalışmalarını destekleyen görevleri yerine getirmek için özel ajanlar olarak hareket ederler. Bu ajanlar, bir sorunun çözümünü müzakere etmek için grup üyelerinin kişisel görüş ve tercihlerini kullanırlar.
- Akıllı kişisel asistan/ajanlar: Yalnız bir özel bir uygulama veya görev için geliştirilmiş ve kişiselleştirilmiş öğrenme algoritmalarını içeren ajanlardır. Tarama görevleri için tasarlanmış olan bilgi filtreleri, bu ajan sınıfına aittir.

Maes (1997; akt. Detlor, 2004), akıllı ajanların genel olarak işlevlerini şu şekilde açıklamaktadır: Akıllı ajanlar, öncelikle, gündelik pek çok işlemin bilgisayar tabanlı gerçekleştirilmesini sağlamakta, zor ve karmaşık görevleri kolaylaştırmaktadırlar. Web tabanlı platformlarda yer alan haddinden fazla ve yapılandırılmamış bilgi ile boğuşan araştırmacı/kullanıcılar için önemli bir otomasyon çözümüdürler. Kaplansever (2008, s. 1), benzer biçimde, internette yapılandırılmamış büyük miktarda bilginin varlığının doğru bilgiye ulaşmayı güçleştirdiğini ifade etmektedir. Bu durum, araştırma yapan kişi için çok fazla zaman yitimine yol açmaktadır. Akıllı ajanlar, web'den bilgi arama süresini azaltmaları ile bu tür sorunların çözümünde kullanılabilecek teknolojilerdir.

Akıllı ajanlar, ayrıca, bilgisayar tabanlı ortamları kullanmak bağlamında gerekli bilgi ve becerileri eksik, acemi kullanıcılar için web ortamlarını etkin ve verimli kullanılabilir duruma getirmektedir. Pek çok işlem, yol ve yöntem gerektiren görevleri kullanıcının yerine yüklenmektedirler. Akıllı ajanların bir diğer önemli işlevleri, birbirleri ile bağlantılı olmaları; herhangi bir durumda ne yapılacağını bilmedikleri zaman diğer bir akıllı ajandan öneri alabilmeleridir (Maes, 1997; akt. Detlor, 2004). Yine, Maes'in (1994, s. 34) yaptığı açıklamalara göre, örneğin, Nicholas Negroponte [bir laboratuvar yöneticisi] tarafından gönderilmiş bir e-posta mesajı geldiği zaman, e-posta ajanı diğer ajanlara bu mesajla ne yapılması gerektiğini sorabilmektedir. Diğer ajanların çoğunluğu

mesajın yüksek önceliğe sahip olduğunu ve hemen okunması için kullanıcıya sunulması gerektiğini önerdiğinde, ajan daha önce kullanıcının Nicholas Negroponte'den gelen mesajlarla ilgilendiğini hiç gözlemlememiş olsa dahi kullanıcısını bu öneri ile yönlendirebilmektedir. Ayrıca, bir kullanıcı, sisteme komut vererek topluluktaki diğer tüm ajanların üzerinde uzlaştığı ortak önerinin dikkate alınması yerine, yalnız belli başlı bir ya da daha fazla ajanın önerilerinin kabul edilmesini talep edebilmektedir. Örneğin, laboratuvardaki bir kişi belirli bir yazılımın kullanımında uzman ise diğer kullanıcılar temsilcilerini bu uzman kullanıcının temsilcisinden gelen önerileri kabul etmeleri yönünde yönlendirebilmektedir. Dolayısıyla, akıllı bir ajan, tasarımı doğrultusunda hedeflerini yerine getirirken esneklik gösterebilme özelliğine sahiptir. Burada esnekliğin üç anlamı vardır: tepkisellik (değişime yanıt verme), pro-aktiflik (hedefe yönelik davranış) ve sosyalleşme (diğer ajanlarla etkileşime girme).

Arama motorları ve akıllı ajanlar, insan zekâsını taklit etmek için bazı teknikler kullanırlar. Web sayfalarındaki verilerin kapsamı, metin, video, görüntü, ses ve benzerlerinden oluşur. Neredeyse tüm web sayfaları metin içerirken, film veya görüntü içermezler. Bilgilerin çoğu metin belgelerine gömülüdür ve insan yorumlaması ve işlemlerine dayanır. World Wide Web'de (WWW) bulunan bilginin kapsamını metin belgeleri ile sınırlandırarak daraltırsak, arama motorlarının ve akıllı ajanların temel işlevi metin belgelerinin semantik yapısını anlamak durumuna gelir (Kaplansever, 2008, s. 4). Kaliforniya Üniversitesi'nde geliştirilmiş ve tam olarak uygulanmış bir yapay zekâ ürünü olan Internet Softbot (yazılım robotu) akıllı bir ajan örneğidir. Çok çeşitli internet kaynaklarıyla etkileşim kurmak için bir UNIX kabuğu ve World-Wide Web'i kullanmaktadır. Softbot'un efektörleri arasında ftp, telnet, posta ve çok sayıda dosya yönlendirme komutu bulunmaktadır. Algılayıcıları arasında ise Archie, Gopher, Netfind ve çok daha fazla internet olanakları yer almaktadır. Yazılım robotu, kullanılabilir duruma geldikçe yeni

olanakları repertuarına dâhil etmek üzere tasarlanmıştır. Akıllı bir kişisel asistan olarak hareket eden Softbot, niteliksel olarak farklı bir tür insan bilgisayar arayüzünü desteklemektedir. Bir kişinin internette üst düzey bir arama yapması durumunda, yazılım robotu talebin nasıl karşılanacağını belirlemek üzere bilgiyi (knowledge) kullanarak arama ve çıkarım yapmaktadır. Dahası, yazılım robotu insan taleplerindeki belirsizlik, eksiklik ve hataları tolere edebilmekte, bunları ayıklayabilmektedir (Etzioni ve Weld, 1996, s. 152).

Qader ve Sahib'in (2021, s. 1362) bir çalışmasında, bir e-kütüphane modelinde kullanılan akıllı bir ajandan söz edilmektedir. Ajan ve çoklu ajan sistemleri, başta web ve veri tabanı uygulamaları olmak üzere dağıtık sistemlerle ilişkili modern teknolojiler olarak kabul edilmektedir. Dağıtık bir sistemdeki ajan hizmetleri ve web uygulamaları, normal bir sistemle karşılaştırıldığında daha karmaşıktır. Söz konusu örnekte, Google tarafından mobil ve web uygulamaları oluşturmak için geliştirilmiş ücretsiz bir platform olan Firebase kullanılmıştır. Platform, kullanıcı tarafından tarayıcı, bilgisayar ya da sunucu kapatılana kadar hızlı ve sürekli bir iletişim sürecinin sağlandığı bir veri tabanı olarak tasarlanmıştır. Çalışmada kullanılan WebSocket ajanı, daha önce Irak, Arap ülkeleri veya İran'da e-kütüphanelerde kullanılmamıştır. Model çoklu ortamlarda (UNIX, Windows, Mac veya başka bir işletim sistemi) çalışmaktadır. Sistem bünyesindeki WebSocket ajanı, farklı tarayıcıları (Chrome, Firefox ve Internet Explorer) ve ayrıca tüm dilleri desteklemektedir (Qader ve Sahib, 2021, s. 1362).

Ajan teknolojisi, dijital kütüphane kullanıcılarına materyal bulma ve arama sürecini kolaylaştırma konusunda yardımcı olmaktadır. Ayrıca, üniversite ve halk kütüphanelerinde, referans ve bilgi okuryazarlığı eğitimi ile bağlantılı olarak da kullanımlarına ilişkin araştırmalar mevcuttur. Yapay zekâ ve ajan teknolojisi her anlamda kütüphanecilerin yerini alamamakla beraber, örneğin, kullanıcılara yöneltilen birçok referans sorusu kütüphanecinin

uzmanlığını gerektirmemektedir. Ajan teknolojisini (ve gelecekteki olası daha gelişmiş yapay zekâyı) kütüphanelerle bütünleşik duruma getirmek, kütüphanecilerin kendi bir takım çalışmalarını tamamlamaları ve kütüphanecilerin üzerindeki bazı yükleri hafifleterek daha karmaşık ve zaman alıcı yükümlülüklere odaklanmalarını sağlamak için anlamlı bir yoldur (Talley, 2016, s. 384-385). Kütüphanelerde iş yükünü azaltan ve verimliliği artıran akıllı ajanların kullanımına uygun birçok alan örnek verilmektedir. Bunlar, bilgi kaynaklarının sağlanması, satın alma, sınıflandırma, dizinleme ve özetleme, bilgi kaynaklarının düzenlenmesi, kataloglama, dolaşım, kütüphanelerarası ödünç verme işlemleri, kütüphane sistemlerinden bilginin depolanması ve alınması, kullanıcı bilgi yönetimi, kullanıcı ve bilgi arasında arabuluculuk, sanal referans hizmetleri, otomasyona dayanan birçok seri işlem, dijital kütüphanelere ilişkin çeşitli görevler, çevrimiçi interaktif eğitimler ve benzerleridir (Asemi, Ko ve Nowkarizi, 2021, s. 427; Zick, 2000). Kullanıcıların bilgi davranışlarının saptanması akıllı sistemler tasarlamak için oldukça iyi bir yöntemdir. Bilginin bulut ve bulut dışı alanlarda depolanması bu sistemlerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bilimsel bilgi kaynaklarının değiş tokuş edildiği büyük veri ve sosyal ağlarda akıllı ajanlar önemli bir rol oynayabilmektedir (Asemi, Ko ve Nowkarizi, 2021, s. 427).

Kataloglama işlevi çok emek yoğun ve maliyetli olduğundan, birçok kuruluş bu işlevi otomatikleştirmek için karşı seçeneği olan yollar aramaktadır. Dijital belgeler, özellikle basılı olduklarında geleneksel belgelere göre daha dinamik nitelikler kazanmaktadır. Geleneksel belgeler kataloglandıktan sonra kataloglarda sabit bir ortamda, statik bir duruma gelirken, dijital belgeler gittikçe arttığı ve teknik işlem ve ortam değişikliğine uğradığı için farklı bir yapı taşımaktadır. Bu ve benzeri nedenlerden, kataloglama işlemlerinde yapay zekâya dayanan tekniklerin kullanılması eğilimi artmaktadır (Liebowitz ve Adya, 2000, s. 171). Akıllı ajanlar, özellikle web tabanlı belgeler için internet üzerinden arama ve dizinleme

işlevlerinde kullanılabilmektedir. İnsanlara yardımcı olan ve onlar adına hareket eden bu yazılımlar, tekrarlayan görevleri otomatikleştirebilmekte, bir şeyi öğrenebilmekte, anımsayabilmekte, karmaşık verileri akıllıca özetleyebilmekte ve kullanıcılarına önerilerde bulunabilmektedir (Liebowitz ve Adya, 2000, s. 178).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde, arama yapan kişi ile bilgi arasında etkili bir arabulucu olarak hareket eden akıllı ajan şunları sağlayabilir (Lohani ve Jeevan, 2007, s. 146):

- Veri tabanı seçiminde yardım
- Kullanıcıların sorgularına dayalı olarak bilginin otomatik olarak aranması ve alınması
- Sorgulamaları yapılandırma konusunda yardım (örneğin, kullanıcıların terimlerini denetimli sözlükler, alt başlıklar ve eşanlamlılar sözlüğü terimleriyle eşleştirme, benzer kavramlar veya terimler önerme)
- Srateji modifikasyonu ile ilgili yardım
- Arama sonuçlarının sıralanması ve yorumlanmasında yardım

Akıllı ajanlar, kütüphanelerin amaçlarına uygun binlerce veri tabanı arasından doğru veri tabanının seçilmesine yardımcı olabilmektedir. Çevrimiçi veri tabanlarının sayısının gittikçe artması belirli bir sorguyu yanıtlamak için bir veri tabanı seçmesi gereken bilgi uzmanları veya son kullanıcılar için bir sorun oluşturmaktadır. Mevcut basılı ve elektronik formlardaki veri tabanı seçim yardımcılarının ise hacimleri nedeniyle kullanımları verimli veya etkili değildir. Akıllı ajanın kullanıcı modelleyicisi, son kullanıcının acemilik ve uzmanlık ölçeğinde nereye uyduğunu ve nihai kullanımı için gereken sonuçların türünü belirlemek için kullanılır. Sorgudaki belirsizlikler ve muğlaklıklar bir uzman bilgisi kullanılarak soru açıklayıcı modül tarafından çözülür. Bu uzman sistem, var olan binlerce veri tabanı arasından doğru veri tabanının seçilmesine yardımcı olur. Yeni bir sorgu girildiğinde, ajan önceki bir sorgudan bir veri tabanı seçim listesinin olup olmadığını belirlemek için

benzer sorgular ve kullanıcı modelleme verileriyle eşleştirme yapmaktadır. Ajan, aynı zamanda elde edilen sonuçları depolanan seçim listesiyle eşleştirerek önceki sonuçların hala geçerli olup olmadığını da denetleyebilmektedir. Bu davranışlar, mevcut bir sorguya benzer önceki aramaları anımsayan ve aynı veri tabanlarını kullanan bir insan uzmanın davranışlarına benzemektedir. Bu sürecin bir uzantısı, her bir veri tabanının içeriğinin küçük ama temsili bir alt kümesine sahip olmak olabilir; böylece kullanıcıya sonuçların ne olabileceğini göstermek ve bu alt küme aramasından kullanıcı geri bildirimi almak için yerel bir arama yapılabilir (Lohani ve Jeevan, 2007, s. 146).

Akıllı bir ajan aracılığı ile derme geliştirme işlemleri çok daha hızlı ve doğru biçimde yapılabilmektedir. Materyal talep kaynaklarını (e-posta talepleri gibi), dermenin hizmet verdiği ortamdaki değişiklikleri (yeni dersler/kurslar, araştırma projeleri, hizmetler veya ürünler gibi), mevcut dermenin içeriğini (OPAC/çevrimiçi veri tabanı veya belge veri tabanı gibi) ve yeni materyal kaynaklarını (yayıncı duyuruları ve listeleri gibi) gözlemleyebilen akıllı bir ajan, kütüphane veya bilgi merkezinin derme geliştirme politikasıyla eşleşen bir dizi başlangıç kuralı ile programlanabilir (Lohani ve Jeevan, 2007, s. 147).

Nicholson (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, bir belge sınıfı için otomatik bir filtre görünümünde derme geliştirmeye yönelik bir bilgi ajanı tasarımından söz edilmektedir. Bu tür bir ajanın çalışması için gereken şartlardan biri belgenin elektronik formda olmasıdır. Tüm belgeler elektronik ortamda üretildiğinde, bilgi filtreleme ajanları, bilginin hızlı üretimi ve yayılmasıyla başa çıkmada yararlı ve gerekli bir araç olarak kabul edilmektedir. Bu araştırmada geliştirilen dört aşamalı tekniğin, bu filtrelerin diğer gruplar için de oluşturulmasında kullanılabileceği düşünülmektedir. İlk olarak, istenen belge türü ile diğer belgeler arasında ayrım yapabilecek ölçütler seçilmektedir. İkinci olarak, ölçütler operasyonel duruma getirilmekte ve bir bilgisayar programı ile

programlanmaktadır. Üçüncü olarak, hem istenen hem de istenmeyen belgeler toplanmaktadır. Son olarak, belgeler arasında ayrım yapabilen ayrıştırıcı bir model oluşturmak için veri madenciliği kullanılmaktadır.

Akıllı ajanlar, kataloglarla da bütünleştirilebilmektedir. Akıllı ajan, derme geliştirme personeline yardımcı olmak için esnek bir karar modeli ve bir dizi sezgisel yöntem oluşturabilen bir teknolojidir. Örneğin, materyaller için bir e-posta talebi geldiğinde, ajan talebi ayrıştırabilir, dermede olup olmadığını belirleyebilir, ödünç alınabilecek başka bir materyal olup olmadığını belirleyebilir, bibliyografik girişi doğrulayabilir, materyalin alınıp alınmaması ve kimden alınması gerektiğine ilişkin bir açıklama ile bir öneri hazırlayabilir. Bütçe kısıtlamaları da kurallar tabanınının bir parçası olabilir ve bütçe verileri karar verme sürecinin bir parçası olarak kullanılabilir (Lohani ve Jeevan, 2007, s. 147; Patil, 2020, s. 1847).

Akıllı ajanlar, üst veri (metadata) işlemlerinde de yararlanılabilen teknolojilerdir. Üst veri dosyaları, arka planında genellikle eksik ve yetersiz kalitede olup, düşük bakım, kaynak eksikliği, yanlış etiketleme, sınırlı açıklama içermesi veya hiç açıklama olmaması ve farklı üst veri standartları gibi sorunları barındırmaktadır. Bu tür üst veriler genellikle analiz, büyük ölçekli bütünleştirme, veri yönetimi veya kaliteli üst veri bakımı için uygun olmadığı gibi, veri analizi ve üretim görevlerinde zorluklara yol açmaktadır. Üst veri keşfi, üst veri açıklaması ve yönetimi ile ilgili işlemler zaman ve iş gücü israfına yol açmaktadır. Bu ve benzeri sorunların üstesinden gelmek için, kaliteyi artırabilen ve üst veri keşfi, açıklama ve yönetimi ile ilgili manuel çabayı azaltabilen akıllı ajanlardan yararlanılabilmektedir. İlgili etiketlerin sağlanması veya ajanların zaman içinde öğrenmelerine izin verilmesi durumunda, akıllı ajanlar bilgileri tanımlamaya yardımcı olabilmektedir. Böylece, akıllı ajanlar için tasarlanan açıklama notları (annotation), otomatik özetler, üst veri yönetimi, kataloglama ve geri bildirim yönetimi gibi görevleri geliştirebilmektedir. Ancak, veri yönetimi ve

bilgi sistemlerinde üst veri kullanımını desteklemek ve geliştirmek üzere ön işleme ve kategorizasyon için harcanan zamanı en aza indirmek çok önemlidir. Bu bağlamda, örneğin, yeniden kullanılabilirliği ve kolay anlaşılabilirliği sağlamak üzere mevcut üst veri dosyalarını tanımlamak, gözlemlemek ve kategorize etmek için politika ajanları tarafından işlevselleştirilen politika tabanlı bir sistem kullanılması önerilmektedir (Khalid ve Zimányi, 2021).

E-öğrenme süreçleri, akıllı ajanların kolaylık sunduğu bir diğer alandır. World Wide Web'i kullanarak gerçekleştirilen bu öğrenme stili, akıllı ajanlarla bütünleştirilebilen inovatif bir platfomu sunabilmektedir. Bu sistem, bir bireyin ön bilgisine ve öğrenme gereksinimlerine dayalı olarak yönlendirmeleri kişiselleştirebilen bir dizi etkileşimli ajanı kullanır. Ajan, e-öğrenme ortamını izler, öğrenmeyi geliştirir ve olay eksenli gerçekleri ve kuralları kullanarak sayısal (computational) zekâya akıllı bir değerlendirme hizmeti sunar. Burada, öğrenme sırasında öğrencilerin ya da kullanıcıların karakteristik duygularını analiz etmeye yardımcı olacak bir öğrenci ya da kullanıcı profili oluşturulması önerilebilir. Bu sayede edinilen e-öğrenme içerikleri daha sonraki işlemlerin niteliğini daha da iyileştirmek için kullanılabilir (Roy, Das ve Malla, 2011, s. 31).

Bunun dışında, akıllı ajanlar, dolaşım işlevlerinde sorunsuz bir biçimde kullanılabilmektedir. Bu teknoloji, kullanıcıların hem ödünç kitap alışı ve iadesi işlemlerini programlayabilmekte hem de onlara ilgilendikleri diğer materyalleri de önerebilmektedir. Kütüphaneciler, bu teknolojinin sunduğu olanaklarla beraber, dolaşıma ilişkin işlevleri otomatikleştirerek, kullanıcıların sorularına yanıt vermek ve daha fazla kütüphane projesi üzerinde çalışmak için daha fazla zaman kazanabilmektedir (Patil, 2020, s. 1848). Akıllı ajanların, kütüphanecinin rolündeki değişimi hızlandıracağı ve belirli bir konuda bilgi portföyü toplamak gibi daha karmaşık görevlerin elektronik ortamda yapılmasını sağlayacağı açıktır. Bu bir tehdit olarak algılanmamalıdır çünkü bu aynı zamanda

kütüphaneciyi pek çok rutin işlemle ilgilenmekten kurtarmak için bir fırsattır. Bu ve benzeri işleri makinelerin yapabilmesi durumunda, kütüphaneciler zamanlarını daha ilginç işler için kullanabilecektir (Library Association, 1997; akt. Rao ve Babu, 2001, s. 28).

Öte yandan, Liu (2011, s. 1) akıllı ajan teknolojilerinin alanyazında genellikle dijital kütüphaneler kapsamında ele alındığına ve geleneksel kütüphanelerdeki hizmetler hakkında daha az çalışma yapıldığına dikkati çekmektedir. Ajan teknolojisini kütüphane sistemleri ya da hizmetleri ile bütünleştirebilen çeşitli mimari, çerçeve ve modeller önerilmiştir ancak bunlardan yalnızca bazıları pratik ortamda uygulanmıştır. Ajan teknolojisinin uygulanması hala araştırma ve deney aşamasındadır. Bununla beraber bu teknoloji kütüphanelere ilişkin birçok alanda büyük bir güce sahiptir. Akıllı ajan teknolojisinin kütüphanelerde kullanılması bağlamında karşılaşılan zorluklar arasında, BT personelinin geliştirme sürecine nasıl katılabileceği, kullanıcıların akıllı ajanların yararları konusunda nasıl eğitileceği; kütüphane profesyonellerinin ajan teknolojisinin tasarım ve uygulamasına katılabilmeleri için gerekli beceri setlerine sahip olmalarının nasıl sağlanacağı yer almaktadır. Dolayısıyla, kütüphaneler, ajan teknolojisini de içerecek biçimde inovatif sistemleri kullanmadan önce kullanıcılara sağlayacakları yararların yanı sıra karşılaşabilecekleri zorlukları da dikkatle değerlendirmelidir (Liu, 2011, s. 29).

Makine öğrenimi

1950'lerin sonlarında araştırmacılar tarafından geliştirilen makine öğreniminin arkasında, makine öğrenimi terimini bulan Arthur Samuel; sibernetiğin babası olarak kabul edilen Norbert Wiener; Marvin Minsky; Allen Newell; Herbert Simon ve diğerlerinin fikirleri yatmaktadır (Brockman 2019; Wiener, 1954; akt. Hook ve Porter, 2022, s. 5-6). Arthur Samuel, 1959 yılında makine öğrenimini "bilgisayarlara açıkça programlanmadan

öğrenme yeteneği kazandıran çalışma alanı" olarak tanımlamıştır. Bilgisayarları deneyimlerden öğrenecek şekilde programlamanın, bu ayrıntılı programlama çabalarının çoğuna olan gereksinimi eninde sonunda ortadan kaldıracağı sonucuna varmıştır (Samuel, 1959; akt. Awad ve Khanna, 2015, s. 1). Rusya'nın uzay programındaki başarıları ve özellikle de Sputnik'in başarılı bir şekilde yörüngeye yerleştirilmesiyle gelişen iki süper güç (ABD ve Rusya) arasındaki rekabet, ABD'nin, araştırma ve geliştirme için büyük miktarlarda harcama yapmaya başlamasını tetiklemiştir. Sonuç olarak, Amerika Birleşik Devletleri'nde savunma ve savunma dışı Ar-Ge harcamaları 1968 yılında gayri safi yurtiçi hasılanın yüzde 6,4'üne ulaşmıştır. Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'ni (NASA- National Aeronautics and Space Administration) ve uzay yarışını destekleyen bilgi altyapısına yapılan bu yatırım, sadece Ay'a inişi sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda bilim ve teknoloji genelinde zincirleme etkilere de yol açacaktı. Bu gelişmeler, özellikle 1980'lerde bilgisayar devrimini tetiklemiş ve 1990'larda Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı'nın (DARPA- The Defense Advanced Research Projects Agency) öncülüğü ile Bilgi Çağı'na ve İnternet'in ortaya çıkmasına yol açmıştır (Hook ve Porter, 2022, s. 6). Büyük veri çağını yaşadığımız gerçeği ile beraber sel gibi hızla çoğalan verilerin denetlenmesi için otomatikleştirilmiş veri analizi yöntemlerinin gerekliliği artmıştır. Makine öğrenimi de (machine learning) bunu sağlamaktadır. Makine öğrenimi, verilerdeki örüntüleri otomatik olarak saptayabilen ve daha sonra ortaya çıkarılan örüntüleri gelecekteki verileri tahmin etmek veya belirsizlik altında diğer karar verme türlerini (nasıl daha fazla veri toplanacağını planlamak gibi) gerçekleştirmek için kullanabilen bir dizi yöntem olarak tanımlanabilir (Murphy, 2012, s. 1). Makine öğrenimi (ML), yapay zekânın genetik algoritma bileşeni ile doğrudan ilişkili bir alandır ve önceden öğrenilmiş olan verilerin herhangi bir probleme ya da olaya uygun olarak öğrenme, tahminde bulunma ve uygun modelleme geliştirme algoritmasıdır. Akıllı telefonlarımızın yüz ve parmak tanıma sistemleri, sosyal medya

hesaplarındaki fotoğraf etiketlemelerinde bir arada bulunan kişilerin saptanması doğrultusunda etiket isteğinde bulunma ve yine akıllı telefonlardaki asistan uygulamaları makine öğreniminin doğrudan yer aldığı alanlara örnek verilebilir (Öztürk, 2021, s. 285). Bu teknoloji, veri ve bilgiler arasındaki temel ilişkileri sentezlemek üzere algoritmaları sistematik olarak uygulayan bir sistemdir. Örneğin, makine öğrenimi sistemleri, bir dizi konuşma verisindeki akustik bilgiyi, bir dizi sözcük şeklinde ifade edilen semantik yapıya dönüştürmek için otomatik konuşma tanıma sistemleri (iPhone'un Siri'si gibi) oluşturmak üzere eğitilebilir. Bu teknoloji, şimdiden web araması, reklam yerleştirme, kredi puanlama, borsa tahmini, gen dizisi analizi, davranış analizi, akıllı kuponlar, ilaç geliştirme, hava durumu tahmini, büyük veri analitiği ve daha birçok uygulamada yaygın kullanım alanı bulmuştur. Makine öğreniminin, bir dizi kullanıcı merkezli inovasyonun geliştirilmesinde belirleyici bir rol oynayacağı tahmin edilmektedir (Awad ve Khanna, 2015, s. 1).

Makine öğrenimi, disiplinlerarası yapısı nedeniyle, istatistiğin matematiksel boyutları, enformasyon kuramı, oyun kuramı ve optimizasyon ile ortak alanları paylaşmaktadır. Makine öğreniminin hedefi, makineleri öğrenecekleri şekilde programlamak olduğu için doğal olarak bilgisayar biliminin bir alt dalıdır. Yapay zekânın bir dalı olarak da değerlendirilir çünkü sonuçta deneyimi uzmanlığa dönüştürme veya karmaşık duyusal verilerdeki anlamlı kalıpları saptama yeteneği insan (ve hayvan) zekâsının temel taşıdır. Ancak, makine öğreniminin, geleneksel yapay zekânın aksine, akıllı davranışı taklit edecek otomatik bir yapı geliştirmekten çok insan zekâsını tamamlama/bütünleme amacıyla bilgisayarların gücünü ve özel kapasitelerini gerçekleştirmeye çalışması söz konusudur. Bunu genellikle insan yeteneklerinin çok ötesinde görevleri yerine getirerek yapar. Örneğin, devasa hacimdeki veri tabanlarını tarama ve işleme yeteneği, makine öğrenimi programlarının insan algısının kapsamı dışında kalan kalıpları saptamasına olanak tanır (Shalev-Shwartz ve Ben-David, 2014, s. 6). Öte yandan, yapay zekâ ve

makine öğrenimi birbiriyle bağlantılı olsa da tamamen aynı değildir. Makine öğreniminini yapay zekânın arka planında işleyen bir teknoloji olarak düşünmek en kolayıdır. Yapay zekânın amacı insan davranışını taklit etmektir ve makine öğrenimi bize bunu yapmamızı sağlayan matematiksel araçları verir. Yapay zekâ, makine öğrenimi algoritmalarının yardımıyla dili anlayabilir ve bir konuşma yürütebilir, böylece sürekli olarak öğrenebilir ve deneyime dayalı olarak kendini geliştirebilir. Yani makine öğrenimi, tıpkı insanlar gibi, daha üst düzey bir işlevi yerine getirebilmek için verilerden bir takım şeyleri öğrenmektedir (Interactions, t.y., s. 3). Makine öğreniminin amacı, bilgisayar tarafından bilinmeyen gelecekteki olayları veya senaryoları tahmin etmektir (Awad ve Khanna, 2015, s. 1).

Son yıllarda, makine öğrenimi ve yapay zekânın birçok farklı özelliği, ürün ve hizmetlerini geliştirmek isteyen Google, IBM, Amazon, Netflix, Expedia ve benzeri birçok lider kuruluş tarafından benimsenmiştir. Sağlık, eğitim, hava durumu, iş dünyası, stoklama, tarım, farklı ülkelerin devlet ve devlet dışı kurumları gibi neredeyse tüm büyük sektörlerde iş yükünü hafifletmek, üretkenliği artırmak ve hızlandırmak, insan etkileşimini azaltmak ve en önemlisi dijital dünyayı akıllı ve gelişmiş bir düzeyde yönetmek için bu teknolojilere ilgi gösterilmektedir. Diğer tüm alanlarda olduğu gibi, kütüphaneler ve bilgi sektörleri de bu teknolojilere yönelmektedir. Bunun nedenleri, genellikle büyük veri olarak adlandırılan ve sürekli artan veri hacimlerinin varlığı; gerçek zamanlı veri işleme ve sonuç üretme gereksinimi ve çeşitli kütüphane kullanıcılarının değişen, çeşitlenen gereksinimleridir. Öte yandan, bilgisayar işlem hızı ve kapasitesindeki büyük ilerleme; veri işleme için ağ ortamının kullanımının popülerliği ve benzeri durumlar, gerçek zamanlı veri madenciliği yapma ve buna göre bilgi çıktıları sunma olanağı yaratan ögelerden bazılarıdır (Das ve Islam, 2021, s. 1-2).

Makine öğreniminin arka planının daha da iyi anlaşılması için üç temel algoritma grubu hakkında bilgi vermek yararlı olacaktır.

Denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli öğrenme

Yapay zekâ gibi birçok ilgili alanla örtüşen makine öğrenimi, geniş bir çalışma alanı olmakla beraber, alanın odak noktası öğrenme, yani deneyimden beceri veya bilgi edinmektir. Dolayısıyla, makine öğrenimi alanındaki bir uygulayıcının karşılaşabileceği birçok farklı öğrenme türü vardır (Petekçi, 2021, s. 13). Verinin türüne göre kullanılması gereken farklı makine öğrenmesi algoritmaları da özelliklerine göre kümeleme, sınıflandırma, tahmin ve kestirim yapabilme işlevlerine sahiptirler. Bu algoritmalar, temelde, denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli olmak üzeri 3 strateji ile makinelere öğretilmektedir. Denetimli öğrenmede, makineye hem girdi hem çıktı değer verilmekte, denetimsiz öğrenmede makineye sadece girdi değer verilmektedir. Pekiştirmeli öğrenme ise girdi değerlerine karşılık gelecek en uygun çıktının elde edilmesi sırasında katsayıların en uygun değerlerinin bulunması ile sağlanmaktadır (Ülker ve Civalek, 2002; akt. Tosunoğlu, Yılmaz, Özeren ve Sağlam, 2021, s. 180-181).

Denetimli öğrenme, algoritmanın araştırmacı tarafından beklenen örüntüleri nasıl tanımlayacağını öğrenmesine yardımcı olmak için gelen yönlendirmeleri yerine getirmektedirler. Denetimsiz öğrenme ise algoritmanın verilerle beslendiği ve araştırmacı tarafından bilinmeyen kendi örüntülerini keşfettiği durumdur (Sweeney, 2021). Denetimli öğrenme, verileri sınıflandırmak ya da sonuçları doğru olarak tahmin etmek için algoritmaları eğitmek üzere etiketlenmiş veri kümelerinin kullanılmasıyla tanımlanır. Denetimli öğrenme sürecinde, modellere istenen çıktıyı verecek şekilde öğretmek için bir eğitim seti kullanır. Eğitim veri seti, modelin zaman içinde öğrenmesini sağlayan girdileri ve doğru çıktıları içermektedir.

Algoritma, hata yeterince minimize edilenceye kadar ayar yaparak, kayıp fonksiyonu aracılığıyla doğruluğunu ölçmektedir. Denetimli öğrenme, örneğin, veri madenciliği sırasında sınıflandırma ve gerileme olmak üzere iki tür probleme ayrılabilir. Sınıflandırmada, test verilerinin belirli kategorilere doğru bir şekilde atanması için bir algoritma kullanılır. Sistem, veri kümesi içindeki belirli varlıkları tanır ve bu varlıkların nasıl etiketlenmesi ya da tanımlanması gerektiği konusunda bir takım sonuçlar çıkarmaya çalışır. Gerileme ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamak için kullanılır (Petekçi, 2021, s. 13). Denetimsiz öğrenmede, hedef değerleri olmadan sadece girdi değerleri arasındaki ilişki ortaya çıkarılmaya çalışılırken, bu ilişki(ler) yardımı ile birbirine yakın değerler gruplandırılır yani kümeleme yapılır. Yeni bir girdi bu kümelerden hangi biri ile ilişkiliyse o kümeye ait olacaktır. Pekiştirmeli öğrenme yönteminde ise, hedef çıktıyı vermek için bir danışman yerine, elde edilen çıkışın verilen girişe karşılık iyi ya da kötü olarak değerlendirildiği bir ölçüt kullanılmaktadır (Atalay ve Çelik, 2017, s. 161). Pekiştirmeli öğrenme, Google, Microsoft, Facebook, Amazon ve diğerleri gibi büyük şirketlerin çabaları nedeniyle son on yılda en popüler bilgisayar bilimi konularından biri durumuna gelmiştir. Bu teknoloji ile sonuç olarak, verilerden kullanılabilir modeller oluşturmak üzere daha genç kuşak yenilikçi istatistiksel veya matematiksel teknikler geliştirilmiştir (Sahoo, 2022, s. 3215).

Bilgisayar bilimindeki devrim niteliğindeki gelişmeler ve özellikle de makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknolojilerindeki hızlı ilerlemelerle beraber, gerçek dünyanın yapay zekâ uygulamaları üzerinde yapılandırılması ve böylece yeni bir yaşam biçimi oluşturulması söz konusudur. Bu gelişimin bir sonucu olarak, gündelik yaşamda kullanılan birçok sistem ve uygulama, yalnız arka planda dahi olsa, yapay zekâ algoritmaları tarafından yönlendirilmeye başlamıştır (Li ve Hilliges, 2021, s. ix; akt. Henkoğlu, 2023a, s. 15). Makine öğreniminin bir alt alanı olan derin

öğrenmeye ilişkin son gelişmeler ve çeşitli alanlardaki uygulamalar, yapay zekânın beklentilerini değiştirdiği için, kısaca da olsa bu kavrama da değinmekte yarar vardır.

Derin öğrenme

Derin öğrenme (DL, Deep Learning), yapay sinir ağları olarak adlandırılan ve beynin yapısı ve işlevinden esinlenen algoritmalarla ilgilenir. Derin öğrenme algoritmaları, her nöronun birbiriyle bağlantılı olduğu ve bilgi aktardığı sinir sisteminin yapısına benzer. Derin öğrenmede görevler parçalara ayrılır ve ardışık katmanlar biçiminde organize edilen makine öğrenimi algoritmalarına dağıtılır. Her katman bir önceki katmandan gelen çıktı üzerine kurulur. Bu katmanlar birlikte insan beynindeki nöronlar tarafından gerçekleştirilen problem çözmeye yönelik dağıtılmış yaklaşımı taklit eden bir yapay sinir ağı (ANN- Artificial Neural Network) oluşturur. Bu, insan beynindeki neokorteksin birincil duyusal alanlarının birincil verilerden otomatik olarak özellikler ve soyutlamalar çıkaran derin ve katmanlı öğrenme sürecine benzer. Temel olarak, derin öğrenme algoritmaları büyük miktarda denetimsiz veri ile başa çıkmak için daha kullanışlıdır ve doğal olarak veri temsillerini hırslı bir katmanın bilge yöntemiyle (greedy layer- wise method) öğrenir (Lee, 2018, s. 262).

İnsan konuşma algılama ve üretim sistemlerinin derin hiyerarşik yapılarından esinlenen derin öğrenme algoritmaları kavramı yirminci yüzyılın sonlarında ortaya atılmıştır. Ancak bu alandaki gelişmeler, Hinton'un Derin Inanç Ağı (DBN- Deep Belief Network) adı verilen yeni bir derin yapılandırılmış öğrenme mimarisi önerdiği 2006 yılından bu yana daha fazla dikkat çekmeye başlamıştır. Hinton, derin öğrenme tekniklerinin doğuşu olarak kabul edilen "layer-wise-greedy learning" (katmanların hırslı bilge eğitimi) adı verilen bir eğitim yöntemi önermiştir. Bu öğrenme tekniğinin temel konsepti, katman-katman eğitimden önce ağ ön eğitimi için

denetimsiz öğrenmenin gerçekleştirilmesi gerekliliğidir. Veri boyutu azaltılır ve böylece girdilerden özellikler çıkarılarak kompakt bir temsil elde edilir (Hinton, Osindero ve Teh, 2006; akt. Lee, 2018, s. 262). Yapay sinir ağlarını temel alan bir makine öğrenmesi alt kümesi olan derin öğrenme, yapay sinir ağlarının yapısı birden çok giriş, çıkış ve gizli katmandan oluştuğu için derin bir öğrenme sürecine işaret eder. Her katman, giriş verilerini bir sonraki katmanın belirli bir tahmin görevi için kullanabileceği bilgilere dönüştüren birimleri içermektedir. Bu yapı sayesinde bir makine kendi veri işlemesi aracılığıyla öğrenebilmektedir. Bir üst kümede olan makine öğrenmesi ise makinelerin görevleri geliştirmek için deneyimi kullanmasına olanak tanıyan teknikleri (derin öğrenme gibi) kullanan bir yapay zekâ alt kümesidir. Öğrenme süreci aşağıdaki adımları temel alır (Microsoft, 2023):

- Verileri bir algoritmaya besleme gerçekleşir (Bu adımda, örneğin özellik ayıklama gerçekleştirerek modele ek bilgi sağlanabilir).
- Modeli eğitmek için bu veriler kullanılır.
- Model test edilir ve dağıtılır.
- Otomatik tahmine dayalı bir görev gerçekleştirmek için dağıtılan model kullanılır (Başka bir deyişle, model tarafından döndürülen tahminleri almak için dağıtılan modelin çağırılması ve kullanımı gerçekleştirilir).

Makine öğrenimi ve otomasyonun bir parçası olan derin öğrenme, artık yaygın olarak Sanayi Devrimi 4.0'ın kilit bir ögesi olarak kabul edilmektedir. Yapay sinir ağlarından geliştirilen derin öğrenme teknolojisi, verileri kullanarak öğrenme yeteneği nedeniyle yazılım endüstrisinde önemli bir konu durumuna gelmiştir. Sağlık hizmetleri, resim tanıma, bilgi keşfi, siber güvenlik ve diğer pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Hesaplama modelleri oluşturmak üzere veri temsillerini tanımlamak için birkaç katmanı kullanan derin öğrenmenin bir modeli eğitmesi çok sayıda değişken nedeniyle uzun zaman alsa da, diğer makine öğrenimi

algoritmalarının aksine test ederken yürütülmesi hızlıdır (Sahoo, 2022, s. 3215). Derin öğrenmenin getirdiği doğruluk artışı, bilgi işlem gücünün maliyetini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, kütüphaneler özellikle derin öğrenme görevleri için geliştirilmektedir. Makine öğrenimi ve derin öğrenme, verileri yorumlamak için çeşitli yöntemlere sahiptir. Derin öğrenme dışında makine öğrenmesi genellikle verilerin üst verileri üzerinde çalışır ve verileri bir bütün olarak ele alır. Öte yandan, derin öğrenme, ilgili örneklerin nüanslarını yakalama yeteneğine sahiptir. Her iki teknik de, ilgili eğitim verilerinin miktarı nedeniyle hesaplama açısından yoğundur ve kütüphanelerin kendine özgü problem türleri üzerinde etkinlik sağlarlar (Champaneria, Nimavat, Shah ve Jardosh, 2018, s. 1, 13).

Günümüzde kütüphane ve bilgi merkezlerinde üst veri yönetimi önemli ve güçlük çekilen bir durum olmaya başlamıştır. Kütüphaneler, satın alma sürecinin bir parçası olarak çeşitli satıcılar aracılığıyla, kullanıcıların hizmetine sunulacak basılı ve dijital kaynaklar için binlerce üst veri parçası edinir. Bir e-kitap satıcısının veya platformunun üst veri içermediği durumlarda, kütüphaneler üst veri üreten satıcılardan üst veri satın alır veya kendi üst verilerini oluştururlar (özgün kataloglama). Bu satıcılar, kütüphane kaynaklarına erişim sağlamak için gerekli olan iki ana kullanıcı merkezli üst veri türünü içerir; kaynağı doğrudan tanımlayan üst veriler (bibliyografik kayıt) ve yazar veya konu hakkındaki tamamlayıcı üst veriler (otorite kayıtları). Dijital doğan kaynakların giderek artan çoğunluğu için makine öğrenimi, kütüphanelerin dijital kaynaklar için üst veri oluşturmasına yardımcı olacak bir dizi olası araç sunarak, kataloglamanın yalnızca üst veri oluşturma hızını artırmakla kalmayıp aynı zamanda konu terimlerinin derinliğini ve genişliğini de büyük ölçüde geliştirmesine olanak tanır (Boman, 2019, s. 21).

Ayrıca, kütüphanelerin genellikle yer ya da bütçe kısıtlamaları nedeniyle dermeleri değerlendirmek ve ayıklamakla ilişkili

sorumlulukları bulunmaktadır. Makine öğrenimi, bu süreçlerde de işlevsel olarak kullanılabilmektedir. Wesleyan Üniversitesi'nde (ABD, Connecticut) yapılan bir çalışmada, kütüphanecilerin ayıklama önceliklerine göre eğitilen bir sınıflandırıcının (güncellik, kaç kez ödünç verildiği, son dolaşım tarihi, akran kütüphanelerdeki kopya sayısı vb. ölçütlerle), "insan kararları ve otomatik sınıflandırıcı tahminleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir uyum" ile dolaşımdan kaldırılacak başlıkları güvenilir bir şekilde önerebildiği saptanmıştır. Daha da önemlisi, bu çalışmada önerilen modelin ayıklama sürecini tamamen otomatikleştirmemesi ve "bir materyali yanlışlıkla atmanın yanlışlıkla tutulmasından daha fazla etkiye sahip olması nedeni ile" animsama yerine hassasiyeti tercih etmesidir (Wagstaff ve Liu, 2018, s. 245; akt. Cordell, 2020, s. 30).

Makine öğrenimi kütüphaneler için oldukça önemli temel bir işlev olan sınıflandırma süreçlerinde etkinlikle uygulanabilen bir sistemdir. Günümüzde Kongre Kütüphanesi Sınıflama Sistemi (LCC, Library of Congress Cassification), Dewey Onlu Sınıflama Sistemi (DDC, Dewey Decimal Classification), İki Nokta Sınıflama Sistemi (CC, Colon Classification) ve Evrensel Onlu Sınıflama Sistemi (UDC, Universal Decimal Classification) gibi geleneksel sınıflandırma sistemlerinden, Bilgi İşlem Makineleri Derneği (ACM- Association for Computing Machinery) dijital kütüphanesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE- Institute of Electrical and Electronics Engineering) dijital kütüphanesi ve Çevrimiçi Bilgisayar Kütüphanesi Merkezi (OCLC- Online Computer Library Center) işbirliği kataloğu gibi dijital ortamlar için uyarlanan sınıflandırma sistemlerine kadar çeşitli sistemler kullanılmaktadır. Bir sınıflama şeması geliştirmek çeşitli zorlukları (zaman alıcı olması, kaynak israfı vb.) içerdiği gibi, bu amaçla, ya mevcut sistemlerin gözden geçirilmesi ve genişletilmesi ya da farklı bağlamlara ait bilgi yapıtlarının temsil edilmesi için ortak bir platform olarak hareket edebilecek yeni bir sistemin/şemanın geliştirilmesi gerekmektedir. Sınıflama sisteminin aynı zamanda

dijital koruma ve kürasyondaki zorlukları çözmesi ve dijital dermelere doğru bir şekilde ulaşımı desteklemesi beklenmektedir (Ullah, Khusro ve Ullah, 2017, s. 48-49). Ancak, günümüzde hızla artan kullanımı ile Web'in sınıflandırılmasında bibliyografik sınıflandırma ilkelerinin uygulanması bağlamında iki temel zorluk vardır. Birincisi, bibliyografik sınıflandırma ilkelerinin basılı belgeler için formüle edilmiş olması nedeni ile dijital dermelere uygulanmasındaki zorluktur. Bu zorlukların üstesinden gelmek için bibliyografik sınıflandırma ilkelerinin dijital ortamlarda uygulanması ve değiştirilmesi gerekmektedir. İkinci olarak, hassas keşif, arama ve erişim için bibliyografik sınıflandırma ilkeleri ile daha iyi sınıflandırılacak gizli hiyerarşilerden ve kavramlardan yararlanılması gerekmektedir (Ullah, Khusro ve Ullah, 2017, s. 65). Sınıflama şemaları, ontolojilere de dönüştürülebilmektedir. Bu ontolojiler, makineler için insan bilgisine yönelik arayüzler olarak kullanılırken, geleneksel sınıflandırma sistemleri tamamen insanlar için oluşturulan bilgi arayüzleridir. Dolayısıyla, otomatik metin sınıflandırması için denetimli ve denetimsiz makine öğrenimi teknikleri kullanılabilmektedir (Ullah, Khusro ve Ullah, 2017, s. 51).

Joorabchi ve Mahdi'nin (2011) bir makalesinde, dijital kütüphanelerde ve depolarda arşivlenen bilimsel alanyazının standart bir kütüphane sınıflandırma sistemine göre otomatik olarak sınıflandırılması için makine öğreniminde denetimsiz yaklaşımla yapılan bir çalışma, sistemin sınıflamada başarıya ulaştığını göstermektedir. Uygulamanın yöntemi olarak, sınıflandırılacak belgede atıfta bulunulan tüm referansların tanımlanması ve var olan geleneksel kütüphanelerde kataloglandığı şekliyle çıkarılan referansların konu sınıflandırma üst verilerinin kullanılması söz konusudur. Böylece, bir ağırlıklandırma sistemi yardımıyla belgenin kendisi için en olası sınıf elde edilmeye çalışılmıştır. Bilimsel belgelerin Dewey Onlu Sınıflandırma şemasına göre otomatik sınıflandırılması için bir prototip yazılım sistemi geliştirilen uygulamada, performans değerlendirmesi için tanınmış bir dijital

kütüphane olan CiteSeer'den 1000 araştırma makalesi, bildiri ve rapordan oluşan bir veri kümesi kullanılmıştır (Joorabchi ve Mahdi, 2011, s. 499). Kütüphane sınıflandırma sistemlerinin büyük ölçekli ve karmaşık olması popüler denetimli makine öğrenimi tabanlı sınıflandırma algoritmaları için büyük engeller getirmekte ve yüksek sınıflandırma performanslarına ulaşmalarını engellemektedir. Bu engeller; (a) hiyerarşik ağacın 20'den fazla düzeye kadar derinleşebildiği derin hiyerarşi; (b) eğitim örneklerinin büyük çoğunluğunun az sayıda sınıfa ait olduğu çarpık veri dağılımı; ve (c) doğru bir sınıflandırma modeli oluşturmak için yeterli olmayan, yalnızca birkaç eğitim örneğine sahip önemli sayıda sınıfın bulunduğu veri seyrekliğidir. Joorabchi ve Mahdi'nin (2011, s. 501) çalışmasında, bu yaklaşımın denetimsiz doğasının, uygulayıcıların makine öğrenimi tabanlı yaklaşımla ilişkili olan eğitim verileriyle ilgili olarak yukarıda bahsedilen engellerle karşılaşmadan bilimsel dijital kütüphaneler için etkili ATC (Automatic Text Classification/Categorization= Otomatik Metin Sınıflandırma/Kategorilendirme) sistemleri geliştirmelerine olanak tanıdığı ifade edilmektedir. Çalışmada uygulanan denetimsiz ve Kaynakça Tabanlı (Bibliography Based) ATC yaklaşımının dijital kütüphanelerde arşivlenen belgeler için konu sınıflandırma üst verilerinin otomatik olarak oluşturulmasındaki başarısı, bu teknolojinin diğer kütüphanelerde de uygulanabileceğini göstermektedir.

Binici (2019) tarafından yapılan bir çalışma, belge yönetiminde makine öğrenimi teknolojisinin uygulanmasına ilişkin bir örneğe işaret etmektedir. Türkiye'de kamu kuruluşlarında üretilen belgeler Standart Dosya Planı'na uygun olarak düzenlenerek yönetilmektedir. Bu çalışma, elektronik belge yönetimi sistemlerinde üretilen belgelere standart dosya plan kodlarının makine öğrenmesi yaklaşımıyla otomatik olarak atanması üzerine geliştirilmiş bir çalışmadadır. Çalışmada (2019, s. 116), 169 belgeden oluşan bir veri seti elde edilmiş ve her konudan oransal

olmak koşuluyla rastgele yöntemle belgelerin üçte biri (1/3) sınıflandırılmak üzere seçilmiştir. Sınıflandırılmış 112 belge ve sınıflandırmak üzere oluşturulmuş 57 belgeden oluşan bu veri seti üzerinde makine öğreniminin Destek Vektör Makinesi (SVM, Support Vector Machine) algoritması çalıştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, çalışma kapsamına alınan belgelerin %87.72'sinin makine öğrenmesi yaklaşımıyla doğru olarak sınıflandırılabildiği saptanmıştır. Binici'nin (2019, s. 124) çalışmasından elde edilen bulgular, DVM'nin belgeler için standart dosya numaralarının tahmininde uygulanabilir bir teknik olduğu sonucuna işaret etmektedir. Dolayısıyla, yapay zekâ ve algoritmik yaklaşımların arşivlerin önemli bir sorunu olan sınıflama ve araştırma süreçlerine destek olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Binici (2019, s. 124-125), bu bağlamda elde edinilebilen kazanımları aşağıdaki gibi özetlemektedir:

- Sistemlerin otomatikleşmesi ile daha az işgücüne gereksinim duyulabilmesi söz konusudur.
- Manuel olarak sürdürülen işlemlerdeki insan hataları en aza indirgenebilmektedir.
- Kurumlarda iş ve yönetim süreçleri daha tutarlı, doğru ve az maliyetli şekilde tamamlanabilmektedir.
- Belgeleri arşivleme süreçlerinde ortaya çıkan ya da olası karmaşanın önlenebilmesi ile beraber bireylerin kamu kurumlarına olan saygısının artacağı düşünülmektedir.
- Erişilemeyen belgelerin maddi ve manevi yaptırımları ile karşılaşma durumu minimize edilebilmektedir.
- Doğru sınıflandırmalar sonucunda elde edilen farklı verilerle çapraz analizler yapılarak, kurumsal üretkenlik değerlendirmeleri yapabilme olanağı elde edilmektedir.

Makine öğrenimi ve diğer yapay zekâ ürünü teknolojiler, kütüphanelerde pek çok işlevi daha doğru, hızlı ve etkin duruma getirmektedir. Söz konusu işlevler, bunlarla sınırlı olmamak üzere, aşağıdaki gibi sıralanabilir (Çakmak ve Eroğlu, 2023, s. 236; Ergün,

2023, s. 204; Omame ve Alex-Nmecha, 2020, s. 126, 129; Öztürk, 2021, s. 287; Rolan ve diğerleri, 2019, s. 190, 194; Sahoo, 2022, s. 3218):

- Optik Karakter Tanıma (OCR, Optical Character Recognition), ögeleri otomatik olarak düzenleme ve sınıflandırmada kullanılır. Optik karakter tanıma kullanılarak otomatik kataloglama ve sınıflandırma işlemleri yapılabilmektedir.
- Doğal Dil İşleme (NLP, Natural Language Processing), yabancı bir dilde yazılmış bilgilerin çevirisini otomatikleştirmek için kullanılır.
- Optik Karakter ve Konuşma Tanıma (Optical Character and Speech Recognition), görsel-işitsel materyallere erişimdeki iki tür tanıma sistemine işaret eder. Kütüphanede bulunan müzik ve görüntülere basılı kayıtlar kadar hızlı bir şekilde erişilebilir; bu da bilgi yönetimi ve depolamaya yeni bir boyut kazandırır.
- Çeşitli ortamlar kullanılarak interaktif bibliyografik eğitim verilebilir.
- Akıllı internet kaynaklarına açılan ağ geçitleri oluşturulur.
- Engelliler için taşınabilir bilgisayar okuyucu hizmetleri sunulur.
- Akıllı Belge Teslimatı (DDS, Services for Intelligent Document Delivery) hizmetleri tasarlanır.
- Seçim ve değerlendirme işlemlerinde, imha ve saklama süreçlerinde kullanılabilmektedir (Avustralya Devlet Arşivlerinde ve New South Wales Eyalet Arşivlerinde yürütülen çalışmalar bunun örneğidir).

Sonuç olarak, makine öğrenimi sistemleri, kütüphane bilgi kaynaklarının ve hizmetlerinin sağlanmasında pek çok temel işlevi görebilmektedir. Kütüphanelerde kullanılabilen yapay zekâ kapsamındaki makine öğrenimi araçlarına örnek olarak şunlar verilebilir: Büyük Veri (Big Data), Metin Veri Madenciliği (TDM-Text Data Mining, Robotik (Robotics), Örüntü Tanıma (Pattern

Recognition) ve Sohbet Robotları (Chatbots) (Ajakaye, 2022, s. 76). Bu araçlar ve işlevleri, aşağıda ayrıntıları ile açıklanmaktadır.

Büyük veri

Büyük veri çağında yaşadığımız gerçeği sık sık dile getirilen bir durumdur. "Büyük veri" terimi ilk kez büyük veri çağının başladığı dönemde ortaya atılmıştır. Söz konusu çağın tam olarak ne zaman başladığı çeşitli ortamlarda, bloglarda ve hatta New York Times'da bazı tartışmaların kaynağıdır. "Büyük veri" terimi, günümüzde anlaşıldığı biçimi ile ilk kez 1990'ların sonunda kullanılmış gibi görünmektedir. Bu konudaki ilk akademik makale “Big Data Dynamic Factor Models for Macroeconomic Measurement and Forecasting” (Makroekonomik Ölçüm ve Tahmin için Büyük Veri Dinamik Faktör Modelleri) başlığı ile 2000 yılında sunulmuş ve 2003 yılında Francis X. Diebolt tarafından yayımlanmıştır ancak genellikle "büyük veri" terimini ilk kullanan kişinin SGI'ın (Silicon Graphics) bilim insanı John Mashey olduğu yönündeki görüşler öne çıkmaktadır. 1990'ların sonunda Mashey, küçük gruplara yaklaşmakta olan bu büyük veri dalgası hakkında bir dizi konuşma yapmıştır. Büyük veri çağı, çoğu insanın hayal edebileceğinin çok ötesinde, hızla genişleyen veri hacimleriyle tanımlanan bir çağdır (Dean, 2014, s. 3).

Gülle (2013, s. 581), hemen her sektördeki kurum ve kuruluş için gittikçe önemi artan büyük veri konusunu ele alırken, bu kurum ve kuruluşların iş ve karar odaklarında kendi özgül ağırlıklarını temel alma, bir diğer deyişle, kendi bilgi ve birikimlerinin oluşturduğu verilerden yararlanma biçiminde bir genel eğilimleri olduğuna işaret etmektedir. Ancak, Gülle’ye (2013, s. 581) göre, artık, bu verilerin dışındaki yapısal olmayan ve pek fazla kullanılmayan verilerin de önemine ilişkin bir farkındalık oluşmuştur. Günlükler (blog) başta olmak üzere, kartopu etkisi yaratarak çoğalan sosyal medya paylaşımlarındaki veriler, arama motorlarından derlenen veriler,

elektronik postalardaki paylaşımlar ile ortaya çıkan veriler ve benzerlerinin de "bilgi" olarak değerlendirilmesine, işlevselleştirilmesine ilişkin tartışmaların varlığı söz konusudur. Gülle (2013, s. 581), örtük bilgi olarak nitelenebilen bu tür verilerin, kurum ve kuruluşlardaki açık bilgi ile birleştirilmesiyle elde edilecek yapısallaştırılmış içerik zenginliğinin, stratejik kararları daha da etkin ve efektif duruma getirebileceği; hedef kitleyi içerme ve etkileme gücünün de daha fazla genişleyebileceği öngörüsünde bulunmaktadır. Örtük bilgi kavramı bağlamında büyük verinin analizini destekleyen sistemler yapay zekâ sistemleridir. Yıldırım ve Özdemirci'nin (2019, s. 41) ifadelerine göre, bir kurumda, tüm çalışanların kurumsal iletişim ağına katılımı, kurumun etkinliği ve verimliliğini sağlamaktadır. Yapay zekâ öneri sistemleri, çalışanların örtük bilgilerini açığa çıkarma zorunluluğu duymalarına yol açmaksızın, onları sisteme dâhil edebilmekte ve böylece örtük bilgilerinin paylaşıma sunulacağı bir ortam geliştirmektedir. Bu sistemlerin çalışanlarla etkileşim kurabilmesi, onlara daha proaktif ve kişiselleştirilmiş bilgi hizmeti sağlanmasını kolaylaştırmakta; böyle bir sistem ile çalışanların iş tatmini ve motivasyonları da artmaktadır (Yıldırım ve Özdemirci, 2019, s. 41). Bir öneri (recommendation) sistemi, katlanarak artan sayıdaki seçenek arasından insanların aradıklarını tahmin etmeye, daraltmaya ve bulmaya yardımcı olmak amacı ile verileri kullanan bir makine öğrenimi sınıfıdır. Bu sistem, tüketicilere ek ürünler önermek üzere büyük veriyi kullanan, genellikle makine öğrenimi ile ilişkili bir yapay zekâ algoritmasıdır. Bunlar, geçmiş satın almalar, arama geçmişi, demografik bilgiler ve benzeri diğer ögeler olmak üzere çeşitli ölçütlere dayanabilir. Öneri sistemleri, kullanıcıların başka türlü kendi başlarına bulamayacakları ürün ve hizmetleri keşfetmelerine yardımcı oldukları için oldukça kullanışlıdır (NVIDIA Corporation, 2023). Nitekim, Verhoef ve diğerleri de (2021, s. 291) organizasyonlarda, hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış verilere her zaman gereksinim duyulacağına dikkati çekmektedirler. Bu bağlamda, veri gölü ve veri ambarları

hem bir gereksinimi karşılamakta hem de birbirini tamamlamaktadır. Bir kuruluş, yalnızca bir veri gölü seçerek verilerden en iyi şekilde yararlanamaz; tek başına bir veri tabanı ambarı kullanıldığında ise işletmenin değişen gereksinimlerine yanıt verilebilmesi anlamında çok az esneklik sağlanabilir. İkisinin birleşimi verileri daha verimli duruma getirmektedir (Verhoef, Kooge, Walk ve Wieringa, 2021, s. 291). Özünde bir veri gölü, çeşitli ve farklı türdeki kaynaklardan gelen ham verileri özgün biçimleri ile alıp depolayan ve üst veriler yardımıyla anında bakım, sorgu işleme ve veri analitiği sağlayan, esnek, ölçeklenebilir bir veri depolama ve yönetim sistemidir (Hai, Koutras, Quix ve Jarke, 2015, s. 1). Veri ambarı ise, tek veya birden fazla kaynaktan gelen tarihsel ve değişmeli/ komütatif verileri içeren bir bilgi sistemidir. Bu sistem bir kuruluşun raporlama ve analiz sürecini basitleştirmektedir. Aynı zamanda herhangi bir kurum, kuruluş ya da şirket için karar verme ve tahminlerde bulunmaya kaynak oluşturmaktadır. Veri gölü, büyük miktarda yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veriyi depolayabilen bir depolama havuzudur. Ölçü, büyüklük, sayı ve benzeri dosyalara ilişkin sabit sınırlar olmaksızın her tür verinin kendi özgün formatında depolanabileceği bir yerdir. Analitik performansı ve yerel bütünleşmeyi artırmak için yüksek veri miktarı sunar. Veri gölü, gerçek göl ve nehirlere çok benzeyen büyük bir konteyner gibidir. Tıpkı bir gölde olduğu gibi, birden fazla nehir kolu vardır ve veri gölünde yapılandırılmış veriler, yapılandırılmamış veriler, makineden makineye veriler ve gerçek zamanlı olarak akan günlükler bulunur (Matillion, t.y., s. 5; Nordeen, 2020).

Öte yandan, büyük veriye ilişkin işlemler, elverişliliği sağlamak yanında bir takım sakıncaları da ortaya çıkarma gizil gücüne sahip olduğundan, çok boyutlu ve karmaşık süreçlere sahiptir. Örneğin, ilk anda, herhangi bir anlam ifade etmediği düşünülen veri, bir diğer veri ile bir araya geldiği zaman gizlilik/mahremiyet değeri olan bir bilgiyi açığa çıkarabilmektedir (Aktan, 2018, s. 18). Kütüphane ve bilgi merkezlerinin kapsamındaki bilgi varlığının sayısallaşmasıyla

beraber elektronik bilgilerin hacminin sürekli çoğalması, verilere elektronik ortamda izinsiz erişim, içeriklerin manüpüle edilmesi, değiştirilmesi ve benzeri birçok riski ortaya çıkarmış; kütüphane ve bilgi merkezlerinin sorumluluğunda olan veri ve bilgiler dış tehditlere çok daha fazla açık duruma gelmiştir (Henkoğlu ve Uçak, 2012, s. 378). Anlamlı bilgilere dönüştürülmeleri ve insanlık yararına kullanılmaları beklenen büyük veriden yararlanırken, kişisel bilgilerin gizliliğinin ihlali anlamında, hem teknik hem de sosyolojik bağlamlarda güvenlik önlemlerinin alınması oldukça önemlidir. Teknik bağlamda, öncelikle kimlik tanımlama, kimlik doğrulama, yetkilendirme ve erişimlerin kayıt altına alınması ve benzeri boyutlarda erişim denetimine ilişkin uygulamalar dikkate alınmalı, veri iletişiminde şifreleme teknolojileri kullanılmalıdır. Sosyolojik bağlamda ise ulusal ve uluslararası ortamlarda büyük veri olgusu bütün nitelik ve boyutları ile irdelenmeli, mevzuatta veri gizliliğine ilişkin düzenlemeler yapılmalıdır. Toplumda, günlük yaşamda kullanılan tüm sensörlü araç, akıllı telefon ve internet uygulamalarında her an veri oluşturulduğuna ilişkin bir farkındalık yaratılmalıdır (Aktan, 2018, s. 18).

Büyük veri ve bilgi yönetimine ilişkin alanyazını bibliyometrik bir bakış açısıyla sistematize etmek ve alanın geçmişi, bugünü ve geleceğine ilişkin genel bir çerçeve oluşturmak amacı ile yapılan bir çalışmada (Karaboğa, Şehitoğlu ve Karaboğa, 2022), büyük veri ve bilgi yönetimi arasındaki yakın ilişkinin son yıllarda, çok çeşitli kurum, kuruluş ve işletmelerin gündeminde önemli düzeyde yer aldığına işaret edilmektedir. Çalışmada, 2013-2020 yılları arasında Clarivate Analytics Web of Science (WoS) Core Collection veri tabanından elde edilen 622 makale incelenmiştir. Sonuçlar, ilgili alanın yıllık büyüme oranının %42,9 olduğunu ve araştırmacılar arasında daha popüler olduğunu göstermiştir. Ayrıca, çalışmanın sonuçları, büyük veri ve bilgi yönetimi arasındaki ilişkinin, uygulama boyutunda, üretim, tedarik zinciri, mühendislik, karar verme, pazarlama ve sürdürülebilirlik gibi birçok alanda anlamlı

sonuçlar verebileceğini de göstermiştir. Özellikle nesnelerin interneti, veri madenciliği, metin madenciliği, büyük veri analitiği ve öğrenme analitiği gibi tekniklerin gelişmesi, büyük veri setlerindeki gömülü bilginin ortaya çıkmasına ve kuruluşlar arasında kullanılmasına yarar sağlamaktadır. Bu nedenle, işletmelerin büyük veriyi işlemek üzere yeni gelişen dijital teknolojileri edinmeleri ve böylece daha etkin bilgi yönetimi etkinliklerini gerçekleştirmeleri önerilmektedir. Dolayısıyla, büyük veri ve büyük veri setlerini analiz etmeye yarayan dijital teknolojiler, bilgi yönetimi için önemli bir kaynak durumuna gelmiştir. Ayrıca büyük veri ve bilgi yönetimi konusunda en aktif ülkelerin Çin ve Amerika Birleşik Devletleri olması, uygulayıcıların buradaki çalışmalara ve gelişmelere odaklanması için önemli bir ipucu sağlamaktadır (Karaboğa, Şehitoğlu ve Karaboğa, 2022, s. 50, 74-75).

Büyük veri, özünde tamamen yeni veya yalnızca son yıllara ait bir şey değildir. Yüzyıllar boyunca insanlar karar alma süreçlerini desteklemek için veri analizi ve analitik tekniklerini kullanmaya çalışmışlardır. Eski Mısır'da Yunanlıların M.Ö. 300 yıllarında İskenderiye Kütüphanesi'nde sürdürdükleri çalışmalar esasen tüm 'verileri' toplama çabasıdır. Dahası, Roma İmparatorluğu, orduları için en uygun dağılımı belirlemek üzere ordularının istatistiklerini dikkatle analiz etme alışkanlığına sahiptir. Ancak son yıllarda, veri üretiminin hacmi ve hızı, insan kavrayışını aşacak oranda değişmiştir (Enterprise Big Data Framework, 2019).

İş Analitiği (Business Analytics) olarak da adlandırılabilen büyük veri, adının da çağrıştırdığı gibi verinin boyutunun önemli olduğuna işaret etmektedir. Ancak bu vurgu, kavramın yalnızca bir özelliğini tanımlamaktadır. Çoğu bilgisayar kullanıcısı verileri megabayt ve gigabayt cinsinden değerlendirmeye alışkındır ancak büyük veri çok daha büyük birimleri gerektirir. Veriler bilgisayarda 1 veya 0 olmak üzere iki olası değerden birine sahip olabilen ikili konumlarda saklanır ve bu konumlardan tek birine "bit" adı verilir. Dijital depolamanın temel birimi, genellikle sekiz bitten oluştuğu

düşünülen bir bayttır. Bir megabayt normalde 1.000.000 bayt olarak tanımlanır ancak bilgisayar üreticileri bazen bunu yirminci kuvvete yükseltilmiş iki sayısı olarak tanımlarlar. Bu, bir milyon bayttan biraz farklı bir değer verir ancak fark küçüktür. Sonuç olarak, bir megabaytın bir milyon bayt olarak kabulu daha yaygındır. Benzer anlayışa göre, bir gigabayt 1000 megabayt'tır. Bir zamanlar büyük miktarda bilgisayar belleği olarak kabul edilen bu ölçü birimi, artık bu anlamını yitirmiştir. Günümüzde sadece birkaç dolara bir gigabayt flashdisk satın almak olasıdır (Pence, 2014, s. 160). Büyük veri, sosyal medya, nesnelerin interneti, telekomünikasyon ve mobil cihazlar (GPS cihazları, akıllı otomobiller, mobil bilgi işlem cihazları, PDA'lar, cep telefonları tarafından üretilen veriler vb.), finansal işlemler, pazarlama ve reklamcılık, biyolojik ve çevresel sensörler, meteoroloji, bilimsel simülasyonlar, sağlık hizmetleri, tesisler, ekipman, ulaşım, enerji ve ayrıca web sitesi bağlantıları, e-postalar, twitter yanıtları, ürün incelemeleri, resim/görüntüler, çeşitli platformlarda yazılı metinler ve hacim, hız ve çeşitlilik özelliklerine sahip diğer birçok yeni uygulama gibi yeni teknolojilerden kaynaklanan diğer çalışmalardan oluşmaktadır (Sassi, Anter ve Bekkhoucha, 2019, s. 240).

Verileştirme ve büyük veri, toplum üzerinde yaygın etkileri olan yıkıcı inovasyon/teknolojiler arasındadır. Teknoloji sağlayıcıları, kamu sektörü, özel şirketler, tüketiciler ve politika yapıcıların yanı sıra diğerlerinin de bu alanda çıkarları vardır. Ayrıca, paydaşların ve tarafların sayısı arttıkça, terminoloji ve kavramların ortak bir şekilde anlaşılması giderek daha önemli duruma gelmektedir. Büyük verinin gittikçe genişleyen alanlarda yer alması ile beraber kavram da değişken bir duruma gelmiştir. Alanyazında ve uygulayıcılar arasında büyük verinin farklı tanımları bulunmaktadır. Kuramsal bir tanım, bir terimin anlamını anlamak için bir öneridir. Kavramın anlamının açıkça anlaşılması için gözlemlenebilir, net (belirsizliğe izin vermeyen nitelikte) ve eksiksiz olması gerekir. Açık, iyi tanımlar, iletişimin kalitesini önemli ölçüde artırır ve farklı

geçmişlerden gelen katılımcılar arasında ortak bir anlayış sağlar (Ylijoki ve Porras, 2016, s. 70).

Büyük veri tanımlarının çok net olmaması nedeni ile kavramın tanımlamasında yardımcı olması için genellikle verinin hacmi, hızı ve çeşitliliğini ifade eden "3 V" (volume, velocity, variety) notasyonu, yaygın olarak onu diğer veri türlerinden ayıran kavramlar olarak kullanılmaktadır (Cackett, 2013; akt. Doğan, 2015, s. 24). Ancak, büyük veri paradigmasında birçok V vardır. Büyük verinin 3V'si, 2001 yılında Doug Laney tarafından veri yönetimini 3 boyutlu olarak betimlemek için tanımlanmıştır (Patgiri ve Ahmed, 2016, s. 17).

Gartner Group'tan Doug Laney'e göre büyük veri "3 Vler" (3 Vs) ile karakterize edilebilir. Çeşitlilik (variety), hız (velocity) ve hacim (volume) olarak nitelenen bu bileşenlerin hepsi birlikte etkileşime girerek büyük veriyi oluşturur. Çeşitlilik, farklı veri türlerini ele alır: yapılandırılmış veriler bir veri tablosunda (isim, telefon numarası, kimlik vb.) ve yapılandırılmış verilerde (resimler, ses, sosyal medya içeriği vb.) görüntülenebilir. Hız, bu muazzam miktardaki verilerin oluşturulma, biriktirilme ve analiz edilme hızıyla ilgilidir. Hacim, cep telefonları, sosyal medya, akıllı cihazlar, nesnelerin interneti vb. kaynaklardan elde edilen büyük miktardaki veridir (Botelho, t.y.; akt. Mehan, 2022, s. 146).

Büyük veride zaman içerisinde verinin öz niteliklerinin tanımlanması ve yorumlanması bağlamında, 3 V dışında farklı V'lerin türetilmesi dikkat çekicidir. Gartner'ın bilim insanı, büyük veriyi, yukarıda da adları geçtiği gibi, 3 V olarak tanımlamıştır (hacim, hız ve çeşitlilik). Yukada da değinilen hacim niteliği, gelen veri akışı ve verilerin birikimli boyutu anlamına gelmektedir. Hız niteliği, işlem hızını tanımlarken, çeşitlilik, farklı veri türlerini ifade etmektedir. IBM büyük veriyi tanımlamak için bu üç bileşene bir V daha (doğruluk) eklemiştir. Hacim veri ölçeğini, hız akış verilerini analiz etmeyi, çeşitlilik ise farklı veri biçimlerini ifade ederken,

doğruluk verilerin belirsizliğine vurgu yapmaktadır. 2013 yılında Yuri Demchenko 4 V yorumuna bir V daha ekleyerek IBM'in yorumuna "değer" özelliğini dâhil etmiştir. Değer niteliği, iş değerini, yatırım getirisini ve büyük verinin veriyi dönüştürme gizil gücünü karakterize etmek için kullanılır (Gopinath, Rao, Yallmmanda ve Prakash, 2016, s. 171). Microsoft, Doug Laney'in 3 V özelliğini 6 V olarak genişletmiş ve bu özelliklere değişkenlik (variability), doğruluk (veracity) ve görünürlük (visibility) özelliklerini eklemiştir. Burada değişkenlik (variability), veri setinin karmaşıklığını ifade etmektedir. "Çeşitlilik" (veya farklı veri formatı) (variety) ile karşılaştırıldığında, veri kümelerindeki değişkenlerin sayısı anlamına gelmektedir. Doğruluk (veracity), veri kaynaklarının güvenilirliğine odaklanmaktadır. Görünürlük (visibility) ise bilgilendirici kararlar almak için verilerin tam bir resmine sahip olma gereksinimini vurgulamaktadır (Sassi, Anter ve Bekkhoucha, 2019, s. 240).

Büyük veri konusuna ilişkin alanyazında daha birçok özellik yaygın olarak tartışılmaktadır. Geçerlilik (validity), alan (venue), sözcük dağarcığı (vocabulary) ve belirsizlik (vagueness), güvenlik açığı (vulnerability), uçuculuk (volatility), görselleştirme (visualisation) ve benzerleri, bunlara örnektir. Geçerlilik ile analizde geçerli tahminler için titizliğin gerekliliği ifade edilmektedir. Hedef Karıştırma (Target Shuffling), buna bir örnektir. Alan ile işaret edilen durum, veri bilimi çalışmalarının, yerel olarak, müşteri iş istasyonlarında ve bulutta olmak üzere farklı yerlerde ve farklı düzenlemeler altında gerçekleşmesidir. Sözcük dağarcığı, veri biliminde, çeşitli sorunları ele almak için sağlanmaktadır. Farklı modelleme yaklaşımları, farklı sorun alanlarını ele alır ve farklı doğrulama teknikleri, bu yaklaşımları farklı uygulamalarda güçlendirir. Belirsizlik ile ne kadar veri var olursa olsun, bulunan verilerin anlamının genellikle çok belirsiz olması durumu belirtilmektedir. Güvenlik açığı, daha sonra analiz için kullanılacak olan ve toplanan veri setlerinin güvenliğine ilişkin bir ifadedir.

Sistemdeki zayıflık, tehdit kaynaklarına açık olma ve benzeri sorunlara dikkati çeker. Uçuculuk, verilerin eskimeden veya geçerliliğini yitirmeden önce saklanabileceği/kullanılabileceği süreyi ifade eder. Büyük veri saklama süresi uzadıkça depolama ve bakım maliyeti arttığı için bu çok önemli bir boyuttur. Görselleştirme ise verilerin daha iyi anlaşılması ve yorumlanmasına yönelik olarak büyük veriyi diyagramlar, grafikler, haritalar ve benzeri görsel bir bağlamda sunma becerisini ifade eder. Aynı zamanda, insanların ve kuruluşların örüntüleri, korelasyonları, eğilimleri, ilişkileri ve bağımlılıkları keşfetmelerine yardımcı olur. Büyük veri görselleştirme, karar vericilerin devasa verilere gerçek zamanlı olarak erişmesi, değerlendirmesi ve yorumlaması ve bunlara göre hareket etmesi için güçlü bir araçtır (Abu-Salih, Wongthongtham, Zhu, Chan ve Rudra, 2021, s. 20-21; Awad ve Khanna, 2015, s. 19; Garoufallou ve Gaitanou, 2021; Shafer, 2017). "Kuşkusuz, büyük verinin incelenen özelliklerinin enflasyonu büyüyerek devam etmektedir ve 7 V'lere, 8 V'lere, sonra 10 V'lere ve hatta büyük verinin 42 V'lerine sahip olmamız da" bunun bir göstergesidir (Sassi, Anter ve Bekkhoucha, 2019, s. 240).

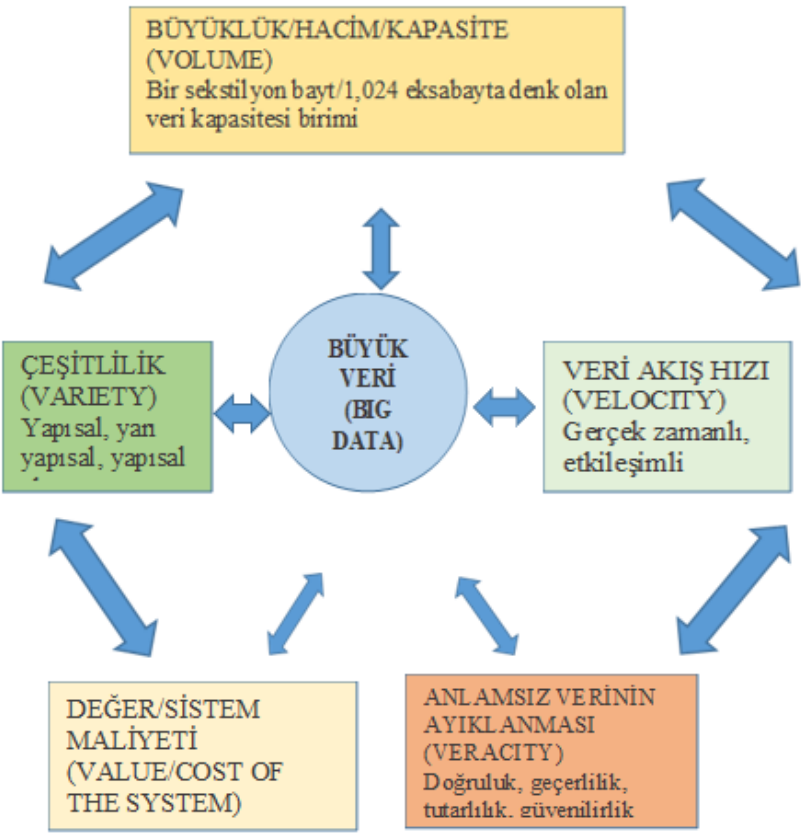
Büyük verinin hacmi geleneksel yöntemlerle analizini olanaksız duruma getiren bir büyüklüktedir. İçeriğindeki üç değişken; yüksek hacim (volume), yüksek hız (velocity) ve çok çeşitlilik (variety) ile sembolize edilen veri, doğruluğunun/güvenirliliğinin de dikkate alınması ile 4 katmanlı bir yapı olarak evrilmiştir. Ancak farklı türlerde ve güven düzeylerinde hızlı hareket eden tüm bu muazzam miktardaki verinin nihai olarak mutlaka değere (value) dönüştürülmesi gerekmektedir ki bu da büyük veri için 5 V'ye yol açmaktadır (Lu, 2019, s. 127).

Veri bilimi, kurum ve kuruluşların, müşterilerini/kullanıcılarını daha iyi anlamak ve iç süreçlerini optimize etmek için verileri değerli içgörülere dönüştürmelerine yardımcı olurken, maliyet tasarrufu ve büyüme fırsatlarını da belirlemektedir. Bazı temsili iş analitiği yaklaşımları, temel analitik araçlar ve tekniklerin yanı sıra,

örneğin, finansal analitik, pazar analitiği, müşteri analitiği, çalışan analitiği ve operasyonel analitiği içerir (Lu, 2019, s. 127).

Büyük verinin anlaşılmasında, yukarıda da anılan, beş temel bileşene alanyazında (El-Seoud, El-Sofany, Abdelfattah ve Mohamed, 2017, s. 38; Lu, 2019, s. 127; Rani, Bhambri ve Kataria, 2023; Terzi, Sağıroğlu ve Demirezen, 2017, s. 19; Wagh, Bhende ve Thakare, 2021, s. 11-12) çok yoğun yer verilmektedir.

Söz konusu yapı aşağıda (Şekil 13) görselleştirilmiştir:



Şekil 13: Büyük veri: 5 V modeli

Kaynak: Rani, Bhambri ve Kataria, 2023; Terzi, Sağıroğlu ve Demirezen, 2017, s. 19.

5 V'ye ilişkin özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Lu, 2019, s. 127; Rani, Bhambri ve Kataria, 2023; Terzi, Sağıroğlu ve Demirezen, 2017, s. 19; Wagh, Bhende ve Thakare, 2021, s. 11-12):

Hacim (Volume): Verinin hacmi verinin boyutu ile doğru orantılıdır ve genellikle gigabayt, terabayt, petabayt gibi çeşitli veri ölçü birimleri ile ifade edilir. Web ortamında hızla gelişen alanların (domain) çeşitliliği nedeniyle, verilerin hacmi olağanüstü düzeyde artmaktadır. Verilerde ve zettabayt boyutunda yıllık yaklaşık %40'lık bir artış söz konusudur. Veri yalnızca petabaytlarca verinin olması durumunda büyük veri olarak değerlendirilememektedir. Genel bir ifade ile eldeki veri miktarının istenilen zamanda analizinin gerçekleştirilemediği durumlarda veri hacmi büyük veri sorununa dönüşmektedir.

Hız (Velocity): Verilerin güncelliğini tanımlar. Ticari yararını artırmak için verilerin toplanması ve işlenmesi hızlı bir şekilde yapılmalıdır. Büyük hacimli durağan veriler bir büyük veri sorununu oluştururken, özellikle gündelik yaşamda sıklıkla kullanıldığımız telefon veya IoT (Internet of Things= Nesnelerin İnterneti) cihazları, çeşitli makineler tarafından üretilen sensör verileri ve bunlara benzeyen veri kaynakları çok hızlı bir şekilde veri üretmektedir. Bir akış içerisinde hızla üretilen verinin gerçek zamanlı olarak analiz edilebilmesi ve yönetilebilmesi ise büyük verinin bir diğer sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çeşitlilik (Variety): Veri kaynaklarının farklılığı verinin çeşitliliğine yol açmaktadır. Veri hacmi çok büyük olduğunda, genellikle metin, ses, video ve düzenli yapılandırılmış veriler gibi yarı yapılandırılmış veya yapılandırılmamış verilerden de oluşur. Yapısal verilere ilişkisel veri tabanlarındaki veriler, yarı-yapısal verilere XML, JSON formatındaki veriler, yapısal olmayan verilere ise ses, video, metin dosyaları örnek gösterilebilir. Verideki çeşitlilik, birbirinden farklı yapılarda verilerin bir arada kullanılıyor olması durumunda büyük bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Özellikle de verilerin çıkar-dönüştür-yükle (ETL) işlemlerinde bu verilere özgü birçok yeni büyük veri teknolojilerinin kullanılması bir zorunluluk durumuna gelmektedir.

Doğruluk (Veracity): Veriler çok sayıda kaynaktan toplandığından, verilerin doğruluğu her zaman sorgulanabilir. Toplanan veriler, gerçek kullanımlarından önce farklı teknikler ve yöntemler kullanılarak ön işleme tabi tutulur. Bu sayede daha iyi ve daha doğru kararlar alınabilir

Değer (Value): Günümüzde veriler en değerli kaynaklar arasındadır. Taraflar arasında alınıp satılan mallar gibi yönetilmektedirler. Sonuç olarak, verinin değerinin/maliyetinin anlaşılması diğer kaynakların yönetilmesine ve bütçe planlamasına yardımcı olur.

Bir kütüphanede büyük veri uygulaması, farklı modüllerin etkileşime girip birlikte çalışması nedeni ile karmaşık bir çerçeve içerir. Büyük veri setleri kütüphane hizmetlerinin kalitesini artırabilmektedir. Dijital kütüphanelerin veri kaynakları, çeşitli inovasyonlar ve önemli dijital değişiklikleri işlevselleştirerek tanıtmak için -gerekli teknikler kullanılarak- büyük veri olarak kullanılabilir (Hussain ve Shahid, 2022). Öte yandan, kütüphanecilerin, büyük veriden yararlanabilmesi için bu bağlamda gereken bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir (Hussain ve Shahid, 2022; Kamupunga ve Chunting, 2019, s. 37).

Küreselleşme ile birlikte, örneğin, dünya çapında birçok insan yoğun düzeyde sosyal medya kullanır duruma gelmiştir. Okuyucular ve araştırmacılar artık araştırma yapmak, kitap satın almak ve yeni kütüphane hizmetlerini keşfetmek için Google, LinkedIn, Twitter, Facebook ve benzeri çevrimiçi platformlara girip çıkmaktadır. Bu bağlamda ve bu platformlarda, büyük veri, kütüphanecilere ve kullanıcılara ulaşma ve onları güncel tutma konusunda bir takım zorluklar çıkarmaktadır. Bu zorluklar, birçok algoritmanın arama ve filtreleme ayarlarında iyi performans

gösterememesi ve dolayısıyla kullanıcı tercihini, ilgisini ve yönelimlerindeki değişiklikleri tahmin etmedeki başarısızlıklarıyla ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla kütüphanelerde kullanıcı okuma alışkanlıkları, çevrimiçi hizmetler ve kullanıcının tercih ve gereksinimlerini daha iyi anlayan uygulamalar hakkında öngörülü analitik sunan büyük veri uygulamalarına gereksinim vardır (Kamupunga ve Chunting, 2019, s. 34). Büyük veri araçları, araştırmacıların ve kütüphanecilerin büyük veri kümelerini yönetmesini, seçici veri kümelerini birbirine bağlamasını, kullanıcı örüntülerini aşamalı olarak keşfetmesini, sonuçları tahmin etmesini ve dinamik tehlike/risk puanlaması almasını ve kuramları test etmesini kolaylaştırır. Kütüphanecilerin büyük veri kümeleriyle çalışması çok doğaldır çünkü kütüphaneler ve veri kullanımı, kayıt denetleyicileri olma konusunda uzun bir geçmişe sahiptir ve büyük veriler de bundan bağımsız değildir. Büyük veri analitiği teknolojisinin gelişimi ve kütüphanelerde oluşturulan ölçümler çok büyük ve karmaşıktır; önceden yönetilemeyen veri kümelerinden yeni ve dinamik bilgi parçaları çekmektedir. Sonuç olarak, kütüphaneciler büyük veri analitiğinin doğasında var olan gizil güçteki sonuçlar ve zorluklar hakkında bilgi sahibi olmalı ve kullanıcılarının doğru uygulamayı seçmelerini sağlamak için bu teknolojiyi kullanmalıdır (Salman, Abdullah ve Sahid, 2020, s. 360).

Büyük veri teknolojileri, üniversite ve tıp kütüphaneleri gibi bazı kütüphane türlerinde önemli bir rol oynarken, halk kütüphaneleri gibi diğer bazı kütüphaneler ise büyük veri stratejisi uygulama yolunda henüz ilk adımlarını atmaktadır (Olubiyo ve Udensi, 2022, s. 237). Üniversite kütüphaneleri, kaynaklarını ve performanslarını değerlendirmenin bir yolu olarak veri toplama, analizlerini raporlama ve bunları kütüphane istatistiklerinde derleme konusunda uzun bir geçmişe sahiptir. Son zamanlarda, büyük verinin yükselişi çeşitli veri toplama görevlerini daha kolay ve hızlı hale getirmiş ve kütüphaneleri karmaşık veri analizine dâhil etmiştir. Üniversite kütüphanelerinde, örneğin, yapılandırılmış ve yarı

yapılandırılmış veri ortamlarındaki kullanıcı davranışını belirlemek, tanımlamak, düzenlemek ve analiz etmek için büyük veri teknolojileri kullanılmaktadır. Bunun gibi, büyük veri çalışmaları, kütüphane kataloglarındaki arama eğilimleri hakkında bilgi edinmek ve böylece kütüphane kaynaklarını geliştirmek için de kullanılabilmektedir. Öte yandan, tıp kütüphanelerinin, fakülte ve klinik araştırmacılarına daha iyi koordine edilmiş klinik araştırma yönetimi hizmetleri sunmak için aktif olarak büyük veri teknolojilerine odaklanması söz konusudur. Hizmet verdikleri araştırma topluluğuna klinik araştırma veri yönetimi hizmetleri sunmak için büyük veri analitiğini ve gelişmekte olan tüm teknolojileri keşfetmeleri çok önemlidir. Halk kütüphaneleri ise genel nüfus ile verilere ilişkin neler olduğu ve bunların nasıl kullanılabileceği bilgisi arasındaki boşluğu doldurabilir. Bu rol, kütüphanelere gereksinimleri öngörme ve ardından toplum temelli hizmetler sunma konusunda değer katacaktır. Ayrıca, kütüphaneciler, araştırma verilerinin yönetimi, analizi ve korunması gibi bilgi yönetimi zorluklarıyla karşılaşan araştırma ekipleriyle işbirlikleri ağlarına dâhil olabilirler (Olubiyo ve Udensi, 2022, s. 236-237).

Büyük verinin yönetimi, kütüphanelerin dermelerinin geliştirilmesi, kütüphane alanının yönetilmesi ve kullanımın izlenmesi ile ilgili daha iyi kararlar almasına yardımcı olabilmektedir. Büyük veri, aynı zamanda, kataloglama, dizinleme, arşivleme, koruma ve tanıtım gibi rutin ve tekrarlayan kütüphane işlerinin kalitesinin korunmasına da yardımcı olur. Özetle, büyük verinin kullanıcı odaklı hizmetlerin geliştirilmesine; kullanıcılar için daha yararlı, yenilikçi ve bilgilendirici kararlar alınmasına ya da önerilerde bulunulmasına yardımcı olabileceği söylenebilir (Fakiragouda, 2022, s. 584). Bunun dışında, kütüphanelerin daha uygun maliyetli, inovatif kararlar almasına veya kullanıcıların istediği önerilerde bulunmasına, genel kullanıcı deneyimini ve

kullanıcıların kütüphane hizmetlerinden memnuniyetini artırmaya destek olabilmektedir (Garoufallo ve Gaitanou, 2021, s. 416).

Bulut bilişim

Bulut, bilgisayar donanımı, depolama, veri tabanları, ağlar, işletim sistemleri ve hatta tüm yazılım uygulamaları gibi bilgi işlem kaynaklarının bulunduğu ve talep üzerine anında kullanıma sunulan ağ altyapısı üzerindeki bir alan olarak tanımlanmaktadır. Bulut bilişim (cloud computing), çok fazla yeni teknolojiyi içermemekle beraber BT'yi (bilgi teknolojisi) yönetmenin yeni bir yolunu temsil ettiği gerçeği kesinlikle yadsınamaz. Örneğin ölçeklenebilirlik ve maliyet tasarrufu en büyük ölçüde bulut bilişimden elde edilebilmektedir (Manvi ve Shyam, 2021, s. 1-2). Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST, National Institute of Standards and Technology) tarafından yapılan tanımlamaya göre, bulut bilişim, yapılandırılabilir bilgi işlem kaynaklarının (ağlar, sunucular, depolama, uygulamalar ve hizmetler vb.) paylaşıldığı ortak bir havuza minimum yönetim çabası veya hizmet sağlayıcı etkileşimi ile talep üzerine istenildiği anda, hızlı bir şekilde ve her yerden ağ erişimi sağlayan bir modeldir (Ruparelia, 2016, s. 4).

Uluslararası alanyazında “cloud computing” olarak adlandırılan bulut bilişim hizmetleri internet teknolojisi üzerinden sunulmakta olduğundan, genel bir eğilim olarak internet sözcüğü bulut kavramı ile ifade edilmektedir. Bir diğer deyişle, bu kavramla, tüm veri, uygulama ve programların internet bulutunda yer alan sanal bir depoda depolanmasına işaret edilmektedir. Bu sayede, internet ortamına erişim koşuluyla, zaman ve yer sınırlamaları olmaksızın, veri ve uygulamalar sanal sunucular üzerinden ulaşılabilir duruma gelmektedir. Aslında gündelik yaşamda hemen hemen herkes sosyal medya platformlarında yükledikleri fotoğraf, video, müzik ve belge gibi verilerini sanal sunucularda saklamayarak bulut bilişimi kullanmaktadır (Çark, 2019, s. 84).

Bulut bilişim, teknolojide devrim yaratmış bir yaklaşım veya sistem olarak bulut (cloud) ve bilişimin (computing) özelliklerini ve işlevlerini bütünleştiren bir hizmettir. Bulut, veri merkezlerini ve bunlarla ilişkili yazılım/donanım uygulamalarını, diğer bilgi teknolojisi kaynaklarını ve internet bağlantısı kullanılarak erişilebilen altyapıları barındıran geniş alanlı bir ağ topluluğu olarak tanımlanabilir. Bulut bilişim aracılığı ile uygulamalardan, depolama ve işlem gücüne kadar, isteğe bağlı bilişim hizmetlerinin internet üzerinden ve kullandıkça ödeme temelinde sunulması sağlanmaktadır. Kuruluşlar daha iyi ölçeklenebilir, mobilite ve güvenlikli olduğu için bulut platformlarına geçmektedir. Bulut bilişim hizmetlerini kullanmanın bir avantajı, kuruluşların kendi BT altyapılarına sahip olmak durumunda bu altyapıya ilişkin bakım, ön ödeme ve karmaşıklık gibi sorunlarla boğuşmaktan kurtulmaları ve bunun yerine gerektiği zaman kullandıkları kadar ödeme yapabilmeleridir (Hıran, Doshi, Fagbola ve Mahrishi, 2019). Bulut bilişim, sahip olunan entelektüel sermayenin kullanılması ve korunmasının en düşük maliyetle yerine getirilmesi anlamında bakıldığında da, sağladığı elverişli koşullar nedeni ile büyük bir yatırım alanı haline gelmiştir (Stewart, 1997; akt. Turan, 2014, s. 297).

Bulut bilişim konusunun anlaşılması için, Hizmet Odaklı Mimariler (SOA, Service Oriented Architectures), Dağıtımlı Bilişim (Grid Computing), Kamu Hizmeti Bilişimi (Utility Computing) ve Küme Bilişim (Cluster Computing) kavramları ile karşılaştırılması gereklidir. Bulut bilişim ve hizmet odaklı mimariler birbirinden bağımsız olarak ele alınmaktadır. Bulut bilişimin platform ve depolama hizmetleri, hizmet odaklı mimarilerin çabalarına katma değer sunmaktadır. Dağıtımlı bilişim gibi teknolojilerle, bilişim kaynakları bir yardımcı program olarak sağlanabilir. Bulut bilişim ise talep üzerine kaynak sağlama ile bir adım daha ileri gitmektedir. Ayrıca çok sayıda müşterinin taleplerini karşılamak için aşırı kaynak sağlama zorunluluğunu da ortadan kaldırır. Kamu hizmeti bilişimi,

bir kamu hizmeti (elektrik, gaz vb.) için ödeme yaptığımız gibi kaynak kullanımı için ödeme yapmaktır (Manvi ve Shyam, 2021, s. 1).

Dağıtımlı bilişim, kamu hizmeti bilişimi ve barındırma (hosting) gibi hizmetler, 2000'lerde, bilişim hizmetlerinde satın alma, bakım, işletim, iklimlendirme, enerji, güvenlik, ilgili personel vb. masraflarını azaltmaya yönelik arayışların sonucunda, bilişim hizmetlerinin dış kaynak kullanımı (outsourcing) yoluyla alınması fikri ile beraber gelişmiştir. Dağıtımlı bilişim, türdeş olmayan bilgi ve iletişim teknolojisi kaynaklarının (sunucular, depolama sistemleri ve ağ elemanları vb.) ortak bir havuzda toplanması (ızgara-grid) ve bu havuzun yer aldığı sanal sistemin tek bir bilişim sistemi şeklinde kullanıcılara sunulmasıdır. Bu uygulamaların, "kullandığın kadar öde" anlayışı ile kamuya açık ya da bir kuruluşa özel olarak sunulması ise kamu hizmeti bilişimi olarak tanımlanmaktadır. Bununla beraber, belli oranda çözüm sağlayabilen dağıtımlı bilişim, kamu hizmeti bilişimi, barındırma ve benzeri hizmetlerin, kendi kendine hizmet (self service) ve gereksinimlere göre kapasite arttırma gibi özellikleri sağlayamaması, bulut bilişimin doğuşunu tetiklemiştir. Bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin sonucunda işlemcilerde ve geniş bant bilgisayar ağı erişimindeki hızlanma ile fiyatlardaki ucuzlama, sanallaştırma teknolojilerinde, yönetim ve süreç otomasyonunda hızlı gelişme ve ayrıca veri merkezlerinin endüstriyel ölçekli bilişim hizmeti fabrikalarına dönüşmesi, bulut bilişim modelinin doğmasına yol açmıştır (Mirzaoğlu, 2011; akt. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2013, s. 5).

Dağıtık bilişimi uygulamalarının insanların çoğunluğunun ortak gereksinimlerinin çok ötesinde olduğunun fark edilmesi dikkatleri yeni ortaya çıkan bulut bilişim alanına kaydırmıştır. Odaklanılan durum, dağıtık bilişimin aksine, bulutları kolayca erişilebilir kılmak için basitlik özelliğidir (Cafaro ve Aloisio, 2011, s. 6). Küme bilişim, paralel olarak çalışabilen uygulamaları işlemek için daha ucuz maliyetli bir formdur. Son kullanıcılar, bilgi işlem ve

veri merkezi kaynakları gibi bulut hizmetlerine internet üzerinden erişir. Kullanıcının güvenlik ve faturalandırma planları için bulut hizmet sağlayıcısında bir hesabı olması gerekir. Gerekli kaynaklar kullanıcılar tarafından belirlenir. Bulut hizmet sağlayıcısı, sanal makineler biçimindeki kaynakları doğrudan kullanıcı hesaplarına sağlar. Bu olanak, kullanıcıların uzaktan barındırılan kaynakların üzerine kendi uygulamalarını oluşturmalarında daha fazla esneklik sağlar. Kullanıcılar, iş yüklerinin esnekliğini ve ölçeklenebilirliğini artırmak için esasen bulut hizmet sağlayıcısından işletim sistemleri, CPU, bellek, depolama ve ağ kaynakları kiralar (Manvi ve Shyam, 2021, s. 1).

Bulut bilişim, büyük veri yönetiminde uygun bulunan bir araçtır. Bir veri yönetim sistemi, veri alımı, ayıklama-dönüştürme-yükleme (ETL, extract-transform-load), veri işleme, veri arşivleme ve silme gibi çeşitli veri yaşam döngüsü aşamalarına sahiptir. Veri yaşam döngüsünün bir veya daha fazla aşamasını buluta taşımadan önce aşağıdaki etmenler göz önünde bulundurulmalıdır (El-Seoud, El-Sofany, Abdelfattah ve Mohamed, 2017, s. 34, 42):

1) Kullanılabilirlik garantileri: Her bulut bilişim sağlayıcısı belirli miktarda kullanılabilirlik garantisi sağlayabilir. İşlemsel veri işleme hızlı ve gerçek zamanlı yanıtlar gerektirirken, veri ambarlarında rapor oluşturmak için uzun süreli sorgular kullanılır. Bu nedenle, işlemsel verilerin bulut üzerine kaydı istenilmeyebilir ancak analitik altyapı bulut üzerine yerleştirilmeye hazır olabilir.
2) Bulut hizmetlerinin güvenilirliği: İşletmeler, veri yönetimini buluta devretmeden önce, bulutun veri hizmetleri için gerekli güvenilirlik düzeyini sağladığından emin olmak ister. Bulut, uygulama bileşenlerinin birden fazla kopyasını oluşturarak hizmeti gerekli hizmet güvenilirliği ile sunabilir.
3) Güvenlik: Sağlık Sigortası Taşınabilirlik ve Sorumluluk Yasası (HIPAA, Health Insurance Portability and Accountability Act) kapsamındaki tıbbi bilgiler gibi katı gizlilik düzenlemelerine göre düzenlenmiş olan veriler,

kullanıcıların güvenli veri tabanı sunucusuna yönlendirilmek üzere oturum açmasını gerektirecektir.

4) Sürdürülebilirlik: Veri tabanı yönetimi, verilerin nasıl düzenlenmesi, hangi dizinlerin ve görünümlerin sürdürülmesi gerektiği ve benzeri konularda karar vermeyi içeren oldukça yetkin bir etkinliktir. Tüm bu bakım işlemlerinin bulut verileri üzerinden gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceğinin dikkatlice değerlendirilmesi gerekir.

Bulut bilişimin tarihsel kökleri, ana bilgisayarlar, dağıtımlı bilişim, küme bilişim, internet, çok çekirdekli sistemler (multi-core systems), paralel ve dağıtık sistemler ile sanallaştırma (virtualization) ve benzerlerini içeren teknolojilere dayanmaktadır. Ancak bulut bilişim, kaynak havuzu oluşturma, isteğe bağlı self servisler, ölçülü hizmet, geniş ağ erişimi ve hızlı esneklik gibi özellikleriyle bunlardan kolayca ayırt edilebilir (Hıran, Doshi, Fagbola ve Mahrishi, 2019).

Bulut bilişimin altında yatan kavram, uzmanların büyük ölçekli ana bilgisayarları bilişimin geleceği olarak gördüğü ve bu tür makinelerin akademi ve şirketlerde daha iyi iletişim sağlamalarına karşın dâhili işlem kapasiteleri olmadığı için genellikle "aptal terminaller" (dumb terminals) olarak adlandırılan ince istemciler/terminal bilgisayarlar aracılığıyla erişilebilir duruma geldiği 1950'lere dayanmaktadır. Maliyetli ana bilgisayarları daha verimli kullanmak için, birden fazla kullanıcının hem birden fazla terminalden bilgisayara fiziksel erişimi, hem de CPU zamanını paylaşmasına izin veren bir uygulama geliştirilmiştir. Bu gelişme, ana bilgisayarda hareketsizlik dönemlerini ortadan kaldırmış ve donanım yatırımından daha fazla getiri elde edilmesini sağlamıştır. Bir ana bilgisayarda CPU zamanını paylaşma uygulaması, veri işleme endüstrisinde "zaman paylaşımı" (time-sharing) olarak bilinir duruma gelmiştir (Sedani ve Doshi, 2015, s. 36). Günümüzde internet olarak bilinen Gelişmiş Araştırma Projeleri Dairesi Ağı'nı (ARPANET, Advanced Research Projects Agency Network)

geliştiren J. C. R. Licklider tarafından 1969 yılında önerilen galaksiler arası bilgisayar ağı, evrendeki insanların her yerden bilgiye erişim ve paylaşım amacıyla bilgisayarlar ve eşit kapasiteye sahip elektronik cihazlar aracılığıyla birbirine bağlanmasını öngörmüştür. Bu sistem, artık, buluta erişim için bir ağ geçidi görevi görmektedir. Sanallaştırılmış hizmetler, 1970'lerde gerçek bilgisayarları taklit eden sanal makinelerin ve bunlarla ilişkili tam işlevli işletim sistemlerinin geliştirilmesiyle gündeme gelmiştir. İnternet, sanallaştırma (virtualization) olarak bilinen bir kavram aracılığıyla bu altyapıları kiralanabilir hizmetler olarak sunan özel ağlara sanal olarak erişilebilmesini sağlar. 1990'ların başında, modern bulut bilişim sistemlerine yol açan daha fazla sanal bilgisayar kullanılmıştır (Hıran, Doshi, Fagbola ve Mahrishi, 2019).

1990'lı yıllarda telekom şirketleri noktadan noktaya hizmetlerden daha iyi hizmet ve kaliteye sahip sanallaştırılmış özel ağ bağlantılarını daha az maliyetle sağlamaya başlamışlardır. Bu, şirketlerin kullanıcılara tek bir altyapıda paylaşılan erişim sunmasını sağlamıştır. Bulut bilişimin tarihsel evrimini ana hatları ile kısaca üç ana aşamaya ayırmak olasıdır. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir (Nayyar, 2019):

- Fikir aşaması: Bu süreç, 1960'ların başında servis ve dağıtımlı bilişimin yükselişiyle başlamış ve internet öncesi döneme kadar devam etmiştir.
- Bulut öncesi aşama: Bu aşama 1999 yılında başlamış ve 2006 yılına kadar devam etmiştir. Bu dönemde internet, uygulama hizmetleri için bir makine olarak kullanılmaktadır.
- Bulut aşaması: IaaS, PaaS ve SaaS kavramı 2007 yılında net bir şekilde tanımlanmış ve uygulanır duruma gelmiştir. O zamandan bu yana bulut bilişim, kaynak paylaşımı ve son kullanıcı bilişimini dönüştürme yoluyla dünyanın çehresini değiştirerek sürekli gelişmiş ve gelişmektedir.

Bulut sağlayıcıları, üç kategoride gruplandırılabilecek hizmetler sunmaktadır (Sahu, 2015, s. 214-215):

1) Hizmet Olarak Yazılım (SaaS- Software as a Service): Bu modelde, uygulama tüm bileşenleri ile beraber, talep üzerine müşteriye bir hizmet olarak sunulur. Hizmetin tek bir örneği bulut üzerinde çalışır ve birden fazla son kullanıcıya hizmet verilir. Müşteri/kullanıcı için sunuculara veya yazılım lisanslarına ön yatırım yapmaya gerek kalmazken, sağlayıcı için yalnızca tek bir uygulamanın barındırılması ve bakımı gerektiğinden maliyetler düşer. Günümüzde SaaS, Google, Salesforce, Microsoft, Zoho gibi şirketler tarafından sunulmaktadır.
2) Hizmet Olarak Platform (PaaS- Platform as a Service): Burada, bir yazılım katmanı veya geliştirme ortamı kapsüllenir ve daha yüksek hizmet düzeylerinin üzerine kurulabileceği bir hizmet olarak sunulur. Müşteri, sağlayıcının altyapısı üzerinde çalışan kendi uygulamalarını oluşturma özgürlüğüne sahiptir. Uygulamaların yönetilebilirlik ve ölçeklenebilirlik gereksinimlerini karşılamak için PaaS sağlayıcıları, LAMP platformu (Linux, Apache, MySql ve PHP), kısıtlı J2EE, Ruby vb. gibi önceden tanımlanmış bir işletim sistemi ve uygulama sunucusu bileşimini sunar. Google's App Engine, Force.com ve benzerleri popüler PaaS örneklerinden bazılarıdır.
3) Hizmet Olarak Altyapı (IaaS- Infrastructure as a Service): IaaS, temel depolama ve bilgi işlem yeteneklerini, hizmetlerini standartlaştırılmış hizmetler olarak ağ üzerinden sağlar. Sunucular, depolama sistemleri, ağ ekipmanları, veri merkezi alanı vb. bir havuzda toplanır ve iş yüklerinin üstesinden gelmek için kullanılabilir duruma getirilir. Müşteri genellikle kendi yazılımını altyapıya yerleştirir. Amazon, GoGrid, 3 Tera ve benzerleri yaygın örnekler arasındadır.

Bulut bilişimin sunucu bazında denetlenebilen hizmet modelinden, uygulama bazında denetlenebilen hizmet modeline kadar farklı düzeylerde hizmet modellerinin bulunması, çok çeşitli bilişim hizmetlerinin bulut bilişim altyapısı kullanılarak dağıtık altyapılar aracılığıyla etkin bir şekilde verilebilmesini

sağlamaktadır. Bulut bilişimde alt düzeydeki bir hizmetin, daha üst düzeylerdeki hizmetlerin altyapısı olarak da kullanılabilmesi olasıdır (Özdaş, 2014, s. 25). Söz konusu düzeyler aşağıda açıklanmaktadır (Shaw, 2013, s. 162):

- Genel bulut (public cloud): Genel bulut, esas olarak herkes tarafından erişilebilen genel kullanım içindir. Genellikle büyük kurum ve kuruluşlar tarafından kullanılır.
- Özel bulut (private cloud): Belli başlı bilgileri paylaşmak isteyen kullanıcılar için kurum içinde işletilen altyapıdır.
- Hibrit bulut ya da melez bulut (hybrid cloud): Bu tür bulut bilişim ortamı, hem özel hem de genel bulutları kullanan, hem dâhili hem de harici sağlayıcılardan oluşur.
- Topluluk bulutu (community cloud): Bir topluluk bulutu, ortak bir işleve veya amaca hizmet etmek için uygulanır. Bir üniversite veya birkaç üniversite için olabilir, ancak misyonları, politikaları, çevrimiçi kaynakları, toplu katalogları, güvenlik, mevzuat çerçevesindeki gereksinimleri vb. gibi ortak kaygıları paylaşırlar.

Bulut bilişimin, örneğin, kütüphane hizmetlerinin pazarlanmasında ve danışma hizmetlerinde kullanılması, hizmetlerin daha nitelikli duruma gelmesini ve kullanıcı memnuniyeti artıracağı düşünülmektedir. Bulut tabanlı uygulamaların kütüphane hizmetlerinde kullanılabilmesine yönelik farkındalık yaratılması açısından, kütüphanecilere (kurum içi ya da mesleki) eğitim verilmesi önerilmektedir (Tavluoğlu ve Korkmaz, 2014, s. 294). Kütüphane ve bilgi merkezleri için bulut tabanlı teknolojileri benimsemenin başlıca yararlarından biri, genellikle minimum maliyet ve çabayla iş akışlarını kolaylaştırabilmeleridir. Birçok bulut teknolojisi, departmanlar ve disiplinler arasında farklı kütüphane profesyonelleri tarafından kullanımları bağlamında, genellikle esnek ve çok yönlüdür. Örneğin, Google formları, halk kütüphanecileri tarafından kullanıcılardan kütüphane hizmetleri hakkında belirli verileri toplamak için kullanılabileceği gibi, derme geliştirme kütüphanecileri tarafından, kaynak denemeleri (trial)

hakkında geri bildirim toplamak ve yeni kütüphane materyalleri için talepleri toplamak ve izlemek için de kullanılabilir. Bulut tabanlı teknoloji araçları, hibrit/melez çalışma ortamlarına sahip kütüphanelerde de kullanım açısından son derece avantajlıdır. Bu araçlar, genellikle uzaktan ve izole/bağımsız çalışmaya bir şeffaflık ve merkezileşme teması getirebilir. Ayrıca, uzaktan ve bulut tabanlı derme yönetimi çalışmalarını yalnızca olanaklı duruma getirmekle kalmaz, aynı zamanda başarılı, verimli ve uygun maliyetli duruma getirirler (Kipps ve Jones, 2022, s. xvı).

Özellikle bulut tabanlı kelime işlemcilerle, belgeler hızlı bir şekilde paylaşılabilir, rahatça güncellenebilir, düzenlenebilir ve internet bağlantısı olan herhangi bir tarayıcıdan veya mobil cihazdan zahmetsizce geri alınmak üzere bulutta güvenli bir şekilde saklanabilir. Özellikle profesyonel alanda popüler olan birden fazla kelime işlem aracına aşina olmak, en çok da işbirliği içinde çalışmak bağlamında avantajlar sunmaktadır (Kipps ve Jones, 2022, s. 33-34).

Bulut rekabeti, geleneksel olarak kurulan şeylerin ağ üzerinde, temelde internet bulutunda gerçekleştirilme biçimini değiştirmektedir. Günümüzde internet bulutu, programcıların yeniden kullanılabilir, güncellenebilir yazılım bileşenleri yazdığı gelişmiş bir platformdur ve yakında diğer web uygulamalarıyla da birlikte işlevselleştirileceği düşünülmektedir. Kütüphaneler söz konusu olduğunda, bulut bilişim yeni bir tartışma türü olarak değerlendirilmektedir. Çevrimiçi veri tabanları ve toplu kataloglar, bulut bilişim uygulamasının örnekleridir (Goldner, 2010; akt. Saini, 2014, s. 12).

Bulut bilişim, kütüphane otomasyonunda da işlevsellik sağlamaktadır. Bulut tabanlı yazılımlar, kullanıcılarına bulut ortamında sağlama, kataloglama ve dijital içerik hizmetleri sunan, “MARC21”, “XML”, “Z39.50” ve “Unicode” standartlarını destekleyen kütüphane otomasyonlarıdır. Bu sistemlere, “Ex-Libris", "OSS Labs" “Polaris” gibi kütüphane otomasyon sistemleri

örnek gösterilebilir. Bulut tabanlı kütüphane otomasyon sistemleri, kütüphanelerin yazılım güncellemeleri, verilerin yedeklerinin alınması ve diğer pek çok teknik işlem ile uğraşmak zorunda kalmaları sorununu ortadan kaldırmaktadır. Bunun dışında, kütüphaneler web sitelerini kendileri yapmak, işletmek, bakım ve idame etmek yerine bu hizmeti bulut hizmet sağlayıcılarından (Google, Amazon vb.) alabilirler. Kütüphanelerde, ticari ya da açık kaynak kodlu arama hizmetlerinin bulut ortamında kullanılabilmesi söz konusudur (Aydın, 2017, s. 40-41).

Bulut teknolojileri arasında, [sıklıkla kullanılan], Gmail, Hotmail ve Yahoo bulunmaktadır. Ayrıca, bunları kullanma becerileri de dâhil olmak üzere, bir web tarayıcısı, akıllı bir cihaz veya internet özellikli herhangi bir cihaz ve kayıtlı bir e-posta hesabına erişim, bulut teknolojisini kullanmak için yeterlidir. Bulut teknolojisi, veri depolama, hesaplama ve ağ oluşturma alanlarında hizmetler sunmaktadır. Veri depolamanın, bilgi işlem gücünün ve ağ altyapısının birden fazla kullanıcı grubu tarafından paylaşılması, en önemli özelliğidir. Kullanıcılar ya da aboneler, tüm bilgi işlem altyapısına yatırım yapmak zorunda kalmadan, yalnızca gereksinim duydukları bilgi işlem miktarını sağlayıcılardan temin etmektedir. E-posta, Dropbox, Google Drive ve çevrimiçi veri tabanları, bulut teknolojilerinin birer parçasıdır. Kütüphanecilerin, kullanıcılarla işbirliği yapmak, kütüphane dosyalarını depolamak ve bildirim hizmetleri, güncel farkındalık hizmetleri, seçici bilgi dağıtımı ve belge dağıtım hizmetleri gibi hizmetlerini sunmak için e-posta, Dropbox, Google Drive ve çevrimiçi veri tabanlarını kullanabilme becerilerini geliştirmeleri gerekir. Kısacası, bu bağlamda kütüphanecilerin farkındalığı ve eğitimi gerekmektedir (Daniels, Wiche ve Nsirim, 2023).

Günümüz toplumunda, bilgi patlaması ile mücadelede, bilginin doğru bir şekilde sağlanması, düzenlenmesi ve paylaşımından sorumlu olması bağlamında, kütüphane ve bilgi merkezlerinin konumu oldukça önemlidir. Bilgi depolama ve iletim

biçimi, basılı materyallerden kompakt disk (cd); disketler; manyetik bantlar; CD ROM'lar; sabit diskler; delikli kağıt bantlar; internet yayınları; zip diskler; eğitim videoları ve asetatlar; kasetlerdeki kitaplar; mikroform yayınlar; elektrikli yayınlar; makine tarafından okunabilir bant ve bulut bilişim gibi basılı olmayan kaynaklar gibi diğer bilgi depolama ve iletim ortamlarına kadar, çok çeşitli değişikliklere uğramıştır. Kütüphaneler uzun bir süredir zaten bazı bulut bilişim hizmetlerini kullanmaktadır. Örneğin, çevrimiçi veri tabanları ve toplu kataloglar, bulut uygulamaları olarak tanımlanabilir. Bu bilgi kaynaklarından hangilerinin kullanılacağının seçimi, kütüphane ve kullanıcıların gereksinimlerine göre sürekli değişkenlik gösterebilmektedir. Kütüphanelerde, yeni bir altyapıya yatırım yapmadan, yeni personeli eğitmeden veya yeni yazılım lisans anlaşmaları olmaksızın bulut bilişim olanaklarından yararlanılabilir. Kullanıcılar, bilgi teknolojisi altyapısının bakımı veya yönetimi konusunda herhangi bir kaygı duymadan, gereksinim duydukları sürece, her yerden internet kanalıyla veri tabanı kaynaklarına erişebilirler (Enefu, 2015, s. 4).

Bulut teknolojisi, kütüphane ve bilgi merkezlerinde kullanıcı eğitimi boyutunda da elverişli özelliklere sahiptir. Bayraktar ve Bayraktar (2017, s. 3441) tarafından yapılan bir çalışmada, Canvas İnstructure LMS programı ile kütüphane kullanıcılarına bilgi okuryazarlığı becerilerinin kazandırılması amacıyla web tabanlı bir eğitim paketi düzenlenmiştir. Programın bulut tabanlı olması nedeniyle, tasarım ve geliştirme süreci boyunca bilgisayar ortamına herhangi bir kurulum yapılmasına gereksinim duyulmamış, işlemler tamamen tarayıcı üzerinden web tabanlı olarak gerçekleştirilmiştir. Program bulut tabanlı olmasına karşın, gerek barındırma, gerekse yazılım ücreti olarak, başlangıç paketinde herhangi ücret talep edilmemekte, talep edilmesi durumunda ise ücretli alan adı ile birlikte depolama alanı da satın alınabilmektedir. Giriş düzeyinde içerik oluşturacaklar için sunulan olanaklar, kapsamlı bir eğitim paketi oluşturmada yeterli araçları sağlamaktadır.

Sistemin genel yapısı ve çalışma mantığına, Wordpress kullanıcıları kolaylıkla aşina olabilmektedir. Bilgi okuryazarlığı eğitimi kapsamında dayanak alınan Infozone bilgi okuryazarlığı modeli çerçevesinde bilgiye erişimde; merak etme, araştırma, seçme, ilişkilendirme, iletme, değerlendirme ve etik aşamaları birer birer dikkate alınarak öğrencilerin bu aşamalarda elde etmesi gereken bilgi ve beceriler aktarılmıştır. Ayrıca kütüphanenin basılı ve elektronik kaynaklarının tanıtımı, kullanımı hakkında da bilgi ve örnekler verilmiştir.

Bulut tabanlı uygulamalar bağlamında, "Flicker", “Dropbox”, "Jungle Disk", "Sky Drive", “Google Drive”, “Microsoft OneDrive”, “Box”, “Apple iCloud”, “Spideroak”, “Amazon Cloud Drive” gibi hizmetler kuruluşlara dokümanlarını coğrafi mekândan bağımsız olarak işbirliği içerisinde depolama ve paylaşma olanağı sunmaktadır. “CLOCKSS (Controlled Lots of Copies Keeps Stuff Safe)” ve “PORTICO” uygulamaları internet aracılığı ile kütüphanelere e-dergi, e-kitap ve dijital kaynakları için veri depolama ve erişim olanağı sağlayan bulut tabanlı uygulamalar arasındadır. Bunun dışında, “DSpace”, “Greenstone”, “EPrints”, “Fedora Commons”, “Duraspace” gibi UHOS hizmetleri sunan bulut tabanlı yazılımlar da dijital kütüphanelerde kullanılabilmektedir (Aydın, 2017, s. 41).

OCLC’s Webscale, Ex-Libris Cloud, Duraspace’s DuraCloud, OSS Labs gibi birçok kuruluş, kütüphane yazılımları, arama motorları ve dijital kütüphaneler vb. için bulut bilişim sağlayıcısı olarak işlev görmekte ve bu amaçlar için bulut bilişim platformunun kullanımını hizmete sunmaktadır (Dutt, 2015, s. 24-25).

OCLC, kütüphaneler için bulut bilişimden yararlanma konusunda bir örnek teşkil etmektedir. OCLC, internet üzerinden kataloglama araçları sağladığı ve üye kurumların merkezi verilerinden yararlanmasına izin verdiği için yıllardır bir bulut

bilişim sağlayıcısı olarak çalışmaktadır. Worldshare yönetim hizmetleri (WMS, Worldshare Management Services), kütüphanelerin tüm derme yönetimi yaşam döngüsünü bulut tabanlı bir uygulamada yönetmesine olanak tanımaktadır. OCLC, oldukça büyük bir bibliyografik veri tabanı olan WorldCat'i kullanır. WorldCat, 3 milyardan fazla kütüphane materyalinden oluşan bir veri tabanına sahip olduğundan, kütüphanelerin ve geliştiricilerin "büyük veri" uygulamalarını geliştirmelerine olanak tanımaktadır. OCLC hizmetlerinin yaygın kullanımı nedeniyle, uygulama geliştiricileri çok çeşitli yazılımlarla ilgilenmektedir (Sivankalai, 2021; Swapna ve Biradar, 2017, s. 57). Duraspace Cloud, Duraspace, D-Space ve Fedora Commons'ı kullanarak, bilimsel alanyazını paylaşmalarını sağlamak için kuruluşlar ve kütüphaneler için anahtar teslimi projeler üstlenmekte ve açık kaynaklı depo çözümleri sunmaktadır. Yeni hizmeti Dura Cloud, kütüphaneler için uygun maliyetli ve basit olan bulutta dijital koruma destek hizmetleri sunmaktadır. Dura Cloud, kütüphanelerin içeriklerini buluta taşımalarına ve veri kaybı riskini ortadan kaldırmak için farklı hizmet sağlayıcılarla depolamalarına yardımcı olur. Sunulan bulut çözümleri arasında, çevrimiçi yedekleme, koruma ve arşivleme, medya erişimi ve çevrimiçi paylaşım yer almaktadır. DuraSpace, bulut tabanlı dijital kütüphane yazılımı ile bağlantılı olarak, yukarıda da belirtildiği gibi, Dspace ve Fedora Commons olmak üzere iki yazılıma sahiptir ancak Dspace, Fedora Commons'a göre dijital kütüphaneler oluşturmak için daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Dura Cloud, her iki yazılım için de standart arayüzler ve açık kaynak kodları ile dijital kütüphaneler/depolar geliştirmek için önemli çözümler sunmaktadır (Swapna ve Biradar, 2017, s. 58; Vishakha ve Sarangapani, 2019).

Hindistan'daki Açık Kaynak Yazılım (OSS, Open Source Software) laboratuvarları, yüksek veri dayanıklılığı, ISO standartlarına dayalı güçlü bilgi güvenliği, ölçeklenebilirlik ve esneklik gibi çeşitli yetenekleri nedeniyle, Amazon'un elastik bulut

bilişim platformunu kullanmaktadır. Laboratuvarlar, Amazon'un bulut hizmetlerini kullanarak, kütüphaneler için Koha ILS ve DSpace kurumsal depo barındırma ile yazılım bakım abonelik hizmetlerini sunmaktadır (Swapna ve Biradar, 2017, s. 58). Açık kaynak kodlu yazılımlar, tüm alanlarda olduğu gibi, kütüphane ve bilgi merkezleri alanında da bir devrim yaratmıştır. OSS'ler son kullanıcılara serbest bilgi akışının yolunu açmıştır. Ücretsiz olarak sunulan Koha, her türden kütüphane işleminin gerekliliğini yerine getirebilecek özellikleri taşımaktadır. OSS, kolay ve bütünleşik erişim arayüzü, arama ve self servis olanakları gibi çeşitli özellikleri bir araya getirerek, giderek daha kullanıcı dostu duruma gelmektedir. Ancak, doğru OSS seçimi kütüphane yöneticileri için genellikle zor bir görevdir. Herhangi bir yazılımı kullanmadan önce, gereksinimler farklı düzeylerde olduğu için ilgili kütüphanede bir gereksinim analizi yapılmalıdır. Var olan gereksinim, uzun dönemli gereksinimler, donanım ve yazılım gereksinimleri, satıcılardan sağlanan hizmet ve müşteri desteği, yazılımın değerlendirilmesinde önemli ögelerdir (Chouhan, 2010, s. 84).

Özetle, kütüphane ve bilgi merkezlerinin hizmetlerinde bulut bilişimin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Dutt, 2015, s. 21-22; Sahu, 2015, s. 216):

- Maliyet azaltma- Donanım veya yazılım kaynaklarının tüketimini artırma veya azaltma ve kaynakların etkili kullanımını maksimum düzeye çıkarma yeteneği vardır. Sistem, ortak altyapıyı paylaşarak birden fazla kullanıcı ve birden fazla uygulama ile verimli çalışmayı sağlar. Hizmetlerin maliyetini düşürür. Kuruluşun kendi altyapısını kurması gerekmediğinden, kaynak kullanımı başına ödeme yoluyla maliyet düşüşü sağlanır.
- Talep üzerine çalışma mantığı- Sistemdeki yük yoğunluğu arttığı zaman mühendislere gereksinim duyulmadan kaynakların "talep üzerine" sağlanması olanağını sunar.

- Kullanım başına ödeme- Kullanıcı, bulut üzerindeki Uygulama Programlama Arayüzleri'ni (API, Application Programming Interfaces) kullanarak hizmetlere erişebilir ve kullanım başına ödeme yapabilir.
- Hız- Kaynaklar kullanıcılar arasında paylaşılır. Dağıtık bilişim ortamında çok hızlı çalışır.
- Kolaylık- Bu teknoloji ve uygulamaların sürdürülebilirliği, bakımı, ortak bir platforma kuruldukları ve farklı yerlerden erişilebildikleri için bireysel uygulamalara göre daha kolaydır.
- Ölçeklenebilirlik- "Kullandığın kadar öde" mantığı, harcamaların daha etkin bir şekilde denetlenmesini sağlar.
- Daha düşük yatırım, daha az risk- Önerilen kaynaktaki (donanım ve yazılım) gelişmelere anında erişim ve hata ayıklama özelliği bulunmaktadır.
- Alt yapı- Altyapıyı üçüncü bir tarafın sağlaması nedeniyle kullanıcıların dünyanın herhangi bir köşesinden sadece internet bağlantısı aracılığıyla erişim sağlaması bulut bilişimin özelliğidir. Altyapı arızası olasılığı minimumdur. Bu nedenle sunucular daha güvenilir olma ve yüksek kullanılabilirlik özelliğine sahiptir.
- Destek- Gelişmiş güvenlik yolları, yöntemleri ile bu tür hizmetlerde bilgiye sahip, deneyimi olan sağlayıcıların desteği ve performansından yararlanma olanağını sunmaktadır.
- Daha fazla güvenlik ve erişilebilirlik - Kaynaklara herhangi bir coğrafi noktadan erişim olanağı ve kaynakları hiçbir ücret ödemeden test etme ve değerlendirme yeteneği vardır.
- Taşınabilirlik- Hizmet web üzerinden sunulduğundan, hizmetten dünyanın herhangi bir yerinden tarayıcı aracılığıyla yararlanılabilir.
- Ayarlanabilir depolama- Geleneksel sistemde, sunucu yetersiz kaldığında yenisi ile değiştirilmelidir. Bulut bilişimde, depolama hizmet sağlayıcı tarafından denetlendiği için depolama kapasitesi kütüphanenin gereksinimlerine göre ayarlanabilir.

- Bulut OPAC (Çevrimiçi Katalog)- Dünya çapında kütüphanelerin çoğu kataloglarını web üzerinden yayımlamaktadır. Bu kataloglar kütüphanelerin yerel sunucuları tarafından web üzerinden erişilebilir duruma getirilmiştir. Kütüphanelerin kataloğu bulut üzerinden erişilebilir duruma getirildiğinde, aranan materyallerin var olup olmadığı ve/ya da kullanılabilirliğini bulmak anlamında kullanıcılar daha fazla yarar sağlayacaktır.

Bulut teknolojisinin, bulut bilişim hizmet sağlayıcısı tarafından garanti edilen yüksek güvenlik düzeyi, öne çıkan en önemli özelliklerinden biridir. Güvenlik sistemleri, yol ve yöntemleri ile güvenlik sistemleri konusunda personel eğitimi için yapılan harcamalar, harici bir hizmet sağlayıcıda tek bir istatistik şirketine göre önemli ölçüde daha yüksektir. Bunun dışında, bu tür hizmetlerin sağlayıcısı, tanımı gereği, güvenlik alanında tek bir şirketten çok daha gelişmiş uygulamalar ile yol ve yöntemleri kullanmalıdır, bu da dahili işleme merkezleriyle ilgili olarak veri güvenliği garantisi düzeyini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu, verilerin yetkisiz kullanıcılar tarafından elde edilmeden önce korunması da dikkate alınmak üzere, hasar görmesi veya silinmesini önlemekte ve verilerin tam olarak korunmasını sağlamaktadır (Piotrowski, 2013, s. 196-197).

Çok çeşitli avantajları ile birlikte, bulut bilişimle ilgili bazı zorluklar da vardır ve bir kütüphanede bulut bilişim uygulamasına geçmeden önce bunlar dikkate alınmalıdır. Bunlar, maliyet, hizmet sağlayıcının güvenilirliği, sürekli izleme ve denetim gerekliliği ile güvenlik ve benzeri konulardır. Bulut bilişimin kendisi ekonomik olmakla beraber platformun kuruluşun gereksinimlerine göre ayarlanması, özellikle bant genişliği maliyeti olmak üzere pahalı olabilmektedir. Teknik hizmet sağlayıcısının kapasitesi ve yetenekleri maliyet kadar önemlidir. Hizmet sağlayıcı, gereksinim duyulduğu anda ulaşılabilir olmalıdır. Hizmet sağlayıcılığının sürdürülebilirliği önemlidir. Bulut bilişim, bulut sağlayıcılarının

günün her saati hizmet vermemesi nedeniyle sık sık kesintilere uğrayabilmektedir. Bu nedenle, bulut hizmetinin sürekli olarak izlenmesi ve performansının denetlenmesi gerekmektedir (Azam, 2019, s. 56-57). Esneklik, ölçeklenebilirlik, evrensel erişim, düşük giriş maliyeti, esnek faturalama, kolay ölçüm ve rahat izleme gibi elverişli özellikleri nedeni ile çok sayıda bulut hizmeti sağlayıcısı, hizmet aracısı ve müşterinin bulut özelliklerinden giderek daha fazla yararlandığı doğrudur. Ancak, talep ve popülerlikteki artışa karşın, bir işletmeyi buluta taşımanın uyumluluk, güvenlik ve gizlilik gibi önemli zorlukları vardır (Yimam ve Fernandez, 2016, s. 1).

Bununla beraber, Henkoğlu ve Külcü'ye (2013, s. 81) göre, her yeni teknolojinin günlük yaşamda benimsenmesi ve uygulanmasına ilişkin başlangıçta bazı sorunların yaşanması doğaldır. Karşılaşılması olası sorunların etkilerini olabildiğinde azaltmak adına kullanıcıların bilinçlendirilmesi önemlidir. Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri tarafından bu tür bilinçlendirme çalışmalarını yapmak ve kurumlar arası koordinasyonu sağlamak üzere bazı kuruluşlar oluşturulmuş ve çeşitli çözüm politikaları üretilmeye başlanmıştır. Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri, bulut bilişimi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yöneldiği odak nokta olarak görmekte ve bulut bilişimin yol açtığı sorunları, en az yararları kadar sorgulamaktadır. Dolayısıyla, geçiş süreci adı altında bir dizi bilgi güvenliği politikası ve projeyi uygulamaya geçirmektedirler. Kullanıcılarla ilişkili hassas bilgilerin bulut ortamında yeterince korunabilmesi için gizlilik ve güvenlik ile ilgili mevzuatın da gözden geçirilmesi söz konusudur (Henkoğlu ve Külcü, 2013, s. 81).

Bulut platformundaki herhangi bir verinin güvenliğini sağlamak kolay değildir. Bulut altyapısına yönelik bilgisayar korsanlığı veya diğer saldırılar birden fazla müşterinin/kullanıcının verilerine zarar verebilme veya bunları açığa çıkarma gizil gücünü taşımaktadır. Bu tür zararları önlemek için sunuculardaki olağan dışı davranışları izlemek, güvenlik donanımı satın almak ve güvenlik

uygulamaları kullanmak gibi önlemler alınabilir. Güçlü bir şifre denetimi (industrious password supervision), bulut güvenliğinde yaşamsal bir rol oynamaktadır. Süper kullanıcı/veri tabanı erişim şifresini bilen herkes, kütüphanenin çapraz bağlantılı platformundan bulut bilişim aracılığıyla abone olunan e-kitaplar, lisanslı e-konsorsiyumlar, abone olunan dergiler ve çevrimiçi veri tabanı gibi veri ve belgelere erişebilecektir. Yetkisiz erişimle ilgili teknik önlemlerin alınması için, şifrelerin korunduğundan ve düzenli olarak değiştirildiğinden emin olmak ve erişim haklarının yalnızca gereksinim duyanlara sunulması gibi yöntemler benimsenmelidir (Azam, 2019, s. 57). Ayrıca, bulut teknolojisini kullanmak, özellikle de kompleks yapıdaki yazılımlarla başa çıkmak için kapsamlı teknik bilgi, beceri ve deneyimlere sahip olmak gerekmektedir. Bu nedenle, kuruluşların bulut bilişim konusunda bilgi sahibi olan kendi BT personeline sahip olması çok önemlidir. Aksi takdirde hizmet sağlayıcıya bağımlı kalınır. Aynı şekilde, veri merkezlerinde kullanılan yazıcılar, USB sürücüler vb. gibi ekipmanların kuruluştaki çevresel ekipmanlardan farklı olması nedeniyle bütünleştirilmesi zordur (Dutt, 2015, s. 29; Jalamneh ve Khder, 2021, s. 82).

Kurumsal etkinliklerin amaca uygun ve sorunsuz bir şekilde yürütülmesinde, kurumsal düzeyde bilgi güvenliğine ilişkin bilinç ya da farkındalığın artırılması büyük önem taşırken ve sorunun yalnızca teknik yöntemlerle çözümlenebilmesi olası görünmezken (Öztemiz ve Yılmaz, 2013, s. 87-88), pek çok yararlılık ve işlevleri olan bulut bilişimin, paradoksal olarak, beraberinde ortaya çıkardığı en önemli sorunlardan biri, bilgi güvenliği sorunudur. Üç temel sürecin bütünsel bir şekilde gerçekleşmesi, bilgi güvenliğinin sağlanması ile yakından ilgilidir. Bunlar, yönetsel süreç; teknolojik önlem süreci ve eğitim ile farkındalık sürecidir. Yönetsel süreç, doğru plan, strateji ve politikalarla doğru bilgi güvenliği yönetimi uygulamalarını kapsayan süreçtir. Teknolojik önlem sürecinde, şifreleme, güvenlik duvarları, anti virüs yazılımları, yedekleme, denetim gibi teknik

içerikli çözümler dikkate alınmalıdır. Son olarak, eğitim ve farkındalık sürecinde ise, kullanıcıların eğitim yoluyla bilgi güvenliği bilinci kazanmalarına ilişkin çabaların varlığı söz konusudur (Pro-G, 2003, s.16-19; akt. Öztemiz ve Yılmaz, 2013, s. 89).

Henkoğlu ve Külcü de (2013, s. 82), bulut bilişim alanındaki riskleri en aza indirerek, bulut sisteminin olası en etkin ve verimli düzeyde, güvenle kullanımı için alınması gereken öncelikli önlemleri aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Ulusal bir bilgi güvenliği politikası geliştirilmeli ve bu politika çerçevesinde bulut bilişim konusuna özel olarak yer verilmelidir.
- Hassas bilgilerin neler olduğunun açıkça belirtildiği kişisel verileri koruma ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmalı ve yürürlüğe konulmalıdır.
- Bulut bilişim hizmeti sunacak hizmet sağlayıcıların, hizmet alanında işlerlik göstermesi için gerekli ön şartlar ya da uluslararası standartlar (ISO 27001-20055 vb.) belirlenmeli, sağlanması zorunluluğu getirilmeli ve bir sertifikasyon sistemi içinde derecelendirilmelidir.
- Veri güvenliğinin ve kişisel bilgilerin korunabilmesi için güvenli iletişim ve verilerin kriptolanması en temel çözümdür. Bu nedenle; bulut bilişim hizmeti sunacak hizmet sağlayıcıların, temel güvenlik önlemlerini standart olarak kullanmalarını sağlayacak yasal düzenlemeler ve denetimleri gerçekleştirilmelidir.
- Bulut bilişim hizmeti sunan hizmet sağlayıcıların, belirlenen bilgi güvenliği ölçütleri çerçevesinde denetimi yapılmalıdır.
- Kullanıcıların hizmet alacakları bulut hizmet sağlayıcılarını özenle seçmesi gerekmektedir. Ayrıca, kullanıcı hizmet sözleşmelerinin içeriğinden de haberdar olmaları için farkındalıklarını artırmaya ilişkin eğitim programlarının düzenlenmesi gerekmektedir.

- Kullanıcı verilerinin ve olası felaketler sonrası mahremiyetin korunabilmesi için güvenli iletişim protokolleri ve üst seviyede kimlik doğrulama standartlarını kullanma zorunluluğunu getiren yasal düzenlemeler yapılmalıdır.
- Türkiye'de bulunan bulut sistemi kullanıcılarının uluslararası ihtilaf, bilişim suçları ve kişisel verilerin korunması kapsamında haklarının korunması ya da haklarını arama olanaklarının sağlanabilmesi için uluslararası düzeydeki çalışmalara (Avrupa Birliği sözleşmeleri gibi) ortak olunmalı ve işbirliğini geliştirici uyum sağlama çalışmaları hızlandırılmalıdır.

Srinivas ve Devendra Chary (2017, s. 82), bulut bilişim teknolojisine ilişkin sorunların kaynağını, var olan teknolojilerin gizil gücünü tümüyle gerçekleştirecek kadar olgunlaşmamış olmasına bağlamaktadır. Otomatik kaynak sağlama, güç yönetimi ve güvenlik yönetimi de dâhil olmak üzere, bu alandaki birçok temel zorluk, araştırmacıların ve uygulayıcıların dikkatini çekmeye başlamıştır. Bu nedenle, kütüphane profesyonellerinin bu alanda çığır açan katkılarda bulunmaları ve kütüphane hizmetlerindeki gelişmelerde önemli bir etki yaratmaları için bulut bilişimin hala muazzam bir fırsat olabileceğinin altı çizilmektedir.

Ayrıca, bulut bilişim, kütüphane ve bilgi merkezlerinin çevrimiçi bir bilgi topluluğu ağı oluşturması için de bir fırsat sunmaktadır. Dünya çapında elektronik kaynaklar artık finansal yönleri de dâhil olmak üzere gizil gücü ile kütüphane yönetimini etkilemektedir. Dolayısıyla, kütüphaneler arasında işbirliği fırsatını sunan ve e-kaynakların bir bulut ortamında paylaşımına olanak sağlayan bu sistem, gerçekten ilerici bir adımdır. Kütüphaneler derme geliştirme, belgelerin dijitalleştirilmesi ve çevrimiçi modda belgelerin korunması konusunda da bu ortak havuzu kullanarak işbirliği yapabilirler (Azam, 2019, s. 57).

Bulut tabanlı kütüphanelerin geleneksel kütüphaneler ile karşılaştırılması, sağladığı olanakların açığa çıkarılması için yararlı olacaktır. Aşağıda bu farklar sunulmaktadır (Yuvaraj, 2020, s. 26):

Tablo 8: Geleneksel/fiziksel kütüphane ile bulut kütüphane karşılaştırması

GELENEKSEL/FİZİKSEL (BRICKS AND MORTAR) KÜTÜPHANE	BULUT (CLOUD) KÜTÜPHANE
Bilgi kaynakları kuruluş içinde bulunmaktadır.	Bilgi kaynaklarına internetten erişilir.
Kütüphanenin kaynaklarına erişim için ağ bağlantısı istenir.	Kütüphane kaynaklarına erişim için ağ bağlantısı olması zorunludur.
Yerel bir nüfusa, belirli bir kullanıcı grubuna açıktırlar.	Coğrafi konumdan bağımsız olarak daha geniş bir nüfusa açıktırlar.
Yazılım ve donanıma bağımlıdırlar.	Yazılımdan bağımsızdırlar ancak donanıma bağımlıdırlar.
Toz alma, fümigasyon/ buharla dezenfeksiyon, ciltleme, kimyasal işlem vb. dâhil olmak üzere büyük ölçüde fiziksel bakım önemlidir.	Herhangi bir fiziksel bakım gerektirmezler.
Basılı belgelerin yanı sıra dijital belgeleri de içerirler.	Yalnızca dijital belgeleri içerirler.
Kütüphaneci, kütüphane hizmetlerinin yanı sıra kütüphane otomasyonu ve dijital kütüphane gibi bilgisayar tabanlı hizmetlere de odaklanmak zorundadır.	Kütüphaneci, BT'nin herhangi bir yönüne değil, yalnızca hizmetlere odaklanmakla sorumludur.
Veri kaybı riski yoktur.	Veri kaybı riski vardır. Bu nedenle veri yedeklemesi gereklidir.
Kütüphane belgelerinde her zaman bir büyüme söz konusudur	Fiziksel depolama veya kütüphane binasının genişletilmesi gerekmez ancak

ve bu da kütüphane binasının genişletilmesini gerektirir.	veri tabanı depolama kapasitesine gereksinim duyulur.
Hizmetlerden yararlanmak için kullanıcının kütüphaneye gelmesi gerekmektedir.	Kullanıcının kütüphaneye gelmesi gerekmez. Kütüphane, internet üzerinden, web tarayıcısı olan herhangi bir cihaz tarafından erişilebilen bilgileri kullanıcıya sunar.
Kütüphane personeli, kütüphane kullanıcısı ile yüz yüze etkileşim durumundadır.	Kütüphane personeli, kütüphane kullanıcısı ile sosyal ağlar ve bloglar aracılığıyla sanal etkileşim kurar.
Kütüphane hizmetlerine sadece kütüphanede bulunan cihazlar kanalıyla erişilebilir.	Kütüphane hizmetlerine bir web tarayıcısı ve ağ bağlantısı olan herhangi bir cihaz kanalıyla erişilebilir.

Kaynak: Yuvaraj, 2020, s. 26.

Büyük veri kavramına en yakın kavramlardan biri, veri madenciliğidir. Birbirlerine çok benzer ve ortak özellikleri olmakla beraber (her ikisi de işletmelere veya diğer alıcılara hizmet eden verilerin toplanması veya raporlanması için büyük veri setlerinin kullanılmasıyla ilgilidir) farklı kavramlardır. Bu iki kavram, bu tür bir işlemin iki farklı ögesi için kullanılmaktadır. Büyük veri, büyük veri kümeleri için kullanılan bir terimdir. Büyük veri setleri, büyük verinin daha pahalı ve daha az uygulanabilir olduğu önceki zamanlarda kullanılan basit türdeki veri tabanı ve veri işleme mimarilerini aşan veri setleridir. Örneğin, bir Microsoft Excel elektronik tablosunda kolayca işlenemeyecek kadar büyük veriler, büyük veri kümeleri olarak adlandırılabilir. Veri madenciliği ise, ilgili veya uygun bilgileri aramak için büyük veri setlerini inceleme etkinliğini ifade eder. Bu tür bir etkinlik için, eski bir postulat/önerme olan "samanlıkta iğne aramak" deyimi örnek verilebilir. Buradaki fikir, işletmelerin türdeş veya otomatik olarak toplanmış olabilecek devasa veri setlerini toplamasıdır. Karar vericilerin bu büyük kümelerden daha küçük, daha spesifik veri parçalarına erişmesi gerekir. Bu noktada, yönetimi bilgilendirecek

ve bir işletmenin rotasını çizmeye yardımcı olacak bilgi parçalarını ortaya çıkarmak için veri madenciliği kullanılmaktır (Techopedia Staff, 2020).

Büyük veri, büyük veri setlerinin toplanmasıyla/derlenmesiyle ilgilidir; veri madenciliği ise söz konusu bu verilerdeki örüntüleri analiz etmek için gelişmiş tekniklerin uygulanmasına atıf yapar. Kütüphane ve bilgi merkezleri için önemi ve işlevleri bağlamında veri madenciliği de dikkate alınması gereken bir konudur.

Veri madenciliği

Veri madenciliği (data mining), özellikle günümüzde, çığ gibi artan verilerin anlamlı bilgilere dönüştürülmesi bağlamında oldukça önemli bir kavramdır. Bilginin toplanması, depolanması ve işlenmesi yetkinliklerine ilişkin gelişmeler, giderek artan bir şekilde mevcut verilerin incelenerek anlamlı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Gelişen teknolojilerle birlikte artık hangi genlerin hangi hastalığa neden olduğu, hangi müşterilerin kredisini geri ödeyemeyeceği, hangi koşullarda yağmur yağacağı, müşterilerin bir sonraki alışverişlerinde hangi ürünleri alacakları ve benzeri pek çok şeyi bilebilmek olası duruma gelmiştir (Argüden ve Erşahin, 2008, s. 15).

Disiplinlerarası diğer birçok konu gibi veri madenciliği de pek çok perspektiften farklı tanımlamalarla açıklanmaktadır. Veri madenciliği teriminin kendisi dahi tüm ana bileşenlerini tam olarak sunamamaktadır. Kayalardan veya kumdan altın çıkarma işlemine atıfta bulunmak için kaya veya kum madenciliği (rock or sand mining) yerine altın madenciliği denilmesi tecih edilir. Bunun gibi, uzun bir ifade olan "verilerden bilgi madenciliği" yerine kısaca veri madenciliği (data mining) kavramı kullanılmaktadır. Oysa, Han, Kamber ve Pei'nin (2012, s. 5-6) görüşü, aslında, "ne yazık ki, uzun

bulunduğu için kullanılmayan" bu ifadenin kullanılmasının daha uygun olacağı biçimindedir. Daha kısa bir terim olan bilgi madenciliği, büyük miktarda veriden madenciliğe yapılan vurguyu yansıtamasa da, madencilik, çok sayıda ham maddeden küçük bir dizi değerli külçeyi bulan süreci karakterize eden canlı bir terimdir. Böylece, hem "veri" hem de "madencilik" kavramlarını barındıran böyle bir niteleme, popüler bir seçim durumuna gelmiştir. Buna ek olarak, diğer birçok terim de veri madenciliğine benzer bir anlama sahiptir. Veriden bilgi madenciliği (knowledge mining from data), bilgi çıkarımı (knowledge extraction), veri/örüntü analizi (data/pattern analysis), veri arkeolojisi (data archaeology) ve veri taraması (data dredging) gibi kavramlar buna örnektir. Popüler olarak veriden bilgi keşfi (KDD- Knowledge Discovery from Data) olarak da adlandırılan veri madenciliği, büyük veri tabanlarında, veri ambarlarında, Web'de, diğer büyük bilgi havuzlarında veya veri akışlarında örtük olarak depolanan veya yakalanan bilgiyi temsil eden örüntülerin otomatik veya uygun şekilde çıkarılmasıdır (Han, Kamber ve Pei, 2012, s. xxiii, 6).

Veri madenciliği, verilerin toplanması, temizlenmesi, işlenmesi, analiz edilmesi ve verilerden yararlı içgörüler, bilgiler elde edilmesi için yapılan bir çalışmadır. Veri madenciliği çerçevesinde, gerçek uygulamalarda karşılaşılan problem alanları, uygulamalar, formülasyonlar ve veri temsilleri açısından geniş bir çeşitlilik mevcuttur. "Veri madenciliği", veri işlemenin bu farklı yönlerini tanımlamak için kullanılan geniş bir şemsiye terimdir. Modern çağda, neredeyse tüm otomatik sistemler tanı koymak ya da analiz yapmak amacıyla bir tür veri üretmektedir. Bu durum, petabayt veya eksabayt düzeyine ulaşan bir veri tufanına yol açmıştır. "World Wide Web"; "finansal etkileşimler"; "kullanıcı etkileşimleri" ve "sensör teknolojileri ve nesnelerin interneti", farklı veri türlerinin belli başlı örnekleri arasındadır (Aggarwal, 2015, s. 1-2).

World Wide Web (WWW), hem trafik hacmi hem de web sitelerinin büyüklüğü ve karmaşıklığı açısından şaşırtıcı bir hızla büyümeye devam etmektedir. Web sitesi tasarımı, web sunucusu tasarımı ve bir web sitesinde gezinme gibi görevlerin karmaşıklığı da bu büyümeyle birlikte artmıştır. Bu tasarım görevlerinin önemli bir girdisi, bir web sitesinin nasıl kullanıldığının analizidir. Kullanım analizi, sayfa erişim sıklığı gibi basit istatistiklerin yanı sıra bir web sitesindeki ortak geçiş yollarını bulmak biçiminde daha karmaşık analizleri de içerir. Kullanım bilgileri, bir sitenin kullanıcılarının gereksinimlerine daha iyi hizmet vermek amacıyla bir web sitesini yeniden yapılandırmak üzere kullanılabilir. Uzun dolambaçlı geçiş yolları veya önemli site bilgilerini içeren bir sayfanın düşük kullanımı, site bağlantılarının ve bilgilerinin sezgisel bir şekilde düzenlenmediğine işaret olabilir (Cooley, Mobasher ve Srivastava, 1999, s. 5). Dizinlenmiş Web'deki belge sayısı artık milyarları bulmuş, görünmez web (invisible web) ise çok daha büyük bir hacime ulaşmıştır. Bu tür belgelere kullanıcı erişimleri sunucularda web erişim günlükleri ve ticari sitelerde müşteri davranış profilleri oluşturur. Ayrıca, Web'in bağlantılı yapısı, kendisi de bir tür veri olan Web Grafiği olarak adlandırılır. Bu farklı veri türleri çeşitli uygulamalar için işlevselleştirilebilmektedir. Örneğin, Web'deki farklı konular arasındaki ilişkileri belirlemek için web belgeleri ve bağlantı yapısı veri madenciliği ile çıkarılabilir. Öte yandan, yine veri madenciliğinin, kullanıcı erişim günlüklerinin analizinde kullanımı ile sık erişim örüntüleri veya olası yersiz, istenmeyen davranış örüntüleri belirlenebilir (Aggarwal, 2015, s. 1).

Bilgisayarları basit veri depolama ve işleme için kullanmak, ilk olarak 1960'larda, hazır ve uygun fiyatlı iş bilgisayarlarının bulunmasıyla pratik duruma gelmiştir. Ancak Oracle ve Sybase şirketleri tarafından geliştirilenler gibi güçlü ilişkisel (tablo tabanlı) veri tabanlarının ortaya çıkışı ile gelişen karmaşık veri analizinin gelişimi 1980'li yılları bulmuştur. Veri ambarı (warehousing) ve veri madenciliği kavramları ise ancak 1990'larda ortaya çıkmıştır. 1992

yılında, NCR Corporation'ın bir birimi olan Teradata, veri madenciliğinin ilk ve en iyi bilinen örneklerinden birini sunmuştur. Bu sistem, ilk bakışta birbiri ile hiç ilişkili görünmeyen çocuk bezi ile bira ilişkisini ortaya koymuş; bir perakendecinin akşamları bira ve çocuk bezinin neden birlikte satın alındığını keşfetmesine yardımcı olmuştur. Bebekleri için çocuk bezi almaya giden babalar aynı zamanda kendileri için de bira satın almaktadır. 1995 yılında Kanada'nın Montreal kentinde ilk Uluslararası Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi (KDD- Knowledge Discovery in Databases) Konferansı düzenlenmiştir; Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi, kısa sürede veri madenciliği olarak anılmaya başlamıştır. Veri madenciliği o zamandan beri akla gelebilecek hemen her tür veriyi analiz etmek için kullanılmaktadır (Lambert, Woodford ve Moschovitis, 2005, s. 63).

Veri madenciliğinin ana hatları ile tarihsel gelişimine bakıldığında, 1960'larda veri toplama sistemlerinin, 1970'lerde ilişkisel veri tabanlarının kullanılmaya başlandığı, 1980'lerde ise ilişkisel veri tabanlarının popüler olmaya başladığı görülür. 1990 ve 2000'lerde, bilgisayar sistemlerindeki teknolojik gelişmelere koşut olarak ilişkisel veri tabanlarında tutulan veri depolarının kullanımı artmıştır. Bugün, dünya gündeminde de tanık olduğumuz durum, veri madenciliğinin, veri ambarlarının, multimedya ve web veri tabanlarının hızla yaygınlaşmasıdır (Taşdemir, 2012, s. 4).

Günümüzde veri madenciliği, yapay zekâ ve bilgi mühendisliği (KE, Knowledge Engineering) alanında önemli bir disiplin durumuna gelmiştir. Kökleri makine öğrenimi ve istatistiğe dayanmakla birlikte bilgisayar bilimlerinin diğer alanlarını da kapsamaktadır. Bilgisayar donanımındaki ilerlemeler, büyük ölçekli veri madenciliği yapılmasını sağlayacak işlem gücünü sağladığından, son yıllarda büyük ilgi görmüştür. Yapay zekâ ve bilgi mühendisliğindeki diğer yeniliklerin aksine, veri madenciliğinin bir teknolojiden çok bir uygulama olduğu

söylenebilir ve bu nedenle gelecekte de güncelliğini ve önemini koruyacağı düşünülmektedir (Coenen, 2011, s. 1).

Veri madenciliğinde kullanılan teknikler, araçlar ve yöntemler

Doğrusal (linear) ve lojistik gerileme (logistic regression) gibi klasik istatistiksel yöntemlerden, sinir ağı (neural network) ve "ağaç tabanlı teknikler"e (tree-based techniques) ve ayrıca en yeni destek vektör makinesi (support vector machine) ve rastgele ormana (random forest) kadar çok sayıda yerleşik veri madenciliği tekniği vardır. Veri madenciliği teknikleri denetimli (supervised) veya denetimsiz (unsupervised) olarak kategorize edilebilir. Denetimli teknikler, eğitim verilerine (gözlemler, ölçümler) gözlemlerin sınıfını gösteren etiketlerin eşlik ettiği anlamına gelir. Yeni veriler eğitim setine göre sınıflandırılır. Denetimsiz teknikler, eğitim verilerinin sınıf etiketlerinin bilinmediği anlamına gelir. Bu noktada bir dizi eğitim verisi verilmesinin amacı da verilerdeki sınıfların veya kümelerin varlığını belirlemektir (Tinabo, 2011, s. 35). Doğrusal (linear) programlama, kârı en üst düzeye çıkarmayı ve üretim maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlayan sınırlı kaynakların ayrılmasına ilişkin problemlerin çözümünde matematiksel yöntemlerin uygulanmasıdır. Doğrusal olmayan (nonlinear) programlama ise bir problemin doğrusal programlama ile çözülememesi durumunda başvurulabilecek bir karşı seçenektir. Doğrusal olmayan fonksiyonlar genellikle 2 veya daha fazla bağımsız değişkenin çarpımında, n>=2 olan n-güç fonksiyonlarında, üstel fonksiyonlarda, trigonometrik fonksiyonlarda ve logaritmik fonksiyonlarda bulunabilir. Kısacası, doğrusal ve doğrusal olmayan algoritmik modelleme, bir problemi çözmek için matematiksel bir modelde oluşturulmuş bir etkinlik planını çözmeyi amaçlayan bir yöneylem araştırması tekniğidir (Wijaya, 2022).

Lojistik gerileme, bağımlı bir kategorik hedef değişkeni tahmin etmek için kullanılan bir denetimli öğrenme algoritmasıdır.

Temelde, kategorize edilmesi istenilen büyük bir veri setinin varlığı söz konusu olduğunda, lojistik gerileme bu sürece yardımcı olmaktadır. Örneğin, veri olarak bir köpek ve bir portakal ögelerinin her birinin bir hayvan olup olmadığını bulmak amaçlanıyorsa, istenen sonuç köpeğin bir hayvan olarak sınıflandırılması ve portakalın "bir hayvan değil" olarak kategorize edilmesi olur. Burada hayvan hedefimizdir; ögeyi doğru sınıflandırabilmek, verileri doğru sınıflandırmaya bağlıdır. Bu örnekte, sadece iki olası yanıt vardır (ikili/ binary lojistik gerileme), "hayvan" veya "hayvan değil". Bununla birlikte, lojistik gerilememizi ikiden fazla olası kategoriyle (multinomial logistic regression) kurmamız da olasıdır. Modelimizin bu iki ögeyi doğrudan nasıl sınıflandırmaya çalışabileceğini biraz daha derinlemesine incelemek için, modelin nereye ait olduklarına karar vermek üzere ögeler hakkında başka nelerin bilinmesi gerektiğini düşünelim. Bu durumda, her bir ögenin veya veri noktasının nasıl sınıflandırılacağı düşünülürken bu ögelerin diğer benzer yönlerine de bakılması gerekecektir. Yönler veya özellikler, renk, boyut, ağırlık, şekil, yükseklik, hacim veya uzuv miktarını içerebilir. Bu şekilde, bir portakalın şeklinin daire olduğunu bilmek, algoritmanın portakalın bir hayvan olmadığı sonucuna varmasına yardımcı olabilir. Benzer şekilde, portakalın sıfır uzvu olduğunu bilmek de yardımcı olacaktır (Master's in Data Science with edX, 2023).

Veri madenciliği, verilerdeki örüntüleri ortaya çıkarmak için çeşitli analitik araçlar kullanır. Bu tür birçok araç olmasına karşın en sık kullanılanlar arasında "veri görselleştirme" (data visualization); "birliktelik kuralları" (association rules); "vaka temelli akıl yürütme" (case-based reasoning); "sinir ağları" (neural networks) ve "genetik algoritmalar" (genetic algorithms) yer almaktadır. Veri görselleştirme, insanların gözlemlenebilir özelliklerin örüntülerini tanıma ve ayırt etme kapasitesinden yararlanır. Görselleştirme, özellikle, büyük miktarlardaki dağınık verilerin keşfedilmesi ve anlaşılabilir kompakt resimlere dönüştürülmesinde etkilidir. Bu

teknikler basit histogramlar, kutu grafikleri, dağılım diyagramları ve bağlantı analizi ağları gibi keşif tekniklerinden, çok renkli üç boyutlu yüzey grafiklerinin üç boyutlu olarak döndürülmesi gibi daha karmaşık tekniklere kadar uzanmaktadır (Lepojević ve Janković-Milić, 2008, s. 103). Birliktelik kuralları, görünüşte ilgisiz veriler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmaya yardımcı olan "eğer bu olursa daha sonra şu olur" (if/then) benzeri ifadelerdir. İlişkilendirme kuralına örnek olarak "Bir müşteri yumurta satın alırsa, süt satın alma olasılığı da %80'dir" verilebilir. Bir ilişkilendirme kuralının iki bölümü vardır: öncül (eğer) ve sonuç (o zaman). Öncül olan kısım, verilerde bulunan bir ögedir (veya öge kümesidir). Sonuç kısmı ise öncül ile birlikte bulunan bir ögedir (ya da öge kümesidir). İlişkilendirme kuralları, bir grup bireyin nitelikleri ile davranışlarının bir veya daha fazla yönü arasındaki ilişkileri saptamaya yardımcı olur. Bu kuralların amacı, grupta yer almayan ancak aynı niteliklere sahip diğer bireylerin davranışları hakkında tahminler yapılmasını sağlamaktır. İlişkilendirme kuralları, iyi kredi riskine karşı kötü kredi riski, alıcıya karşı alıcı olmayan gibi ikili terimlerle ifade edilir. Bu kurallar eylemlere sayılar gibi olasılıklar atar (Lepojević ve Janković-Milić, 2008, s. 103; Rapidminer (2023). Vaka tabanlı akıl yürütme, genelleştirilmiş bilginin (knowledge) eksik olduğu durumlarda kullanılır. Yöntem, daha önce işlenmiş ve bir vaka tabanında saklanan bir dizi vaka üzerinde çalışır. Yeni bir vaka, vaka tabanındaki benzer vakalar aranarak yorumlanır. Bu benzer vakalar arasından, ilişkili sonucuyla birlikte, en yakın vaka seçilir ve çıktı olarak sunulur (Perner, 2019, s. 17).

Sınıflandırma (classification), veri sınıflarını veya kavramlarını tanımlayan ve ayırt eden bir model (veya fonksiyon) bulma sürecidir. Model, bir dizi eğitim verisinin (sınıf etiketlerinin bilindiği veri nesneleri) analizine dayalı olarak türetilir. Model, sınıf etiketi bilinmeyen nesnelerin sınıf etiketini tahmin etmek için kullanılmaktadır. Türetilen model, "eğer/o halde" ya da bir diğer deyişle "bu olursa daha sonra şu olur" (if/then) gibi sınıflandırma

kuralları, karar ağaçları, matematiksel formüller veya sinir ağları gibi çeşitli biçimlerde temsil edilebilir (Han, Kamber ve Pei, 2012, s. 18). Bir karar ağacı, her bir düğümün bir öz nitelik değeri üzerindeki bir testi, her bir dalın testin bir sonucunu ve ağaç yapraklarının sınıfları veya sınıf dağılımlarını temsil ettiği akış şeması benzeri bir ağaç yapısıdır. Karar ağaçları kolayca sınıflandırma kurallarına dönüştürülebilir (Han, Kamber ve Pei, 2012, s. 18-19). Ağaç tabanlı yöntemler ya da karar ağaçları, bağımlı değişkene en fazla katkıda bulunan alt grupları belirlemek amacıyla bağımsız değişkenleri kullanarak veri setini sırayla bölümlere ayırmak için kullanılır (Lepojević ve Janković-Milić, 2008, s. 104). Sinir ağları, insan beyni süreçlerini taklit etmek üzere tasarlanmış ve verilerdeki örüntüleri bulmak için örneklerden öğrenme yeteneğine sahip bilgisayar modelleridir. Onlarca yıldır var olmalarına karşın, ancak son zamanlarda pazarlama alanında bir etki yaratmaya başlamışlardır. Bu durum, bilgi işlem maliyetlerinin hızla düşmesine ve daha iyi kuramsal çerçevelerin ortaya çıkmasına bağlanabilir. Geleneksel bilgi işlemin aksine, sinir ağları, standart bir yönlendirme setine dayanan belirli bir metodolojiye dayanmaz. Bunun yerine bir sinir ağı, tıpkı bir farenin labirenti ya da bir çocuğun yürümeyi öğrenmesi gibi "örneklerle eğitilir". Bir sinir ağı, sınıflandırma için kullanıldığında, tipik olarak birimler arasında ağırlıklı bağlantılara sahip nöron benzeri işlem birimlerinden oluşan bir koleksiyondur. Sınıflandırma modelleri oluşturmak için Naïve Bayes sınıflandırma, destek vektör makineleri ve k-en yakın komşu (k-nearest-neighbor) sınıflandırması gibi başka birçok yöntem kullanılabilmektedir (Han, Kamber ve Pei, 2012, s. 18-19; Lepojević ve Janković-Milić, 2008, s. 107).

Genetik algoritmalar, tahmin ve sınıflandırma problemlerini çözmek veya karar ağacı modellerinden çıkarılan kurallara benzer karar kuralları kümeleri geliştirmek için kullanılır. Bu algoritmalar, seçilim, üreme, mutasyon ve en uygun olanın yaşamda kalması gibi evrimsel biyolojik süreçlere dayanmaktadır. En iyi bir tek çözümü

bulmaya çalışan bir gerileme modelinden farklı olarak, aynı anda birkaç karşı seçenek olabilecek çözüm üretmeyi amaçladıkları için, iyi anlaşılmamış, zayıf yapılandırılmış problemler için kullanımları oldukça uygundur (Radovic ve Lepojevic, 1996; akt. Lepojević ve Janković-Milić, 2008, s. 110).

Buraya kadar anılan işlem ve süreçler bağlamında arzu edilen sonuçların ortaya çıkması ve etkinliğin sağlanmasında veri eğitiminin rolü önemlidir. Örneğin, sürücüsüz bir araç tasarımı için eklenmesi gereken birincil işlev, sistemin aracın karşılaşabileceği tüm günlük ögeleri anlama yeteneğidir. Böylece araç bunları tanımlayabilir ve uygun sürüş kararları verebilir. Bu noktada da eğitim verileri devreye girer (Shaip, 2023). Basitçe ifade etmek gerekirse, eğitim verileri, bir makine öğrenimi algoritmasına bilgiyi işlemeyi öğretmek için kullanılan ilk eğitim veri seti ya da kümesidir. Algoritmalar veriler üzerinde çalışarak modeller oluşturur ve modeller yeni verilerle karşılaştıkça ve önceki verilerden öğrendiklerini geliştirdikçe performanslarını iyileştirmeye (karar verme ve güvenlerini geliştirmeye) devam eder. Eğitim verileri, modelin başarısı için algoritmaların kendisi kadar önemlidir çünkü eğitim verileri, modelin saptamak üzere tasarlandığı sonucu tanımlamayı; öğrenme doğruluğunu doğrudan etkiler. Eğitim verileri, modele kılavuzluk eder; modelin temel bilgilerini edindiği bir ders kitabı gibidir. Modele örüntüleri gösterir ve neye bakması gerektiğini söyler. Veri bilimciler modeli eğittikten sonra model, eğitim verilerinden öğrendiği örüntülere dayanarak, daha önce hiç görülmemiş veri setlerindeki örüntüleri belirleyebilmelidir. Tıpkı insan öğrenciler gibi, makineler de pratik yapmak ve öğrenmek için iyi seçilmiş ve ilgili örneklere sahip olduklarında daha iyi performans gösterirler. Güvenilir olmayan veya ilgisiz veriler üzerinde eğitilirlerse, iyi tasarlanmış modeller işlevsel olarak işe yaramaz duruma gelebilir (Hansen, 2022).

Veri madenciliği sürecinde verilere genellikle 7 ana teknik uygulanır. Bunlar, örüntü izleme (tracking patterns), ilişkilendirme

(association), sınıflandırma (classification), kümeleme (clustering), aykırı değer saptaması (outlier detection), gerileme (regression) ve öngörü/tahmindir (prediction). Örüntü izleme çoğunlukla "zamansal dalgalanmalar"ı (temporal fluctations) bulmak için kullanılan bir tekniktir. Sıralı örüntü madenciliği (sequential pattern mining) olarak da adlandırılan bu yöntem, belirli bir zaman diliminde sıklıkla ortaya çıkan örüntüleri belirlemek için kullanılır. Örneğin, bir giyim şirketinin satış müdürü kış sezonundan hemen önce ceket satışlarının arttığını ya da noel veya yılbaşı arifesinde fırın satışlarının arttığını görür. İlişkilendirme tekniği ise daha çok iki veya daha fazla örnek arasındaki korelasyonla ilgilenir. Örneğin, A kaynağını seçen kullanıcılar, genellikle B kaynağını da seçiyorsa, A kaynağı ile B kaynağı arasında bir ilişkilendirme yapılabilir. İlişkilendirme bağlamında veri madenciliği tekniği, genellikle tüketicilerin bir web sitesinde bir ürün satın aldıktan sonra gördükleri "bunu da beğenebilirsiniz" benzeri ifadeleri içeren önerileri (you-might-like suggestions) yönlendirir. Tahmin edileceği gibi, sınıflandırma ve kümeleme tekniklerinin her ikisi de bir veri kümesi içindeki benzer verileri tanımlamakla ilgilenir. Kümelemenin aksine, sınıflandırma önceden belirlenmiş bir veri sınıfını kullanır. Örneğin, bir denek önceden yüksek riskli olarak belirlenmiş yaşına bağlı olarak belirli bir hastalık için "yüksek riskli" olarak değerlendirilebilir. Kümeleme önceden belirlenmiş veri sınıflarını kullanmaz; bunun yerine, bu teknik veri seti içindeki benzer verileri tanımlamayı amaçlar. Önceki örneği kullanarak, denekler aynı yaştaki diğer bireylerle kümelenebilir. Örneğin, bir veri setindeki çoğu kullanıcı tipik olarak erkekse, ancak bir hafta boyunca kadın kullanıcılarda bir artış meydana gelirse, aykırı değer saptaması bu olayı tanımlamaya yardımcı olabilir. Diğer bazı veri madenciliği tekniklerinin aksine, gerileme iki veya daha fazla sayısal değerle ilgilenir; temel amacı kapsamında nitel veriler yer almaz. Örneğin, gerileme bir binanın fiyatı ile binanın metrekaresi arasında bir korelasyon bulmak için kullanılabilir. Tahmin ya da öngörü, veri setindeki eğilimlere dayanarak gelecekteki verilerin nasıl görünebileceğini öngörmek

için kullanılır. Tahmin genellikle diğer veri madenciliği tekniklerine dayanır. Örneğin, örüntüleri izlemek için araştırma yapıldıktan sonra, bir araştırmacı gelecekte aynı örüntülerden bazılarını görmeyi bekleyebilir ve buna göre plan yapabilir (Du ve Khan, 2020, s. 75; Pedamkar, 2023).

Geleneksel olarak veri madenciliği tekniklerinin ana hatları ile örüntü çıkarımı/tanımlama (pattern extraction/identification); veri kümeleme (data clustering) ya da sınıflandırma/kategorilendirme (classification/ categorisation) olarak gruplandırılması eğilimi yaygındır. Mevcut veri madenciliğine ilişkin alanyazında, doğrusal gerileme ve temel bileşenler analizi (PCA- Principal Component Analysis) gibi istatistik ve matematik gibi alanlardan uyarlanan birçok başka tekniğe de atıfta bulunulabilmektedir (Coenen, 2011, s. 2).

Örüntülerin araştırılması, veri madenciliğindeki ana hedeflerden biridir. Örüntüler, kural çıkarma veya sınıflandırma gibi birçok bilgi keşfi (KDD- Knowledge Discovery from Data) alanında önemli uygulamalara sahiptir (Nguyen ve Nguyen, 1998). Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi (KDD, Knowledge Discovery in Databases), verilerdeki yeni, geçerli, gizil güç olarak yararlı ve sonuç olarak anlaşılabilir örüntüleri tanımlamaya ilişkin önemli bir süreçtir. “Örüntü" (pattern) terimi, bazı dillerde ifade edilen verilerin bir alt kümesini veya böyle bir alt kümeyi temsil etmek için kullanılan bir modeli ifade eder. KDD, önceden tanımlanmış niceliklerin doğrudan hesaplanmasıyla sonuçlanmayan (basit olmayan); yeni verilere belirli bir kesinlik derecesiyle uygulanabilen (geçerli); şimdiye kadar bilinmeyen (yeni); kullanıcıya veya diğer görevlere bazı yararlar sağlayan (gizil gücü bağlamında yararlı) ve hemen veya bazı son işlemlerden sonra yararlı içgörülere yol açan (anlaşılabilir) örüntüleri keşfetmeyi amaçlamaktadır. KDD süreci, aşağıdaki ana adımlardan oluşan yinelemeli ve etkileşimli bir dizidir (Gullo, 2015, s. 18-19):

- Ana amacı özgün verilerden bir hedef veri seti oluşturmak olan seçim, yani üzerinde keşif yapılması gereken değişkenlerin veya veri örneklerinin bir alt kümesini seçmektir.
- Gürültü modelleme ve giderme, eksik veri alanlarını ele almak için uygun stratejiler tanımlama, zaman dizisi bilgisini hesaba katma gibi çeşitli işlemler gerçekleştirerek verileri "temizlemeyi" amaçlayan ön işleme, gerçekleştirilecek belirli göreve uygun bir temsil elde etmek için verilerin azaltılması ve yansıtılmasından sorumlu olan dönüştürme; tipik olarak verilerin değişmez temsillerini bulabilen dönüştürme teknikleri veya yöntemleri dâhil edilerek gerçekleştirilir.
- Belirli bir veri madenciliği yöntemi veya görevi (örneğin, özetleme, sınıflandırma, kümeleme, gerileme vb.), eldeki görevi yerine getirmek için uygun algoritma (lar) ve çıktı sonuçlarının uygun bir temsilini seçerek ilginç örüntüleri çıkarmakla gerçekleştirilir.
- Yorumlama/değerlendirme, kullanıcı tarafından görselleştirerek çıkarılan örüntüleri yorumlamak ve bunlardan bilgi çıkarmak için kullanılır. Bu yorumlama tipik olarak örüntülerin, modellerin veya bu tür modellere verilen verilerin görselleştirilmesi ve gerektiğinde sürecin önceki adımlarına yinelemeli olarak geri bakılmasıyla gerçekleştirilir.

Veri kümeleme ve sınıflandırma, onlarca yıldır birçok alanda uygulanan iki önemli veri madenciliği tekniğidir. Denetimsiz bir öğrenme yöntemi olarak kabul edilen veri kümeleme, benzerlik ölçütlerine dayalı olarak veri nesnelerinin gruplarını tanımlamayı amaçlar. Veri noktaları arasındaki gizli örüntüleri ve korelasyonları keşfetme, doğası nedeniyle, veri kümeleme, veri noktaları arasındaki gizli ilişkiyi araştırmak için görüntü işleme, istatistik, biyoloji, işletme ve sosyal bilimler gibi çeşitli gerçek yaşam alanlarında uygulanmaktadır. Buna karşın, veri sınıflandırması, bilinmeyen bir etikete sahip bir veri nesnesini, benzer özelliklere sahip önceden sınıflandırılmış bir dizi nesneden oluşan önceden belirlenmiş bir grupla bütünleştirerek sınıflandırmayı amaçlar. Esasen

sınıflandırıcılar, her bir veri noktasının ilgili tanımlamasının belirtildiği etiketli bir veri kümesi ile eğitilir. Bu nedenle, veri sınıflandırma bir denetimli öğrenme yöntemi olarak adlandırılmakta ve örüntü tanıma, makine öğrenimi ve yapay zekâ alanlarında çok sayıda uygulama ile yaygın olarak kullanılmaktadır (Yang ve Quyen, 2018, s. 704).

Veriler genellikle sınıflar veya kavramlarla ilişkilendirilir. Örneğin, bir elektronik mağazasında, satılık ürün sınıfları, cep telefonu, bilgisayar, televizyon ve benzerleri olabilir. Ya da müşteri kavramı, varlıklı ve yoksul müşteri sınıflarını içerebilir. Satış analizinde, tek tek sınıfları ve kavramları, özet, kısa ve yine de kesin terimlerle tanımlamak yararlıdır. Bir sınıf veya kavramın bu tür açıklamalarına sınıf/kavram açıklamaları (class/concept descriptions) denir.

Bu açıklamalar aşağıdaki yollarla türetilebilir (Rao, 2003):

- Veri karakterizasyonu: İncelenen sınıfın (hedef sınıf) verilerini genel terimlerle özetleme
- Veri ayrımı: Hedef sınıfın bir veya bir dizi karşılaştırmalı sınıfla (zıt sınıflar) karşılaştırılması
- Hem veri karakterizasyonu hem de ayrımcılık (bir arada kullanilabilir).

Veri madenciliği süreci

Veri madenciliği sürecinin genel olarak adımları, problemin/işin tanımı ve veriyi anlama; veri hazırlama; modelleme; değerlendirme ve dağıtım olarak kategorize edilebilir.

Problemin/işin tanımı ve veriyi anlama: Bir veri madenciliği sürecinin başlatılması için ilk adım, projenin gereksinimlerini ve hedeflerini anlamayı gerektirir. Bu aşama, veri toplama ile başlar ve verilere aşina olmak, veri kalitesi sorunlarını tanımlamak, verilere ilişkin ilk içgörüleri keşfetmek veya gizli bilgiler için hipotezler

oluşturmak üzere ilginç alt kümeleri saptamak için yürütülen etkinliklerle devam eder. Bu süreçte, veri bilimciler, alan uzmanları ile birlikte problem anlama aşamasında belirlenen optimizasyon hedeflerine ulaşmak için gerekli olan ilgili veri alt kümesini seçmekte ve tanımlamaktadır. Veri tanımının bir parçası da veriler ve temel performans göstergeleri (KPIs -Key Performance Indicators) arasındaki zaten bilinen bağımlılıkların tanımlanmasıdır. Proje belirlendikten sonra, bir veri madenciliği problemi olarak formüle edilebilir ve daha sonra bir ön uygulama planı geliştirilebilir. Örneğin, "ürünümü müşterilere nasıl daha fazla satabilirim?" gibi bir iş problemi ele alındığında, bu problem "hangi müşterilerin ürünü satın alma olasılığı daha yüksek?" gibi bir veri madenciliği problemine dönüştürülebilir. Bir ürüne en fazla talip olan müşterileri tahmin eden bir model, müşterilerin verilerinin önceki kayıtları üzerine kurulmalıdır. Modeli oluşturmadan önce, ürünü satın almış olanlar ile almamış olanlar arasındaki ilişkilerden oluşan verilerin bir araya getirilmesi gerekir. Müşterilerin niteliklerine ilişkin veriler, yaş, ikamet yılı, çocuk sayısı, ev sahipleri/kiracılar ve benzerleri olabilir (Bednár, Paralič, Babič ve Sarnovský, 2021, s. 77; Bhatia, 2019, s. 22).

Özetle, bu süreçte, var olan kaynaklar aracılığı ile gerçekleştirilen veri toplamanın uygun duruma getirilmesi çok önemlidir. Bunun için veri yükleme ve veri bütünleştirmesi gibi etkinlikler gerçekleştirilir. Bundan sonra, verilerin iş problemine uygunluğunu belirlemek üzere veriler analiz edilir. Sorunu etkili bir şekilde çözmek için ek veriler eklenebilir veya çıkarılabilir. Bu aşamada eksik veriler de belirlenir. Örneğin, bir kayıt için YAŞ özelliğine gereksinimimiz varsa, DATE_OF_BIRTH (doğum tarihi) sütunu AGE (yaş) olarak değiştirilebilir (Bhatia, 2019, s. 22). Sürece ilişkin aşamalar aşağıda açıklanmaktadır:

Veri hazırlama: Veri hazırlama aşaması, analiz için kullanılması gereken verilerin hazırlanması sürecidir. Bu aşama genel olarak gerçekleştirilen görevler, veri setini tanımlama, analiz

için veri seçme, verileri zenginleştirme, verileri temizleme, verileri oluşturma, verileri bütünleştirme ve verileri biçimlendirmedir. Tüm genel görevler bağlamında ortak amaç, analiz için yüksek kaliteli bir veri seti elde etmek üzere verileri değiştirme, silme, filtreleme veya azaltmadır. İlk ham verilerden sonuncu veri setini, bir diğer deyişle modelleme araç(lar)ına beslenecek verileri oluşturmaya yönelik tüm etkinlikleri kapsar. Veri hazırlama görevlerinin birden fazla kez gerçekleştirilmesi olasıdır ve önceden belirlenmiş bir sıraya göre yapılmaz. Görevler arasında, tablo, kayıt ve öz nitelik seçiminin yanı sıra modelleme araçları için verilerin dönüştürülmesi ve temizlenmesi de yer almaktadır. Etki alanı (domain) ortamından ilk ham verileri toplamak için veri bilimcilerin, veri bütünleştirme bileşenlerinin kurulumundan sorumlu etki alanı BT uzmanlarıyla işbirliği yapması gerekir (Bednár, Paralič, Babič ve Sarnovský, 2021, s. 77; Berwind, Voronov, Schneider, Bornschlegl, Engel, Kaufmann ve Hemmje, 2018, s. 63). Veri hazırlama aşaması genellikle bir projenin zamanının yaklaşık %90'ını alır. Mevcut veri kaynakları belirlendikten sonra, bunların seçilmesi, temizlenmesi, yapılandırılması ve daha sonraki işlemler için istenen biçimde formatlanması gerekir (Bhatia, 2019, s. 23).

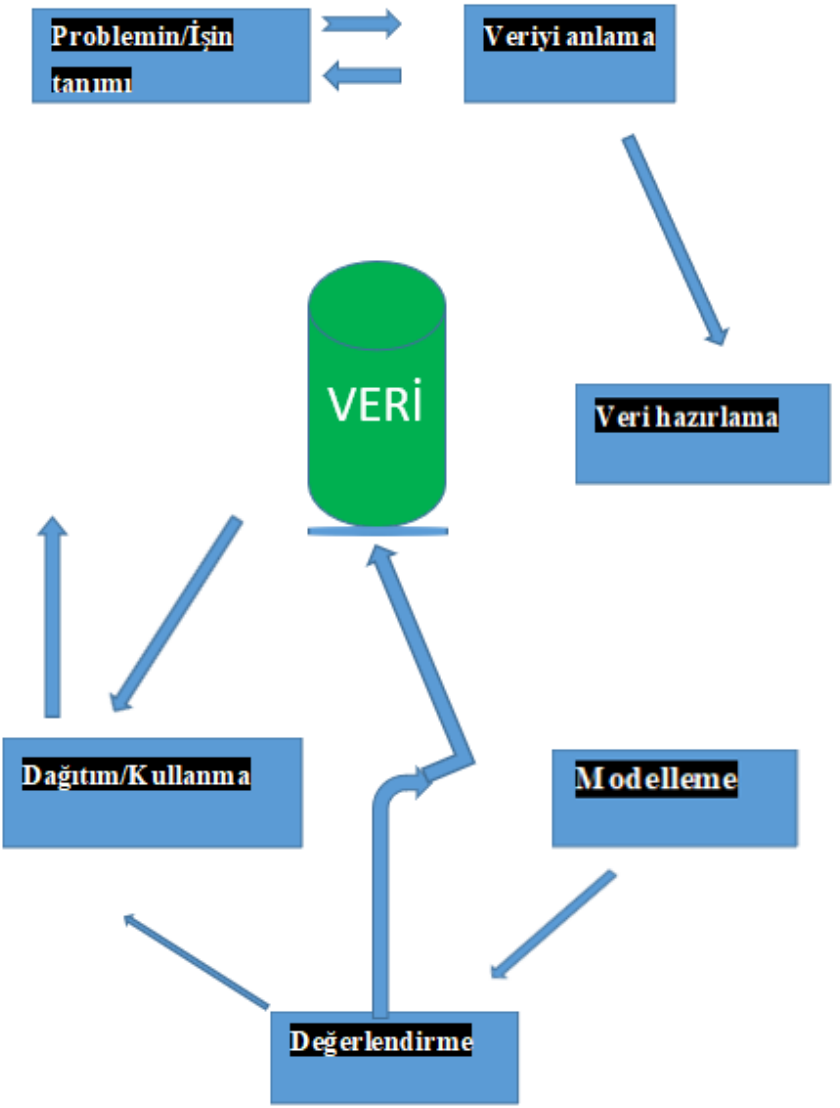
Modelleme: Modelleme aşamasında, model oluşturmak için farklı veri madenciliği algoritmaları uygulanır. Önerilen çözümün hedeflerine ulaşmak için uygun veri madenciliği algoritmaları seçilir ve verilen veriler üzerinde uygulanır (Bhatia, 2019, s. 23). Bu aşama, veriler yeterince hazırlandıktan sonra başlatılabilmektedir. Bununla birlikte, veri hazırlama çabalarının devam etmesi ve/veya modelleme sürecinde kaydedilen ilerleme ve elde edilen içgörülere göre revize edilmesi tipik bir eğilimdir. Modelleme aşaması, eyleme dönüştürülebilir içgörü elde etmek için veri setine bir veya daha fazla veri bilimi tekniğinin uygulanmasını içerir. Bu aşamada, çeşitli veri modelleme teknikleri (karar ağaçları, sinir ağları, lojistik veya doğrusal gerileme modelleri gibi) seçilir, uygulanır ve değişkenleri en uygun değerlere göre ayarlanır. Tipik olarak, aynı veri analizi

problemi türü için uygulanabilecek birkaç teknik vardır. Bazı tekniklerin veri formuna ilişkin özel gereksinimleri vardır. Bu nedenle, genellikle veri hazırlama aşamasına geri dönmek gerekir. Bu aşamanın sonucunda, veri analizi perspektifinden bakıldığında, yüksek kaliteye sahip olduğu görülen veri analizi modelleri (yani tahmin fonksiyonları) kümesi ortaya çıkmaktadır. Bu kalite genellikle modelin, modelin oluşturulması sırasında kullanılmayan bağımsız test veri setine uygulanması ve sınıflandırma doğruluğu (model tarafından doğru tahmin edilen değere sahip test kayıtlarının sayısı/test veri setindeki toplam kayıt sayısı) vb. gibi değerlendirme istatistiklerinin hesaplanmasıyla değerlendirilir (Balac, 2020, s. 354; Bednár, Paralič, Babič ve Sarnovský, 2021, s. 77-78).

Değerlendirme: Bu aşama, modelleme aşamasında geliştirilen (veya eğitilen) modellerin değerlendirildiği, özgün iş anlayışı bağlamında ele alındığı bir süreçtir. Tatmin edici bir veri madenciliği çözümüne ulaşmak için sıklıkla süreç boyunca birden fazla yineleme yapılması gerekmektedir. Modelin nihai dağıtımına geçmeden önce, iş hedeflerine doğru bir şekilde ulaşıldığından emin olmak için modeli daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmek ve modeli oluşturmak için yürütülen adımları gözden geçirmek oldukça önemlidir. Bu aşamada, test veri kümesi üzerinde değerlendirilen modellerin kalitesi, problem anlama aşamasında belirtilen iş odaklı anahtar performans göstergelerine yansıtılır (Balac, 2020, s. 354; Bednár ve diğerleri, 2021, s. 78). Değerlendirme aşamasında, model sonuçlarının başlangıçta belirtilen iş hedefini karşılayıp karşılamadığını saptamak önemlidir. Bunun için verilen veriler eğitim ve test veri kümelerine ayrılır. Modeller eğitim verileri üzerinde eğitilir ve test verileri üzerinde test edilir. Modellerin test verileri üzerindeki doğruluğu yeterli değilse, düşük doğruluğa neden olabilecek alanlarda ince ayar yapmak için önceki aşamalara geri dönülür. Tatmin edici bir doğruluk düzeyine ulaşıldığında, süreç dağıtım ya da kullanım aşamasına geçer (Bhatia, 2019, s. 23).

Dağıtım: Son olarak, dağıtım aşaması modellerin kurum içinde uygulanmasını ele alır ve süreci tamamlar. Bu aşama, veri bilimi ekibine ek olarak çok çeşitli gruplardan birden fazla personel ve uzmanlık gerektiren işlemleri içerebilmektedir. Dağıtım aşamasında, tahmin fonksiyonu paketlenir, geliştirme platformundan dışa aktarılır ve üretim sahası ortamında konuşlandırılır. Dağıtım aşamasının önemli bir parçası da modelin üretim koşullarında izlenmesi ve bakımının belirlenmesidir. Aşamaların sırası kesin/katı değildir ve farklı aşamalar arasında ileri geri hareket etmek her zaman gerekebilir. Veri analizi sürecinin genel olduğu ve çeşitli alanlarda kullanılabileceği unutulmamalıdır. Diğer standartlarda, bazı yeni aşamalar eklenebilir veya aşama yeniden adlandırılabilir, başka bir aşama ile birleştirilebilir veya hariç tutulabilir (Balac, 2020, s. 354; Bednár ve diğerleri, 2021, s. 78). Dağıtım aşamasında, verilerden elde edilen içgörülerin ve değerli bilgilerin paydaşların istedikleri zaman kullanabilecekleri şekilde sunulması gerekir. Projenin gereksinimlerine bağlı olarak, dağıtım aşaması basit (sadece bir rapor oluşturma) veya karmaşık (daha fazla yinelemeli veri madenciliği işlemi gerektiren) biçimde olabilir. Bu aşamada, paydaşların tüm gereksinimlerini çözmek için gösterge tabloları (dashboards) veya grafik kullanıcı arayüzleri (graphical user interfaces) oluşturulur (Bhatia, 2019, s. 23).

Veri madenciliği süreçleri, ana hatları ile aşağıdaki görselde sunulmaktadır:



Şekil 14: Veri madenciliği süreçleri

Kaynak: Bhatia, 2019, s. 22.

Ham veriden anlamlı bilgilere erişim süreçlerine atıf yapan veri ve metin madenciliği gibi kavramlar, bilgi yönetimi alanında önemli bir yere sahiptir çünkü bilgi yönetimi süreçlerinde, organizasyon kapsamındaki bilgilerin açığa çıkarılması; ham veriden gereksinim duyulan, anlamlı ve yeni bilgiler çıkararak organizasyona katma değer sağlayacak bilgilerin edinilmesi ve bu bilgilerin karar destek sistemlerinde kullanımıyla beraber yeni süreçlerin oluşturulabilmesi söz konusudur (Kurt, Gürdal ve Batmaz, 2022, s. 473). Ancak, bir kuruluşun yeni fırsatlar elde ederek performansını artırmasını sağlayan, veri ambarlarından otomatik olarak bilgi çıkarılması olarak tanımlanan veri madenciliği, iş dünyasında uzun zamandan beri kullanılmasına karşın kütüphane bilimi dünyasında görece yeni bir terimdir. Veri madenciliği, bilindiği gibi, artık "Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi (KDD)" olarak adlandırılan çok daha ayrıntılı bir sürecin kilit ögesi olarak kabul edilmektedir. Bilgi, bir veri tabanındaki ilginç ve yararlı örüntülerin bir koleksiyonu olarak nitelenebilirken, veri tabanlarında bilgi keşfi, örtük, önceden bilinmeyen ve gizil güç olarak yararlı bilgilerin verilerden basit olmayan, yoğun çaba ve işlem gerektiren süreçlerle beraber ortaya çıkarılmasıdır Veri tabanlarında bilgi keşfi sürecinde, çeşitli algoritmaların veya tekniklerin uygulanması söz konusudur (Anuradha, 2013, s. 54; Dhiman, 2003).

Veri madenciliğinin önemli ayırt edici özelliği, veri hacminin çok büyük olmasıdır. İlgili çalışma alanlarından gelen fikirler veri madenciliği problemlerine uygulanabilir olsa da, veriye ve boyuta göre ölçeklenebilirlik önemli bir yeni ölçüttür. Aynı zamanda, bilgi yönetimine tamamen yeni, inovatif yaklaşımları getirmektedir. Büyük veri kümelerindeki örüntü ve ilişkileri belirlemesi gereken; büyük veri setlerinden yararlanan tüm kuruluş veya sistemlerde veri madenciliği kullanılabilmektedir. Bu sistem, özellikle büyük hacimli veri tabanları veya danışma masası (helpdesk) hizmet kayıtları olan herhangi bir kuruluş için işlevsel nitelikte olup bilgi keşif sürecinin gerçek keşif aşamasıdır (Dhiman, 2003; Pal, 2011, s. 7). Kütüphane

ve bilgi merkezleri, büyük veri setlerinden yararlanan, büyük hacimli veri tabanları ve danışma masası hizmet kayıtları olan kuruluşlar arasında olduğu gibi, bilgi keşfinin merkezi niteliğindedir. Çağın gerçeği olan bilgi yığınlarının hızla artışı ve çeşitlenmesi, anlamlı veri ve bilgilerin ayıklanmasını geçmiş yıllara göre çok daha güç ve karmaşık duruma getirdiğinden, kütüphane ve bilgi merkezleri için veri madenciliği önemli bir çözüm olarak değerlendirilebilir.

Veri madenciliği, kütüphane ve bilgi merkezlerinin iç işlevsel süreçlerini etkin bir şekilde uygulamak ve hizmetlerin kalitesini artırmak için büyük hacimli kütüphane ve bilgi merkezi derme verilerine, kullanıcı ve dolaşım bilgilerine, bibliyografik verilere ve benzerlerine uygulanabilir (Anuradha, 2013, s. 54). Kütüphane ve bilgi merkezlerinde ve dijital ortamlarda depolanan verilerin çoğu yapılandırılmamış metinler, ses ve resim dosyaları ile benzerleridir. Bu tür verilerin araştırmacılar için anlamlı bilgilere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu verilerin doğru, sistematik bir şekilde analizi için de ilgili teknolojilere ve yazılımlara gereksinim duyulmaktadır (Ergün, 2016, s. 141).

Günümüzde, bilgi teknolojisinin gelişimine, bilgi ekosistemlerindeki değişikliklere ve artan disiplinlerarasılığa koşut olarak kütüphane ve bilgi bilimi disiplin alanındaki araştırma kapsamlarında ve yöntemlerinde de önemli değişiklikler oluşmaya başlamıştır (Aharony, 2012; Timakum, Kim ve Song, 2018; akt. Katsurai ve Joo, 2021, s. 1-2). Ancak, kütüphane ve bilgi bilimi çerçevesindeki araştırma yöntemlerinin incelenmesinde veri madenciliği yöntemlerine pek fazla odaklanılmaması söz konusudur (Katsurai ve Joo, 2021, s. 1-2). Kütüphane ve Bilgi Bilimi (LIS, Library and Information Science) disiplininde veri madenciliğinin ne ölçüde benimsendiği ve bu bağlamdaki eğilimlerin araştırıldığı bir çalışmada (Katsurai ve Joo, 2021), daha çok, makine öğrenimi, metin madenciliği, bilgi erişimi ve boyut azaltma gibi veri madenciliği yöntemlerinin öne çıktığı saptanmıştır. Çalışmanın

sonuçları, kütüphane ve bilgi bilimi alanında özellikle makine öğrenimi tekniklerinin popüler olduğunu ortaya koymaktadır.

Bilgi çağı bağlamında, kütüphane ve bilgi merkezleri günümüzdeki durumu ile büyük verinin belirli özelliklerine sahiptir. Birçok kütüphane verisi türü vardır. Farklı amaçlara göre, bunlar derme ve düzenleme sistemi veri istatistikleri, dolaşım okuma sistemi veri istatistikleri ve diğer veri istatistikleri olarak ayrılabilir. Her şeyden önce, sağlama ve düzenleme sisteminin istatistiksel verileri yalnızca basılı kitap istatistiklerini değil, aynı zamanda kabul, öneri ve derme istatistiklerini de içerir. Bu veriler her an değişebildiğinden nasıl düzenlenecekleri ve etkin bir şekilde kullanılacağı, üzerinde düşünülmesi gereken bir sorudur. İkinci olarak, dolaşım okuma sistemi verileri, temel olarak, belge yönetimi istatistikleri, belge dolaşım istatistikleri, kullanıcı istatistikleri, kullanıcı dağıtım istatistikleri ve benzerlerini içerir. Bu çok büyük bir veri yığınıdır ve bu yığının içinden gizli değerleri keşfetmek oldukça anlamlıdır. Üçüncü olarak, diğer veriler temel olarak kütüphane teknik hizmetlerinin ve çevrimiçi kaynakların kullanımına ilişkin istatistikleri içermektedir. Kütüphane ve bilgi merkezlerinde iyi bir hizmet ancak kullanıcıların gereksinimlerinin gerçekten anlaşılması koşulu ile gerçekleşir. Kütüphane ve bilgi merkezleri, kullanıcıların artan hizmet gereksinimlerine koşut olarak, ilgili hizmet stratejisi değişikliklerini yapmalıdır. Bu değişikliklerde kullanıcıların hizmet bilgileri ve diğer veriler dayanarak olacaktır. Bu durumda da büyük miktarda veriyi analiz etmek ve gizil gücü olan değerlerden yararlanmak kaçınılmazdır (Zhou, 2021, s. 3).

Çeşitli bilgi merkezlerinin depolarında bulunan devasa büyüklük ve çeşitlilikteki verileri incelemek için veri madenciliği, metin madenciliği ve analitiğe gereksinim duyulmaktadır. Ancak kütüphanecilerin bu konuda eğitilmemesi ya da bu analitik programlamanın kütüphane ve bilgi bilim ders programlarına katılmaması durumunda, kütüphane ve bilgi merkezleri bu

tekniklerin sağladığı yararlardan yeterince yararlanamayacaktır. Gelişmekte olan ülkelerin çoğunda kütüphane ve bilgi merkezlerinin sınırlı kaynaklar ve mali olanaklara sahip olması, tasarruf yapmalarını ve savurgan harcamaları en aza indirecek yöntemler geliştirmelerini gerektirmektedir. Nitekim, gelişmiş ülkelerdeki kütüphane ve bilgi merkezleri dahi sık sık başvurulmayan ya da kullanılmayan materyal ve kaynaklara yer vermemeye ve bilgi yükünü sınırlandırmaya dikkat etmektedir. Bu bağlamda, veri madenciliği önemli bir çözümdür (Ajibade ve Muchaonyerwa, 2022).

Veri madenciliği teknikleri kütüphane ve bilgi merkezlerinin bilgi havuzlarına uygulandığında, kütüphanecilerin kitap seçimi, kullanıcı segmentasyonu veya kullanıcı davranış örüntülerinin belirlenmesi, uygun hizmetlerin ve dermelerinin sağlanması ve kullanıcıların gereksinimlerine yanıt verilmesi konularında kütüphanecilerin karar vermesine yardımcı olan ilginç veri örüntülerinin keşfedilmesi sağlanabilmektedir (Krishnamurthy ve Balasubramani, 2014; Siguenza-Guzmanet ve diğerleri, 2015; akt. Silwattananusarn ve Kulkanjanapiban, 2020, s. 152).

Veri madenciliğinde, metin (text) madenciliği yaklaşımı da kütüphane ve bilgi bilimi bağlamında pek çok perspektif sunmaktadır. Metin madenciliği, doğal dilde yazılmış metin biçimindeki yapılandırılmamış ve sınıflandırılmamış veri ve bilgi okyanusundan yüksek kaliteli, yararlı ve amaca yönelik bilgilerin aranması, alınması ve çıkarılması için kullanılan süreç ve tekniktir. Metin mühendisliği, metin veri madenciliği veya metin analitiği olarak da adlandırılır. Metin madenciliği gelişmekte olan bir araştırma alanıdır ve yapay zekâyı içerir (Arshad, Khan, Ahmed ve Shah, 2020, s. 1).

Metin madenciliği genel olarak aşağıdaki uygulama alanlarında kullanılabilmektedir (Ajakaye, 2022, s. 75; Arshad, ve diğerleri, 2020, s. 4):

- Depolama ve bilgi erişimi (information retrieval): Bilgilerin depolanmasını ve arama motorlarında ve anahtar sözcük aramada olduğu gibi belgelerden çekilip alınmasını içerir.
- Belge kümeleme (document clustering): Belge kümeleme tekniği, terimleri, parçacıkları, paragrafları ve belgeleri gruplamak ve kategorize etmek için kullanılır.
- Belge sınıflandırması (document classification): Terimleri, parçacıkları, paragrafları ve belgeleri gruplandırmak ve kategorize etmek için kullanılır. Kümelemeden farkı, etiketlenmiş örnekleri modelleyen bir sınıflama yöntemi olmasıdır.
- Web madenciliği: Web'in ölçeğine ve birbirine bağlılığına özel bir odaklanma ile internet kullanılarak yapılır.
- Enformasyon çıkarımı (information extraction): Biribiri ile ilgili enformasyon ve ilişkileri tanımlamak ve çıkarmak için yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış metni yapılandırılmış metne dönüştürmek üzere kullanılır.
- Doğal dil işleme (natural language processing): İnsan dili ile etkileşim kurmak için işlevselleştirilen düşük düzeyli bilgisayar işlemidir. Bilgi (knowledge) yönetimi, kitap/bilgi işleme, kitapların sınıflandırılması, ana dilden metin çevirisi, bilgi materyallerinin okunması ve bilgi erişimi gibi birçok alanda kullanılabilmektedir.
- Kavram çıkarımı (concept extraction): Sözcükleri ve sözcük öbeklerini anlamsal/semantik olarak ilişkili gruplar olarak sınıflandırma işlemidir.

Metin madenciliği, hem kütüphane ve bilgi merkezlerinin uygulamaları, hem de kütüphane ve bilgi bilim araştırmaları bağlamında çeşitli olanaklar sunmaktadır. Kütüphane ve bilgi merkezlerine hizmetlerini geliştirmeleri ve bu tekniği kütüphane ve bilgi bilim araştırmaları alanında uygulamaları için bir fırsat olarak değerlendirilmelidir (Arshad ve diğerleri, 2020, s. 4). "Yeni bilgi edinme ve olası yeni eğilimleri keşfetme amacıyla büyük miktarda bilginin işlenmesini" sağlayan bir teknik veya metin, ses, görüntü ya da veri gibi dijital bilgilerin "otomatik hesaplamalı analizini"

sağlayan bir araç olarak tanımlanan metin ve veri madenciliği (Text Data Mining- TDM), dijital ekonomi ve aynı zamanda bilimsel araştırma ve inovasyonun teşvik edilmesi ve geliştirilmesi için de değerli bir araç olarak kabul edilmektedir (Papadopoulou, Kolotourou ve Bottis, 2021, s. 503). Metin veri madenciliğinin kütüphane ve bilgi merkezlerinde, çevrimiçi katalog (OPAC) tarama, üstveri, referans hizmetleri, sosyal medya görünümü ve yönetimi gibi pek çok alana yayılan kullanım seçenekleri bulunmaktadır (Ajakaye, 2022, s. 75).

Çevrimiçi dijital kütüphanelerin gelişim ivmesi arttıkça, dijital kütüphaneler bağlamında veri madenciliği ve bilgi keşfi daha fazla uygulama değeri kazanmaktadır. Farklı işlemlere göre, dijital kütüphanenin veri madenciliği, yapı madenciliği (structure mining), içerik madenciliği (content mining) ve kullanıcı logları madenciliği (log mining) olmak üzere üç kategoriye ayrılabilir (Zhang, 2011, s. 764). Web yapı madenciliği, web sitesi ve web sayfası ile ilgili bağlantı verisine bakarak bilgi üretmeye atıfta bulunan bir kavramdır. Web içerik madenciliği ise web kaynaklarından otomatik olarak bilgi arama tekniklerini içerir. Bu bağlamda teknik süreçleri karmaşıklaştıran durum, verinin değişik tiplerde oluşu ve yapısal olmayışıdır. Erişilebilir web dokümanları içerisindeki saklı bilgiyi ortaya çıkarmak temel amaçtır. İçerik, ziyaretçilerin web sayfalarında erişim sağladıkları grafik, resim, metin, ses ve görüntü dosyaları gibi gerçek verilerdir. İçerik madenciliğinde dokümanın içeriğine bakılırken, web yapı madenciliğinde dokümanlar arası bağlantılara yoğunlaşılır. Yapı, aynı zamanda, web sitesi içeriğinin organizasyonunu gösteren veridir. Web sitesinde bulunan yapı verisi, tasarımcı bakış açısının da göstergesidir. Örneğin, web sitesinde yer alan sayfalar arasındaki bağlantı bilgisini, HTML (Hyper Text Markup Language) ve XML (Extensible Markup Language) dokümanları ağaç yapısını gösterir. Web sitesi yapı verisi, site haritalama araçları ile oluşturulmuş olan sitenin harita bilgisidir (Çınar, Çınar ve Bilge, 2014, s. 2). Dijital kütüphaneye

dayalı yapı madenciliği, web sayfalarının organizasyonel yapısından ve bağlantılarından bilgi keşfetmek, dijital kütüphane sayfalarının köprülerini (hyperlinks), belgelerin iç yapısını ve belge URL'sinin dizin yolu yapısını çıkarmak ve organizasyonel yapı ve bağlantılardan bilgi türetmektir. Bu süreçlerde, dijital kütüphane, belgeler arasındaki bağlantıları aracılığı ile belge içeriğine ek olarak yararlı bilgiler sağlayabilmektedir. Yapı madenciliği ile sayfanın yapısını ve modunu keşfetmek ve bu belge yapısında bulunan yararlı modeli ortaya çıkarmak, web sayfalarının kalitesini değerlendirmek, erişim yöntemlerini optimize etmek, site yapımına kılavuzluk etmek ve konu gelişimine hakim olmak için ilgili sayfaları sınıflandırmak, kümelemek veya analiz etmek amaçlanmaktadır. İçerik madenciliği, Web'deki bilgilerden bilgi çıkarmayı ifade eder. İçerik madenciliği, metin, html, pdf ve diğer formatlar dâhil olmak üzere ve görüntü, ses, video ve diğer medya türleri dâhil olmak üzere multimedya dosyaları ve dağıtılmış veri madenciliği olarak ikiye ayrılır. Dijital kütüphaneye dayalı içerik madenciliği, dijital kütüphanedeki bilgilerin örüntü tanıma ve analizi yoluyla anlamlı bilgiyi keşfetmektir (Zhang, 2011, s. 764). Dijital kütüphanenin kullanıcı logları madenciliği, dijital kütüphaneye erişimden sonra günlük kullanım dosyalarını analiz etmek, erişim modelini çıkarmak ve web sitesi yönetimi, yapısal ayarlama ve kişiselleştirilmiş hizmet için karar desteği sağlamak üzere veri madenciliği teknolojisini kullanır. Temel olarak, sunucu günlüğü, çerez, kullanıcı kayıt verileri, e-posta sorgusu yanıt verileri ve web satın alma verilerini ifade eder (Zhang, 2011, s. 765).

Kütüphane ve bilgi merkezleri için veri madenciliği, daha önceden yapılmayan raporlama olanaklarını sunması, kullanıcılara daha iyi kullanıcı deneyimlerini sağlayan hizmetlerin verilebilmesi, kütüphane ve bilgi merkezlerinin hizmetlerinde ve iş süreçlerinde yeni öngörüler elde edebilmesi ve benzeri bağlamlarda oldukça önemlidir. Öte yandan, kütüphanecilerin veri madenciliği yapabilmeleri için çeşitli kaynaklardan veriler toplayıp

depolayabilmeleri ve üzerinde işlem yapabilmeleri gerekmektedir. Ancak, gerekli veri ambarlarını oluşturabilmek için çalışan personelin bilgi birikimi ve becerilerinin bu bağlamda yeterliliği de üzerinde durulması gereken önemli konular arasındadır (Doğan ve Arslantekin, 2023, s. 504). Veri madenciliği teknikleri, kütüphane ve bilgi merkezlerinde çok çeşitli alanlarda uygulanabilir. Verimli ve etkili kütüphane hizmetleri sağlamak için kütüphane otomasyonuna ve dijital yapıya gereksinim duyulmaktadır. Ancak otomasyon, büyük miktarda veri tabanından gizli ve/ya da anlamlı bilgileri keşfetmek için tek ve yeterli çözüm değildir. Bu noktada, kütüphane ve bilgi merkezi verilerine veri madenciliği uygulanarak daha fazla etkinlik sağlanabilir.

Aşağıda kütüphane ve bilgi merkezlerinde veri madenciliği uygulamalarına örnekler verilmiştir (Ajibade ve Muchaonyerwa, 2022; Gupta, 2018; Liu, 2020, s. 2; Kovacevic, Devedzic ve Pocajt, 2010, s. 829, 840; Sengupta, 2017, s. 45248):

Sınıflandırma: Veri madenciliği kullanılarak, manuel sınıflandırmanın yerine kütüphane içeriğinin otomatik olarak sınıflandırılmasını sağlayacak bir bilgisayar programı geliştirilebilir.

Bağlantı (link) analizi: Basılı belgelerde, atıf sıklığı ve benzeri durumların genellikle belgenin kalitesini veya önemini yansıttığı düşünülür. Bunun gibi, çevrimiçi bağlantı analizi de daha yüksek kaliteli veya çeşitli nedenlerden daha fazla arzu edilen belgelere genellikle diğer belgelerden daha sık bağlantı verileceğini ve bir belgedeki bağlantıların bir belgenin içeriği hakkında bir şeyler ortaya koyduğunu var sayar. Bağlantı analizi, sık bağlantı verilen belgeleri bir listenin en üstüne yerleştirebilir veya birbiriyle ilişkili belgeleri belirleyebilir.

Sıra (sequence) analizi: Sıra analizi, kullanıcıların birlikte okumak isteyebilecekleri bağlantısız belgeleri belirlemek için istatistiksel analiz kullanır. Kullanıcıların bilgi ararken izledikleri

yolları inceler ve kullanıcıların hangi belgeleri birlikte incelemek isteyebileceklerini belirlemeye yardımcı olabilir.

Özetleme (summarization): Makine tarafından oluşturulan özetler, okunabilirlik ve içerik açısından insan tarafından oluşturulanlardan daha düşük nitelikli olsa da, kullanıcıların hangi ögelere gereksinim duyduklarına karar vermelerine yardımcı olmak için çok yararlı olabilirler. Öz/özet (abstract) oluşturma yazılımı, tipik olarak, öne çıkan ifadelerle ilişkilendirilen belgelerdeki konuma dayalı biçimde önemli sözcükleri veya ifadeleri belirleyerek çalışır.

Kümeleme (clustering): Kümeleme, sınıflandırmaya benzemektedir ancak sınıflar önceden belirlenmiş gruplandırmalar yerine olasılık analizlerine dayalı olarak veri ögelerindeki doğal kümeler bulunarak belirlenir. Kümeleme ve sınıflandırma genellikle verilerdeki diğer ilişkileri keşfetmek için bir başlangıç noktası olarak kullanılır. Örneğin, çeşitli arama motorları verilere ilişkin alt düzenlemeler (sub-arranging) yapmadan önce siteleri konum, konu veya dile göre ayırır.

Bilgi arama (referans hizmeti): Kütüphane verileri sürekli olarak ve hızla büyüdüğünden, temel sorun, kütüphanenin büyük miktarda verilerinden gerekli bilginin nasıl aranabileceğidir. Bunun çözümü veri madenciliği tekniklerinin uygulanması olabilir. Bu nedenle veri madenciliğinin referans hizmetinin geleceği olduğu da söylenebilir.

Sağlama (acquisition): Kütüphane verilerinde veri madenciliğinin uygulanması, sağlanması gereken bir sonraki belge setini elde etmek için gerekli olan içeriğin bulunmasına yardımcı olacaktır. Bu, kütüphane personelinin sağlama ile ilgili işlerini azaltacak ve kütüphane bütçesinin verimli kullanılmasını sağlayacaktır.

Duygu analizinin kullanımı ile sosyal medya yönetimi, derme geliştirme ve bilgi okur yazarlığı eğitimi: Günümüzde çoğu

kütüphanenin sosyal medya hesabı olduğu için veri madenciliğinde kullanılan “duygu analizi”ne (sentiment analysis) başvurmak ve kullanıcı davranışlarını bu yöntemle ölçmek, önerilen seçenekler arasındadır. Duygu analizi, kaynak materyaldeki öznel bilgileri tanımlayan ve çıkaran bağlamsal metin madenciliğidir. Bu analiz, örneğin, bir işletmenin çevrimiçi konuşmaları izleyerek, tüketicilerin/kullanıcıların, markaları, ürünleri veya hizmetlerine ilişkin sosyal duyarlılığını anlamasına yardımcı olur (Gupta, 2018).

Duygu analizinin kullanımı, işlevselliği ve etkinliği ile dikkate alınması gereken oldukça önemli bir tekniktir. Uygulayıcılar ve hatta araştırmacılar arasında kavramın duygu analizi mi (sentiment analysis) yoksa görüş madenciliği mi (opinion mining) olarak adlandırılması gerektiği konusunda görüş farkları vardır. Alan, dilbilimden çok bilgisayar bilimlerinden kaynaklandığından, iki sözcük arasındaki farkı incelemeye ilişkin çok fazla ilgi gösterilmemiştir. Duygu, hislerin harekete geçirdiği bir tutum, düşünce veya yargı olarak tanımlanırken, görüş, belirli bir konu hakkında zihinde oluşan bir düşünce, yargı veya değerlendirme olarak tanımlanmaktadır. Aradaki fark oldukça incedir ve her tanım diğerinin bazı ögelerini içerir. Tanımlar, bir görüşün daha çok bir kişinin bir şey hakkındaki somut görüşü olduğunu, duygunun ise daha çok bir his olduğunu göstermektedir. Örneğin, "Ekonominin mevcut durumundan kaygı duyuyorum" cümlesi bir duyguyu ifade ederken, "Bence ekonomi iyiye gitmiyor" cümlesi bir görüşü ifade eder. Bununla birlikte, iki cümlenin altında yatan anlam birbiriyle ilişkilidir çünkü ilk cümlede betimlenen duygu büyük olasılıkla ikinci cümledeki görüşün neden olduğu bir duygudur. Tersine, ilk duygu cümlesinin ekonomi hakkında olumsuz bir görüş ima ettiğini de söyleyebiliriz ki ikinci cümlenin söylediği de budur. Çoğu durumda görüşler olumlu ya da olumsuz duyguları ima etse de, bazı görüşlerde herhangi bir ima yoktur- örneğin "Bence gelecek yıl Kanada'ya gidecek". Alanın adı ile ilgili olarak, duygu analizi neredeyse sadece endüstride kullanılırken, hem görüş madenciliği

hem de duygu analizi akademide yaygın olarak kullanılmaktadır. Duygu analizi, temel olarak, günlük dilde olumlu veya olumsuz görüşler olarak da adlandırılan, olumlu veya olumsuz duyguları ifade eden veya ima eden görüşlere odaklanır. Bu tür görüşler sosyal psikolojideki tutum kavramına benzemektedir. Olumlu ve olumsuz duyguları tartışırken, nötr ifadeler olarak adlandırdığımız, herhangi bir duyguyu ima etmeyen ifadeleri de dikkate almalıyız. Duygu ve düşüncenin yanı sıra, duygulanım, his ve ruh durumu kavramları da psikolojik zihin durumlarıdır (Liu, 2020, s. 2).

Nicel ve nitel veri madenciliği yapabilen birçok teknik ve programlama dili vardır. Örneğin, sıklıkla sosyal ağları analiz etmek için kullanılan Python yazılımı, yeni başlayanlar için önerilen kullanıcı dostu bir seçimdir. Python, söz dizimi (syntax), veri veya metin madenciliği için diğer söz dizimlerine göre daha kolay anlaşılabildiği için de elverişli bulunmaktadır. Veri madenciliğinde duygu analizi ile yapılan işlemlerle kamuoyunun tercih ve davranışları ölçülebilmektedir. Bu yöntemle, kütüphanelerde kullanıcıların en çok hangi bilgilerle ilgilendiği, harcanan vakit ve trafik saptanabilmekte; bu bilgiler, bilgi eğitimi hizmetlerini planlama veya derme geliştirme amacıyla kullanıma destek olabilmektedir.

Kullanıcı davranışlarının analizi: Veri madenciliği, kütüphane ve bilgi merkezlerine, büyük metinsel veri kümelerinin anlaşılması için mantıksal bir model ve eyleme geçirilebilir bir zekâ sağlar. Çevrimiçi veya sanal öğrenme alanının kütüphane yönetim sistemleriyle ortak özelliklerinden biri, bu altyapıların bilgi ve enformasyon keşfini kolaylaştırmak için yapılandırıldığı çevrimiçi ortamdır. Veri madenciliği sohbet beslemelerinin (ve Twitter vb. beslemelerinin) kutupsallığını anlamaya yardımcı olurken, kütüphane aynı teknikleri kullanıcıların duygularını anlamak için kullanabilir.

Metin madenciliği son zamanlarda kitlesel çevrimiçi öğrenme platformlarını desteklemek için de kullanılmaktadır. Büyük hacim nedeniyle, kütüphaneler teknolojik olarak geliştirilmiş arama ve bilgi alma olanakları ile büyük veri toplama konusunda yetkin olmalıdır. Metin madenciliğinin çeşitli bağlamlarda ve çalışma alanlarında yararlı olduğu görülmüştür. Örneğin, Python programlama dili, sosyal ağları analiz etmek için kullanılmaktadır. Sosyal medya platformunu incelemek için kullanılan bu teknikler, kütüphanenin kullanıcı davranışlarını incelemek için de kullanabilmektedir. Araştırmanın kullanımına ve bağlamına bağlı olarak, kütüphane bilgi kaynaklarına ilişkin öğrenci veya öğretim elemanı görüşlerinin araştırılması, optimum kaynak kullanımı ve yatırım getirisi elde etmede inovatif bir yaklaşım olabilir. Kullanıcıların, kullanıcı etkileşiminin ve kullanıcı tarafından oluşturulan içerik nedeniyle içerik katılımının analizi, derme ve sağlama departmanının stratejilerini güncellemelerine yardımcı olabilir.

Kullanıcı odaklı hizmetlerin geliştirilmesi: Veri madenciliği teknikleri, kullanıcının profiline ve arama geçmişine dayalı olarak dijital kütüphane hizmetlerinin kullanıcı odaklı gelişimini artırmak için kullanılabilir. Bunun için ilk olarak, benzer kullanıcılar, profillerine ve arama davranışlarına göre aynı kümelerde gruplandırılır. Daha sonra onlara uygun hizmetleri önermek için öngörücü sınıflandırma (predictive classification) kullanılabilir. Bu analiz yöntemi ile aynı kümede yer alan kullanıcıların benzer hizmetleri veya örüntüleri kabul etme/benimseme olasılıklarının yüksek olduğu ortaya çıktığı zaman, kütüphanenin kullanıcıları daha yakından tanıması sağlanmakta ve bu yaklaşım kullanıcı odaklı hizmetlerin geliştirilmesine ışık tutmaktadır. Söz konusu analiz süreci, geçmiş veriler üzerinde veri madenciliği tekniklerinin kullanılması ile benzer kullanıcıların seçeceği hizmetleri öngörebilmeyi sağlamaktadır. Böylece, kullanıcılara daha özel/spesifik hizmet ve öneriler sunulabilmektedir. Bunun yanında,

yine metin madenciliği tekniklerinin kullanımı ile kullanıcıların e-postalarının veya serbest metin görüşmelerinin analizini yapmak ve bu şekilde onların en çok karşılaştıkları sorunları saptamak da hizmetlerin etkinleştirilmesi bağlamında önemli bir adım olabilir.

Kütüphaneciler, kullanıcılara ilgi alanları ve gereksinimlerine göre önerilerde bulunmak, kaynakları kullanıcı dostu bir şekilde sağlamak ve görüntülemek, envanter kaybı örüntülerini belirlemek ve kurumsal gereksinimleri saptamak için veri madenciliği tekniklerini güçlü araçlar olarak kullanabilirler. Ayrıca, kütüphaneciler veri madenciliğini kullanarak kullanıcı verilerinin gizliliğini koruyabilir; bu verileri saklayabilirler. Tarihsel süreçte kütüphanelerde genellikle kullanıcıya yönelik operasyonel sistemlerde bulunan değerli bilgilerin gizliliğini koruma kaygısıyla silinmesi yaygın eğilim olarak benimsenmiştir. Ancak artık kütüphaneler bu bilgileri öge/materyal odaklı (item-focused) bir veri havuzuna taşıyabilmekte ve burada madencilik yapabilmektedir. Bu süreçte, bilgiler kaydedilir ancak kullanıcı tanımlayıcıları olan bu veriler madencilik için yeni veri havuzuna taşındıktan sonra işlem geçmişlerinden kaldırılabilir (Uppal ve Chandwani, 2013; akt. Du ve Khan, 2020, s. 75). Sonuç olarak, tüm disiplinlerde bilimsel verilerin elde edilmesi, verilerin devasa düzeyde artışını daha da fazla tetiklemektedir; bu noktada önemli bir çözüm, örüntülerin ve eğilimlerin belirlendiği veri madenciliğidir; böylece yorumlama ve içgörü yoluyla verilerin anlamlı, işlevsel bilgilere dönüşmesi sağlanmış olur (Du ve Khan, 2020, s. 76).

Veri madenciliği pek çok gizil güçte yarara sahip olsa da, özellikle büyük veri setleri kullanıldığında veri kalitesinin sağlanması gibi konularda çeşitli zorlukları da ortaya çıkarabilmektedir. Örneğin, verilerin yaşı sorgulanabilir durumda ise, veri doğruluğu (data veracity) sarsılabilir. Veri hızı (data velocity), verilerin değişim hızını ifade eder ancak bu, değişikliklerin ve düzeltmelerin yapılma hızını da gösteriyor olabilir (Yehia, Ibrahim ve Abulkhair, 2016, s. 61; akt. Du ve Khan, 2020,

s. 76). Bir veri seti sık sık değişikliklere uğradığında, bu durum veri doğruluğunu da sorgulatabilir. Tüm veri madenciliği zamanın bir noktasında doğru olan sonuçlar üretebilir, veriler değiştikçe bu sonuçların doğruluğunda bir bozulma yaşanabilir. Bunun dışında, düşük kaliteli ve düzensiz veriler de veri madenciliğinin geçerliliğini zorlaştırabilir. Verilere sınırlı erişim, eksik veriler ve erişilemeyen veriler de araştırmacıları büyük ölçüde kısıtlar. Ayrıca, veri madenciliği süreçleri için kullanılacak büyük veri setlerinin depolanması sorunlu olabilir; kuruluşların madencilik için gereksinim duydukları verileri depolayabilecek depolara sahip olmaları gerekir (Du ve Khan, 2020, s. 76). Kurumlar ve bireyler hakkındaki verileri içeren birçok süreçte olduğu gibi, veri madenciliğinde de karşılaşılan bir diğer zorluk, kurumların ve bireylerin gizlilik/mahremiyetinin dikkatle değerlendirilmesi gerekliliğidir. Örneğin, kütüphanecilerin veri setlerine kişisel tanımlayıcıları dâhil etmeyerek, bu bilgileri gizleyerek ve bunlara erişimi sınırlandırarak bu tür zorlukların üstesinden gelmeleri gerekebilir. Uppal ve Chandwani'nin (2013; akt. Du ve Khan, 2020, s. 76) çalışmasında yer alan ve yukarıda da değinilen çözüm, bu tür uygulamalara bir örnek teşkil etmektedir. Bugünün teknolojileri ile mahremiyet gerektiren bu tür bilgileri öge/materyal odaklı özel bir veri havuzuna taşımak ve daha sonra burada madencilik işlemleri yapabilmek olasıdır. Bunun için, önce bilgiler kaydedilir ancak madencilik için yeni veri havuzuna taşındıktan sonra söz konusu veriler işlem geçmişlerinden kaldırılabilir.

Ayrıca, kütüphaneciler madenciliğini yapmak istedikleri bilgiyi koruyan telif hakkı durumlarının da farkında olmalıdır. Kütüphaneciler, bilgi mülkiyeti konularında bilgi sahibi olmanın yanı sıra, hem bilgi mülkiyetini, hem de bilgi madenciliği yapmak isteyen kullanıcıları korumak üzere kullanıcılarını da bu konularda eğitmelidir. Veri setlerinin satın alınması ya da bunlara abone olunması, verilerin etik ve yasal boyutu için bir çözüm olabilir. Kütüphanecilerin sorunun çözümüne yardımcı olmak için

atabilecekleri bir diğer adım da "araştırmacılara izin verilenin ötesinde erişim elde etme konusunda bilgi alabilecekleri iletişim noktaları" sunmaktır (Young ve diğerleri, 2017, s. 3; akt. Du ve Khan, 2020, s. 76).

Veri madenciliği zorlukları söz konusu olduğunda, kütüphanecilerin birkaç önemli rolü üstlenmesi gerektiği açıktır. Zorlukları anlamalı, değerlendirmeli, çözümler önermeli, sınırlamalar ve engellerle nasıl başa çıkılacağı konusunda başkalarını eğitmelidirler. Birçok kütüphanenin, araştırmacıların eğitiminde proaktif bir rol üstlenebildiği ve lisanslı kaynakların uygun kullanımı gibi kullanıcıların dikkate alması gereken önemli bilgileri içeren veri madenciliği kılavuzları hazırlayabildiği bilinmektedir (Du ve Khan, 2020, s. 76).

Robotik, robotlar ve sohbet robotları

Robotik kavramı, Merriam-Webster's dictionary'de (Robotics, 2023a), "otomasyonda robotların tasarımı, yapımı ve işletimi ile ilgilenen teknolojiyi ifade etmektedir"; Cambridge Dictionary'de (Robotics, 2023b) "robot yapma ve kullanma bilimi"; "işleri otomatik olarak gerçekleştirmek için kullanılan bilgisayarlar tarafından denetlenen makineler" biçiminde açıklanmaktadır. Merriam-Webster's dictionary (Robot, 2023a), robot kavramı için aşağıdaki tanımlamaları yapmaktadır:

- Bağımsız olarak hareket edebilme (tekerlekler üzerinde yürüme veya yuvarlanma gibi) ve karmaşık eylemleri (nesneleri kavrama ve hareket ettirme gibi) gerçekleştirebilme açısından canlı bir yaratığa benzeyen bir makine
- Karmaşık, genellikle de (endüstriyel montaj hattında olduğu gibi) tekrar eden görevleri otomatik olarak gerçekleştiren bir cihaz
- Otomatik denetimler ile yönlendirilen bir düzenek

Cambridge Dictionary (Robot, 2023b) ise robot kavramını, “Bilgisayar tarafından denetlenen, hareket edebilen ve insanların yapabildiği diğer şeyleri yapabilen bir makine” ve “İnsan gibi davranan, çalışan ve çoğu zaman insan gibi görünen bir makine” diye açıklamaktadır.

Kısacası bir robot, insan yönlendirmesi, önceden tanımlanmış yönergeler veya bir dizi genel yol ve yöntemler çerçevesinde otomatik işlemleri tamamlamak için yapay zekâ yöntemlerini kullanan mekanik bir cihazdır (Ajakaye, 2022, s. 77; Vysakh ve Rajendra Babu, 2019, s. 61). Robotik, genel bir çerçeveden açıklanırsa, makine, elektrik-elektronik ve bilgisayar gibi alanların birleşiminden oluşan ve çeşitli amaçlar için programlanabilir makine sistemlerine yönelik çok disiplinli modern bir bilimdir. Tarihsel süreçte robotiğin ilk temelleri 1136-1208 yılları arasında yaşamış olan El-Cezeri tarafından atılmıştır. Robot sözcüğünü ise ilk kez Çek oyun yazarı Karl Capek, 1920 yılında "Rossum'un Evrensel Robotları" anlamına gelen R. U. R. (Rossum’s Universal Robots) adlı oyunu aracılığıyla bulmuştur. Oyun, bir fabrikada yaratılan yapay insanları betimlemektedir. Çekçede “robota”, iş, özellikle de feodal serflerin (Orta Çağ’daki köle çiftçiler) zorla çalıştırılmasına atıf yapan bir kavramdır (Baum ve Freedman, 2018, s. 7; Dişlitaş, 2015, s. 3). Anılan dönemlerde on sekizinci yüzyılın alışılmış küçük ölçekli iş sahaları işlerliğini yitirmiş, Sanayi Çağı ile birlikte üretimde mekanikleşme başlamıştır. Artık birçok insanın yaptığı işi otomatik mekanik sistemler yapmaktadır. Hatta pek çok düşünür bu sistemlerde insanların da daha çok makinelere benzediği konusunda uzlaşmaktadır. Bu gelişmelerin ürünü olarak yirminci yüzyılın sonlarında gerçek robotlar devreye girmiş ve birçok endüstriyel süreçte insanların yerini almıştır. Otomasyonun ortaya çıkardığı sonuçlardan biri de birçok eski işçi sınıfının ortadan kalkmasıdır. Bu durum yakın tarihlerde daha da yoğunlaşmıştır. Ball State Üniversitesi İş ve Ekonomi Araştırmaları Merkezi'ne göre, 2002'den 2010'a kadar 5,6

milyon fabrika işi ortadan kalkmıştır ve bunların %85'inin yok olma nedeni büyük ölçüde otomasyon olmak üzere teknolojik değişimdir (Baum ve Freedman, 2018, s. 7).

Bunun benzeri biçimde, teknolojik devrim çağı, Endüstri 4.0 ya da Sanayi 4.0 gibi birçok kavramla anılan çağda kütüphanecilik mesleğinin de riske gireceğine ilişkin görüşler bulunmaktadır. Anılan çağın ve çağa ilişkin gelişmelerin yaşamımızı kolaylaştırma özelliğine karşın bazı mesleklerde önemli bir rolü olan insan ögesinin, yerini büyük ölçüde akıllı makinelere bırakacağı kaygılarının varlığı söz konusudur. Oxford Üniversitesi'nden iki araştırmacının gerçekleştirdiği "İstihdamın geleceği: Bilgisayarlaşmaya ne kadar duyarlıyız" (The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?) başlıklı araştırma bu bağlamda dikkat çekicidir. Bu çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki işlerin %47'sinin yirmi yıl içinde robotlar tarafından devralınma riskinin yüksek olduğu ileri sürülmektedir. Ayrıca, hızla ilerleyen bu teknolojiler ile beraber yakın zamanda yok olacak mesleklerin başında "Kütüphanecilik" mesleği de anılmaktadır (Frey ve Osborne, 2017, s. 265; akt. Yıldız ve Yıldırım, 2018, s. 27).

Yıldız ve Yıldırım (2018, s. 31), bu kaygıların yanıtı ve ilişkili sorunlara çözüm olarak "bu risk ve tehditleri avantaja dönüştürmek için gerekli çalışmaların" yapılması gerekliliğini vurgulamaktadır. "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". Kütüphanelerde ayıklama kararları vermek için makine öğrenimi kullanımını araştıran Kiri Wagstaff'ın ifadeleri de yapay zekânın konumunu, insanın yerini almak değil, onu tamamlamak biçiminde belirlemektedir. Wagstaff, yapay zekâ/makine öğrenimini insan çabasının yerine geçmek yerine onun tamamlayıcısı olarak gördüğünü ve bu yeni araçları etkili bir şekilde

kullanmak için hepimizin onların güçlü yönlerini ve sınırlarını bilmemiz gerektiğini ileri sürmektedir (Nguyen, 2023). Bu konuda Torunlar'ın (2019) görüşleri de dikkat çekicidir. Torunlar'a (2019, s. 59) göre, belge/bilgi yönetimi sistemleri, tüm süreçleri ile birlikte elektronik ve dijital dünyanın temel yapı taşını oluşturmaktadır. Teknolojik ilerlemeler bir yandan çok hızlı bir şekilde devam ederken, bir yandan da çok kısa süre önce edindiğimiz teknolojik ürünler, yazılımlar, sistemler hızla eskimekte ve yeni ürünler, yapılar, sistemler ortaya çıkmaktadır. Gelişmiş ülkelerin bununla baş etmek için seçtiği en iyi yol, teknolojik öngörülerde bulunmaktır. Belge/bilgi yönetiminin profesyonellerinin de, benzer biçimde, kendi alanları ile teknolojinin kesiştiği noktalarda gerçekleşebilecek teknolojik gelişmelere karşı öngörülerde bulunması mesleğin geleceği açısından çok önemlidir. Cibaroğlu ve Yalçınkaya (2019, s. 55) ise, benzer sorunlara değinerek, meslek elemanlarının bu bağlamda belli başlı bilgi ve becerilere sahip olmasının yeterli olmadığı ve hızla değişen, dönüşen teknolojiler nedeni ile söz konusu bilgi ve becerilerin sürekli güncellenmesi gerektiğine işaret etmektedirler. "Dijital malzemelerin uzun süreli korunması hakkında fazla bilgiye sahip olunmakla birlikte bu alandaki becerilerin zaman içinde ve teknolojiler değiştikçe gelişeceği öngörülmektedir". Cibaroğlu ve Yalçınkaya'ya (2019, s. 55) göre, yakın bir gelecekte; kütüphaneci, arşivci ve belge yöneticilerinin denetimi ile ilerleyen süreçler, yapay zekâ uygulamaları tarafından yönetilecek ve işsiz kalma riski ortaya çıkacaktır. Bu nedenle, yapay zekâ ve büyük veri kavramları iyice anlaşılmalıdır. Bu bağlamda Güler (2022, s. 42) ise, tüm bu görüş ve kaygılara karşın, kütüphane ve bilgi merkezlerinin gelecekte yapay zekâ teknolojilerinden yararlanıyor olmaları nedeniyle kullanıcıların etkin bir biçimde başvuracağı alanlar olmaya devam edebileceğini belirtmektedir. Ayrıca, Güler (2022, s. 42-43)'in hem yapay zekâ ve dijital dönüşüm dışında yer/alan [yazar 'mekân' sözcüğünü kullanmıştır] kavramına bağımsız bir işlev yükleyerek sunduğu görüş, hem de "büyük veri" ile "kütüphaneci" arasındaki ilişkilendirmesi ilgi çekicidir. Güler'e

göre, ileride de ailelerin çocuklarıyla beraber vakit geçirecekleri ve çeşitli etkinliklere katılacakları yerler olmaları beklendiğinden, kütüphaneler kalıcı olacaktır. Ayrıca, kütüphanelerde çok sayıda var olan ve çoğunlukla dijitalleştirilemeyen materyaller, araştırmacılar için kütüphaneleri ve kütüphanecilerden destek almayı gerektirecektir. Altını çizdiği bir diğer önemli nokta da, büyük verinin anlamlı bilgilere dönüştürülmesinde kütüphanecinin rolüdür. İleride de verileri anlaşılır duruma getirme, veriden veri oluşturma, bilgi yönetimi gibi konularda kütüphanecilerin uzmanlığına gereksinim duyulacaktır. "Kütüphanelerciler bibliyografik verileri işleyip anlamlı verilere çevirdiğinde büyük veriyi kullanmak mümkün olabilecektir".

Ayrıca, bilgi profesyonelliğini çok yakından ilgilendiren, olabildiğince çok ve çeşitli bilgi birikimini insanlığın kullanımına açmaya yönelik çabalar dijital dünyada artarak sürmektedir. Bu çabaların gelişigüzel olmaması; belirli bir sistematik çerçevede yürütülmesi önemlidir. Bilgiyi güçlü ve anlamlı bir konuma taşıyan şey, güvenilirliği ve erişilebilirliğidir. "Muhakeme gücü, deneyime/birikime dayanan karar verme becerisine sahip otomatik sistemler geliştirilinceye kadar, bilgi profesyonelliğinin entelektüel yönünü oluşturan bilginin organizasyonunda aldığı rol artarak devam edecek gibi görünmektedir" (Külcü, 2016, s. 656).

Robotik sözcüğünü ilk kez kullanan kişi Isaac Asimov'dur. Bilim-Kurgu alanında önemli yapıtları olan Isaac Asimov tarafından ilk olarak 1939 yılında gündeme getirilen ve 1950 yılında yazdığı "I, Robot" adlı yapıtında vurgulanan Robot Kanunları şu şekilde açıklanmaktadır (Dişlitaş, 2015, s. 3):

> *Kural – 1: Bir robot insanlara zarar vermemelidir, ayrıca pasif kalarak zarar görmesine seyirci kalmamalıdır.*
>
> *Kural – 2: Birinci kuralla çelişmediği sürece, bir robot insanlar tarafından verilen komutlara uymalıdır.*

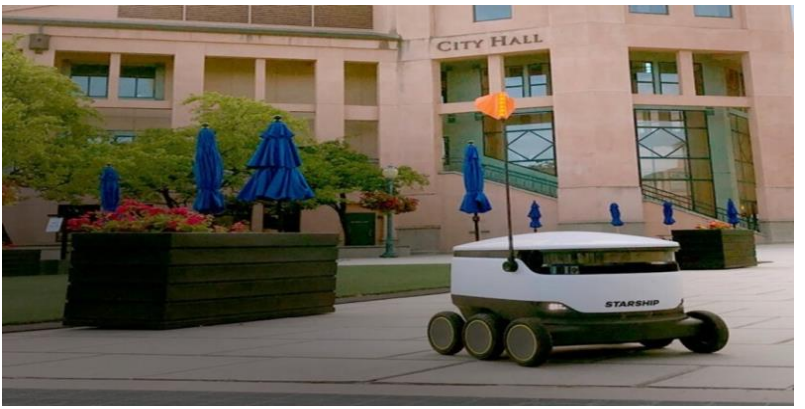
Kural – 3: Birinci veya İkinci kuralla çelişmediği sürece, bir robot kendi varlığını korumalıdır.

Robotlar, çeşitli sektör ve alanlarda gittikçe daha yoğun kullanılmaktadır. Depolardaki malları varış yerinden yüklemek, boşaltmak ve çalışma alanlarına taşımak için kullanılan depolama robotlarından, malları 10-20 metre yükseklikteki alanlara taşıyabilen, raflara tırmanan robotlara kadar pek çok robot türü endüstri alanına girmiştir. Mutfak robotları, elektrikli süpürgeler, çim biçme makineleri, güneş paneli temizleyicileri gibi çeşitli formlardaki robotlar günlük yaşamda giderek daha kullanışlı duruma gelmekte, her sistem bir öncekinden daha doğru ve verimli duruma getirilmektedir (Anton, Szabo, Mociar ve Iuhas, 2021, s. 1).

Kütüphane ve bilgi merkezi hizmetlerinde bilgi kaynaklarının yönetimi konusunda, özellikle yüksek hacimli ve tekrarlanan işlemler için daha önce kütüphaneciye duyulan gereksinim, robotik uygulamaları sayesinde azalmıştır. Robotlar aracılığı ile kütüphanecilerin günümüzün dinamik gereksinimlerine yönelik diğer önemli bilgi hizmetleri sunumuna odaklanmak üzere daha fazla zaman kazanmaları olasıdır. Bu sistemler; yazılım, sensörler, barkod okuyucu, GPS, robotik kol gibi araçları kullanarak kütüphanedeki kaynakların kaydının tutulmasına ve kitap nakil işleminin hızlı bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Gade ve Angal, 2017, s. 254-255; Tella ve Ajani, 2022, s. 16).

Amerika Birleşik Devletleri, Kaliforniya, Santa Clara County'deki Silikon Vadisi'nde bulunan Mountain View kentindeki Mountain View Halk Kütüphanesi, kitap ödünç verme sistemi/dolaşımını bir süre "BookBot" adlı robotla gerçekleştirmiştir. İlk kez 2019 yılında Google'ın Mountain View Halk Kütüphanesi ile ortaklık kurması sonucunda pilot olarak kullanılan BookBot, başlangıçta robota eşlik eden bir insanla, daha sonra ise uzaktan kumandayla çalışır duruma getirilmiştir. Mountain View Halk Kütüphanesi'nin belli bir mesafesinde yaşayanlara belli

saatlerde hizmet veren BookBot, yaklaşık 10 kitap taşıma kapasitesine sahiptir. Mountain View Belediye Meclisi, BookBot pilot uygulamasını kolaylaştırmak için, şirketlerin sistemden yararlananların bulundukları sokaklardaki kişisel dağıtım cihazlarını denemelerine izin veren bir izin sistemini onaylamıştır. 2020 yılında, pandeminin başlangıcında, şehir bu kez Starship Technologies ile ortaklaşa olarak yeniden otomatik işgücüne yönelmiştir. Pandemi koşulları nedeni ile restoranlar ve marketlerden kent sakinlerine yiyecek dağıtmak için botlar (robotlar) kullanılmıştır. Daha sonra robot pilot programı sonlandırılmıştır ancak otomatik teslimat hizmetlerini işletmek isteyen şirketler ortaya çıktıkça şehir bunu yeniden canlandırmayı düşünmektedir. Yakın tarihlerde, robotların eskisinden daha büyük ve daha hızlı olması için çalışmalar yapılması konusunun belediyenin gündeminde olduğu; teslimat robotlarının şehir kaldırımlarında, bisiklet şeritlerinde ve trafik banket şeritlerinde kargo taşımasına izin verecek bir pilot programı yeniden başlatmanın düşünüldüğü belirtilmektedir (Hall, 2020, s. 56; Margaretten, 2023).



Şekil 15: Mountain View Halk Kütüphanesi Kitap Dolaşım Robotu "BookBot"

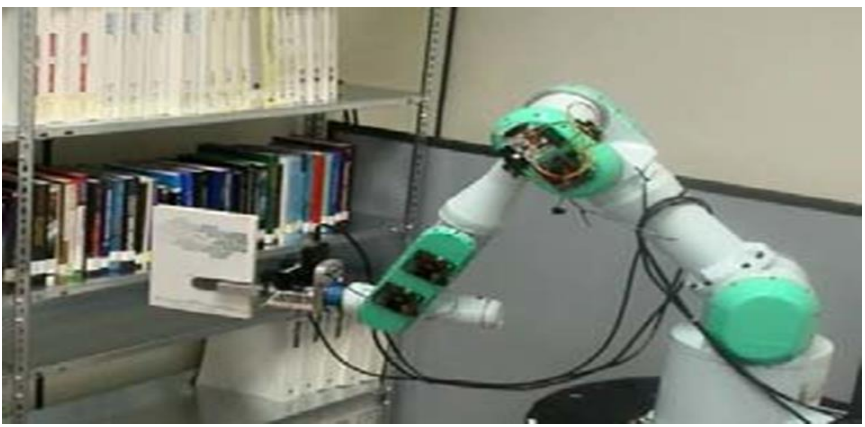
Kaynak: Margaretten, 2023.

Finlandiya, Helsinki'de 2018 yılında açılan ve Helsinki'nin 37 halk kütüphanesinden en büyüğü olan Oodi Merkez Kütüphanesi, Futurice ekibi tarafından tasarlanıp üretilen bir sosyal robotu kullanmaktadır. Robot, otomatik bir iade sistemini gerçekleştirmektedir; kullanıcılar kitaplarını bir taşıma bandına koymakta, bu bant kitapları bodrum katına getirmekte ve kitaplar kutulara ayrılmaktadır. Daha sonra bu kutular mobil MiR200 robotu tarafından alınmakta ve üçüncü kata taşınmaktadır. Üçüncü katta kütüphaneciler kitapları tekrar raflara yerleştirmektedir. Robot, kitapları taşımanın yanı sıra, RFID etiketlerini okuyarak kütüphane raflarındaki tüm kitapların doğru sırada olup olmadığını denetlemektedir. Bir kitabın yanlış yerde olduğu ortaya çıktığında, robot onu kütüphanecilerin doğru yere koyması için bir listeye eklemektedir. Robot, ayrıca, birden fazla katı ve günde 10.000'den fazla ziyaretçisi olan Oodi Merkez Kütüphanesi'nde kullanıcıları aradıkları bölüm ya da birimlere yönlendirmek gibi zaman alıcı bir görevi de üstlenmiştir (Axelsson, 2019).

Şekil 16: Helsinki, Oodi Merkez Kütüphanesi'nin sosyal robotu

Kaynak: Axelsson, 2019.

UJI Kütüphaneci Robotu (UJI librarian robot), İspanya, Castelló de la Plana şehrinde bulunan Universitat Jaume I (UJI) kütüphanesindeki kullanıcılara yardımcı olmak için tasarlanmış bir robotik sistemdir. Robot, bir kitabı otonom olarak bulabilen ve göz-el stereo görüş (eye-in-hand stereo vision) ve kuvvet algılama (force sensing) sistemini kullanarak kitabı rafından kavrayabilen mobil bir manipülatördür. Robota kitap kodu ve kütüphane haritası gibi bazı bilgiler verilmekte; stereo görüş, görsel izleme, olasılıksal eşleştirme, hareket tahmini, çoklu sensör tabanlı kavrama, görsel servo (visual servoing) ve hibrit denetim gibi farklı teknikler uygulanmakta ve ortamın uzam-zamansal kısıtlamalarından ve düzenliliklerinden sağlam ve güvenilir bir performans sergileyecek şekilde yararlanılmaktadır. Kullanıcı, standart web tabanlı kütüphane arayüzünün bir niteleme işlevini (modification) kullanarak bir kitap isteği yapmakta, robot kitabı kütüphanede bularak atanmış bir konuma taşımaktadır. Sisteme her kitabın sırtındaki etikette yazılı olan kitap kodunun verilmesi yeterlidir (Prats, Martínez-Martín, Sanz ve Pobil, 2008, s. 1-2).



Şekil 17: UJI Kütüphaneci Robotu

Kaynak: Prats ve diğerleri, 2008, s. 26.

Singapur'daki Our Tampines Hub'da bulunan Tampines Bölge Kütüphanesi, beş katlı ve 10.900 metrekarelik devasa fiziksel

alanında robotik ve otomasyonu etkin biçimde kullanan örnekler arasındadır. Mobil Kitap Bırakma (Mobile Bookdrop), kütüphane kullanıcılarının ana girişten uzakta sabit kitap bırakma istasyonları bulma konusundaki sıkıntılarına yanıt olarak geliştirilmiştir. 150 kitabı alabilen Mobil Bookdrop robotları, kütüphanede işaretlenmiş çizgileri izleyerek kullanıcılara hizmet vermektedir (Cher, 2023).

Şekil 18: Tampines Bölge Kütüphanesi'nden Mobil Kitap Bırakma (Mobile Bookdrop)Robotu

Kaynak: Cher, 2023.

VivoCity, Singapur'da bulunan Harbourfront Kütüphanesi'nde, kitap bırakma noktasında geri verilen kitapları işleyen ve RFID etiketini algılayarak bu kitapları önceden tanımlanmış kategorilere göre kutulara ayıran Otomatik Sıralayıcı (Auto Sorter) adlı bir konveyör bant sistemi kullanılmaktadır. Kutular doldurulduktan sonra, kitapları raflara yerleştirmek üzere arabalara aktarmaları için personel sistem tarafından uyarılmaktadır. Ayrıca, Otomatik Sıralayıcı, geçmiş ödünç kayıtlarının analizini kullanarak, en çok tercih edilen/popüler materyalleri belirlemekte; bu materyaller kütüphane girişinin yakınındaki "Yeni Geri Dönenler" (Just Returned) raflarına konulmaktadır (Cher, 2023).

Şekil 19: Harbourfront Kütüphanesi'nden Otomatik Sıralayıcı (Auto Sorter)

Kaynak: Cher, 2023.

Önemli bir diğer örnek, Singapur genelinde 14 araştırma enstitüsüne sahip küresel bir araştırma kuruluşu olan Singapur Bilim, Teknoloji ve Araştırma Ajansı'nın (A*STAR, Agency for Science, Technology and Research) bilgi-iletişim araştırma kolundaki araştırmacıların buluşu olan AuRoSS adlı otonom bir robotik raf tarama sistemidir. Raf okuma (shelf-reading) robotu, hatalı yerleştirilen kitaplar sorununu çözen ve bu düzeltmeler için gereken çalışma saatlerini azaltan bir robottur. Bir grup robotik, kablosuz iletişim, anten tasarımı, veri analitiği ve görsel hesaplama uzmanı bir araya gelerek bu sistemi geliştirmiştir. Robot, RFID ve lazer haritalama teknolojisini kullanarak rafları yüzde 99 doğrulukla taramakta ve eksik ve/ya da yanlış yerleştiren kitapların bir raporunu oluşturmaktadır. Bu rapor, kitapların kolay bir şekilde yeniden raflara yerleştirilmesi için personele verilmektedir. Çeşitli tasarımlardan sonra geliştirilen robot, Singapur, White Sands'da bulunan Pasir Ris Halk Kütüphanesi'ndeki kavisli rafları geleneksel raflar kadar iyi okuyarak testi geçmiştir. AuRoSS şu anda bazı

Singapur halk kütüphanelerinde geceleri sergilenmektedir (Blakemore, 2016).

Şekil 20: Singapur halk kütüphaneleri için AuRoSS otonom robotik raf tarama sistemi

Kaynak: Blakemore, 2016.

Günümüzde kütüphane ve bilgi merkezlerinde, özellikle tehlikeli ve zaman alıcı görevler başta olmak üzere, çeşitli işlemlerde insan yerine kullanılan robotların örnekleri daha da çoğaltılabilir. Örneğin, büyük dermeleri olan kütüphane ve bilgi merkezleri, artık envanter amacıyla robotları kullanmaktadır. Hindistan'da PESIST merkez kütüphanesindeki robot, dosyalama ve sınıflama işlemleri ile raftaki kitapların değiştirilmesine yardımcı olmaktadır. Temasek

Politeknik Kütüphanesi (Singapur) tarafından geliştirilen "Robbie" adlı robot günde 32.000'den fazla kitabı tarayabilmektedir. Aynı kütüphanenin "Bobbie" adlı bir başka robotu ise gazete, dergi, broşür gibi materyalleri dağıtabilmekte, kullanıcıları, öğrencileri karşılayabilmekte ve çeşitli yerlere yönlendirebilmektedir. Robotlar artık kütüphane kullanıcılarının sıkça sorduğu sorularını (Frequently Asked Questions, FAQ) yanıtlamak üzere programlanabilmektedir (Ajakaye, 2022, s. 77; Vysakh ve Rajendra Babu, 2019, s. 61).

Cybrarian'lar ya da referans kütüphanecileri sürekli olarak sorulan sorulara yanıt vermekle yükümlüdür. Bu sorulardan bazıları kolayca yanıtlanabilirken, bazıları daha fazla araştırma gerektirmektedir. Örneğin, "Cybersphyinx" adlı akıllı bir sohbet robotu, kullanıcılarına kolay sorular için yanıt verme ve destek olma yeteneğine sahiptir. Robot, zor soruları üst denetçiye (supervisor) göndermektedir. Kısacası, Cybersphyinx, üst denetçinin kılavuzluğunda çalışan, çok kolay eğitilen, aynı zamanda yeni yanıt ve soruları hızla öğrenen bir sanal asistandır. Ne tür soruların sorulduğunu ve nasıl yanıtlandığını dikkatle gözlemleyen Cybersphyinx, kütüphane veri tabanı ile sorunsuz bir şekilde bağlantı kurmaktadır. Sanal asistanlık görevi olan bu ajan, kataloglarla da iletişim kurabilmekte; bir kullanıcı belirli bir yazar veya kitap hakkında herhangi bir soru sorduğunda kolayca yanıt verebilmektedir. Ayrıca, bu asistan, kütüphanenin kataloglarının yanı sıra dermesine de kolayca bağlanabilmektedir. Kütüphane uzmanları, Yapay Zekâ İşaretleme Dili (Artificial Intelligence Markup Language) ile yazılmış botlara ev sahipliği yapan Pandarabots ve Infotabby'nin yardımıyla kendi başlarına bir referans sohbet robotu da oluşturabilmektedir (Patil, 2020, s. 1847).

Robotlar tarafından gerçekleştirilebilen ve/ya da gerçekleştirilebilecek olan bazı etkinlikler aşağıda açıklanmaktadır (Ajakaye, 2022, s. 75; Baruah ve Chettri, 2020, s. 115-116; Harisanty, Anna, Putri ve Firdaus, 2020, s. 1; Vysakh ve Rajendra Babu, 2019, s. 61):

- Robotlar, dosyalama, sıralama ve raftaki kitapların değiştirilmesine yardımcı olabilir.

- Robotlar, çok geniş dermeye sahip kütüphanelerde envanter denetimi amacıyla kullanılabilir.
- Robotlar gün içinde çok sayıda kitabı tarayabilir. Bu işlemler el ile yapıldığında ise çok fazla insan gücünü gerektirmektedir.
- Robotlar, gazete, dergi, broşür gibi materyallerin kullanıcılara ulaştırılmasında kullanılabilir.
- Ayrıca ziyaretçileri, öğrencileri ve kullanıcıları karşılayabilir ve çeşitli yerlere yönlendirebilir.
- Robotlar, Sıkça Sorulan Sorular'ı (FAQs, Frequently Asked Questions) yanıtlamak üzere programlanabilir.
- Robotik bir drone [insansız hava aracı] ile bütünleştirilirse, kütüphaneyi diğer gözetim sistemlerinden daha iyi izleyebilir.
- Kullanıcılar kütüphanenin farklı bölümlerinde konuşan robotlar tarafından yönlendirilebilir.
- Robotik uygulamalar kitap ödünç alıp verme işlemlerinde de kullanılabilmektedir.
- Robotlar kitap dağıtımında kullanılabilir. Büyük kütüphanelerde kullanıcı tarafından istenen bir kitabı aramak kolay değildir. İstenen kitap robot tarafından eşleşen etiketle algılanabilir ve raf ünitesinden gelen bildirimi izleyecek olan ilgili tepsi tarafından robotun sepetine bırakılabilir. Ödünç alan kişi, robot tarafından teslim edilen kitabı tezgahtan alabilir.

Yapay zekânın gelişimi, bilgisayarlar ve bilgisayarla ilgili teknolojilerle başlamış, web tabanlı ve çevrimiçi akıllı sistemlere ve son olarak, diğer teknolojilerle birlikte gömülü (embedded) bilgisayar sistemlerinin, "insansı robotlar"ın (humanoid robots) ve web tabanlı sohbet botlarının kullanımına doğru ilerlemiştir. Öte yandan, sistemler, makine öğrenimine ve esnekliğe dayandığından, değişim ve kişiselleştirilmeye uygun esneklik özelliğini sağlamakta; bu da katılımı ve kalıcılığı teşvik etmektedir (Ramachandran ve Kannan, 2022, s. 244).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde kullanılan bir diğer önemli teknoloji de örüntü tanımadır.

Örüntü tanıma

Örüntü tanıma (pattern recognition), makine öğrenme algoritması kullanarak örüntü oluşturma sürecidir. "Gürültülü ya da karmaşık ortamlardaki anlamlı düzenliliklerin makine tarafından tanınmasıyla ilgilenen bir alandır" şeklinde de tanımlanmaktadır. Görünmeyen verilerin sınıflandırılmasına yardımcı olur. Örüntü tanıma yalnızca görünmeyen verilerin tahmin edilmesine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda yararlı önerilerde bulunulmasına da destek olur. Örüntü tanımanın temel amacı, nesnelerin bir dizi kategori veya sınıfta gruplandırılmasıdır. Bu teknoloji, temel olarak bilgisayarla görme, konuşma tanıma, yüz tanıma vb. gibi yeni çağa ilişkin çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Örüntü tanımanın bazı önemli uygulamaları, eğilim (trend) analizi, yardım (assistance), e-ticaret, hesaplama, biyometrik cihaz ve benzerleridir. Günümüzde birçok ofis, endüstri, kolej ve üniversite biyometrik cihaz kullanmaktadır. Biyometrik cihaz, dijital bir katılım sistemi; güvenlik tanımlama ve kimlik doğrulama cihazıdır. Bu cihazda parmak izi, yüz görüntüsü, ses tanıma ve benzeri birçok özellik bulunmaktadır. Konuşma sinyali, insan yüzü, retina, parmak izi ve kısa mesaj, örüntülere ilişkin örneklerden sadece birkaçıdır. İnsanlar görme, işitme, tat alma, koklama ve dokunma olmak üzere beş duyuları ile belirli örüntüleri tanıyabilmektedir (Baruah ve Chettri, 2020, s. 111; Gunal, 2008, s. 31).

Örüntü tanıma süreci, yeni bir uyarıcı ile daha önce depolanmış uyarıcı örüntüleri arasında yakın bir eşleşme kurma ile oluşmaktadır. Bu süreç, tüm canlıların yaşamları boyunca sürekli olarak gerçekleştirilmektedir. Örüntü tanıma ya önsel (a priori) bilgiye ya da örüntülerden çıkarılan istatistiksel bilgiye dayanır. Sınıflandırılacak örüntüler genellikle uygun çok boyutlu bir uzamdaki noktaları tanımlayan ölçüm veya gözlem gruplarıdır. Örüntü tanımanın bileşenleri, veri toplama, ön işleme, özellik çıkarma, model seçimi ile eğitimi ve değerlendirmedir (Isiaka, 2023, s. 4; Jakati ve Kumar, 2022, s. 45).

Günümüzde örüntü tanıma alanına olan ilgi, veri madenciliği, belge sınıflandırma, finansal tahmin, multimedya, biyometrik tanıma, belge görüntü analizi, konuşma tanıma ve benzeri uygulamalardan kaynaklanmaktadır. Karakter tanıma, otomasyon ve bilgi işleme alanında büyük etkileri olan örüntü tanıma alanındaki bir diğer önemli uygulamadır. Optik Karakter Tanıma (Optical Character Recognition- OCR) örüntü tanımaya iyi bir örnektir. Taranan görüntüyü bilgisayar kodlu karaktere çevirebilir (Baruah ve Chettri, 2020, s. 114-115).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde örüntü tanıma uygulaması, ses, görüntü ve sözcüklerin desenlerinin tanımlanarak dijital ortam için elektronik forma dönüştürülmesi için kullanılabilmektedir. Böylece var olan fiziki kütüphanenin sanal ortamdaki ikizinin oluşumu sağlanabilmekte ve kullanıcılar bilgi gereksinimlerini bu dijital kütüphaneden karşılayabilmektedir (Öztürk, 2020, s. 83). Yine kütüphane ve bilgi merkezlerinde, örüntü tanıma, materyal güvenliği; materyallerin QR kodu; görüntü dizinleme ve öz çıkarma; kullanıcıları tanımlama; RFID ve güvenlik şifreleri ile ilgili işlemlerde kullanılabilmektedir (Ajakaye, 2022, s. 75).

Yapay sinir ağlarının (ANN, artificial neural networks) örüntü tanıma ve örüntü sınıflandırma uygulamaları alanındaki araştırmaları, geleneksel tekniklerin yarattığı sorunlar için başarılı seçenekler sağlamıştır. Optik karakter tanıma, konuşma tanıma, elle yazılmış karakterleri tanıma ve doğrusal olmayan zaman serilerinin tahmini için uygulanan ürünler, bu tekniklerin örnekleridir. Bu bağlamda, bilgi erişim (IR, information retrieval), bir diğer deyişle, çok sayıda bilgi ve/ya da belgenin bir sorguyla eşleştirilmesi, bir örüntü tanıma veya örüntü sınıflandırma görevi olarak da değerlendirilebilmektedir (Scholtes, 1995, s. 3).

Örüntü tanıma, görsel bilgilere erişim anlamında da önemli olduğundan, kütüphane ve bilgi merkezlerini yakından ilgilendirmektedir. Görsel bilgiye erişim metinsel bir bilgi deposu içerisinden anahtar sözcükler ya da sözcük gruplarının kullanımı ile sağlanamamaktadır. Bunun için görsel içeriğin nesnel ölçümlerinin

referans alındığı ve uygun benzerlik modellerinin kullanıldığı bir erişim süreci sağlanmaktadır. Söz konusu bu görüntü erişim sistemlerinde, görüntü işleme, örüntü tanıma ve bilgisayar görmesi sistemin temel ayrılmaz parçalarındandır (Bütün, 2014, s. 5).

Emirzade (2007, s. 99, 103) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada bilgi erişim etkinliğinde sorgu sözcük sayısının resim arama motorları üzerindeki etkisi ölçülmüş; bunun için üç resim arama motoru (Google, Yahoo ve MSN) seçilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, metin tabanlı veri tabanlarında sorgulanan sözcük sayısı arttıkça bilgi erişim performansı artarken, resim içeren veri tabanlarında tam tersi bir durum gözlenmiştir. Sorgu sözcük sayısı arttıkça Google, Yahoo ve MSN resim arama motorlarının ortalama duyarlılık ile ortalama normallaştirilmiş sıralama performansları düşüş göstermiştir. Bu durum, resim arama motorlarının bilgi erişim performansını artırmak için resimleri tanımlamada daha kapsamlı üst veriler (metadata) ile resim ontolojilerinin kullanılmasının (image ontologies) ve aynı zamanda örüntü tanıma algoritmaları ile makine öğreniminin geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Örüntü tanımanın yaygın uygulamalarından biri olan görüntü tanıma (image recognition) sistemi, kütüphane ve bilgi merkezlerinde çok farklı uygulama alanlarında yer alabilmektedir. Örneğin, savunma bilimi ve teknolojisi ile ilgilenen bir kütüphanede, bir bilim insanı, bir silahın görüntüsüne ilişkin ayrıntılı birtakım bilgilere (özellikler, raporlar, uygulamalar vb.) gereksinim duyduğunda, görüntü tanıma, silahın tanımlanmasına ve anlaşılmasına yardımcı olabilmekte; silahın yapımı, gelişimi, özellikleri ve benzeri birçok sonuç üretilebilmektedir (Jakati ve Kumar, 2022, s. 46). Yapay zekâ destekli görüntü tanıma, bilgisayarların resim veya video gibi görsel içerikleri tanımasını ve tanımlamasını sağlamaktadır. Böylece, kütüphanelerde görüntü tanıma teknolojisi, görüntü tabanlı materyallerin aranması ve erişiminde etkin biçimde kullanılabilmektedir. Kullanıcılar görsel özelliklere göre görüntü arayabilmekte ve böylece ilgili kaynakları bulmaları kolaylaşmaktadır. Görüntü tanımada yapay zekâ,

dijitalleştirilmiş dermeler, arşivler ve kütüphanelerdeki görsel kaynaklar için önemli etkilere sahiptir (RAFLIMTS, 2023).

Aydın (2023, s. 33)'ın belge yönetiminde dijital dönüşüme değindiği bir çalışmasında, belgenin yaşam döngüsü süreçlerinde tanımlama işlemininin zorluğuna ve bu süreçlerin maliyetli ve hataya açık olduğuna işaret edilmektedir. Sistemsel sorunların kaynağı, el ile gerçekleştirilen veri girişleridir. Yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi teknolojiler belge yönetiminde, özellikle de düzenleme gibi işlemlerin otomatikleşmesinde etkinlikle uygulanabilmektedir. Örneğin, belge tanımlamada, doğal dil işleme ve metin madenciliği yazılımlarından yaralanılabilmesi olasıdır. Bu çerçevede, geleneksel belgelerin düzenlenmesi ve tanımlanmasına ilişkin üstveri ögeleri bilgisayar sistemleri üzerinden depolanarak fiziksel belgelere etkin erişimi gerçekleştirmektedir. Makine öğrenimi ve örüntü tanıma desteği, belge üzerinde yer alan farklı karakterlerin tanımlanmasını ve algoritmalarının bu yolla uygulanmasını sağlayacaktır. Makine öğreniminde Optik Karakter Tanıma sürecinde yapılan her bir işlem ile beraber karakterlerin tanımlanması yapılarak doğru ve etkili bir dijitalleştirme işlemi gerçekleştirilecektir. Doğal dil işleme Optik Karakter Tanıma sürecinin sonunda sözcük tanıma ve düzeltme işlemlerini gerçekleştirerek sistemin sağlıklı işlemesine zemin sağlamaktadır.

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde işlevselliği ve etkinliği artıran bir diğer yapay zekâ ürünü de bilgisayarların insan dilini kavramasını ve yönetmesini sağlayan doğal dil işlemedir.

Doğal dil işleme

Doğal dil işleme, insan dilini bilgisayarlar için erişilebilir/anlaşılabilir duruma getirmeye yönelik yöntemler bütünü (Eisenstein, 2019, s. 1) olup, sistematik olarak, metin verilerinin analiz edilmesi, anlaşılması ve bunlardan bilgi çıkarılmasıyla ilgilenen veri bilimi dallarından biridir. Doğal dil işleme teknikleri kullanılarak, büyük metin veri yığınları düzenlenip analiz edilebilir

ve otomatik özetleme, makine çevirisi gibi çok çeşitli sorunları çözmek için çok sayıda otomatik görev gerçekleştirilebilir (Jain, 2023). Doğal dil işleme araştırmacılarının ve geliştiricilerinin amacı, her türden metni işleyen sistemler üretmektir. Çok çeşitli görevler veya uygulamalar için kullanılan bu sistemler, tıpkı insanların yazılı veya sözlü metinlerle ilgili ürettikleri sistemlere benzemektedir. İnsanlar tarafından gerçekleştirilen söz konusu bu süreçlerde, yazılı veya sözlü metinlerden dilde anlamın aktarıldığı farklı düzeylerde ne kastedildiğine ilişkin çıkarımlar yapılır (Liddy, 1998, s. 137).

Doğal dil işleme yakın tarihlerde günlük yaşamımızın bir parçası durumuna gelmiştir: otomatik makine çevirisi web'de ve sosyal medyada her yerde karşımıza çıkmaktadır; metin sınıflandırma e-posta gelen kutularımızın spam yağmuru altında çökmesini engellemektedir; arama motorları dizgi eşleme ve ağ analizinin ötesine geçerek yüksek derecede dilbilimsel karmaşıklığa ulaşmıştır; diyalog sistemleri bilgi almak ve paylaşmak için giderek yaygınlaşan ve etkili bir yol sağlamaktadır. Bu farklı uygulamalar, algoritmalar, dilbilim, mantık, istatistik ve daha fazlasından yararlanan ortak bir dizi fikre dayanmaktadır (Eisenstein, 2019, s. 1).

Kütüphane ve bilgi bilimi alanında doğal dil işleme tekniği, daha az insan gücü ile daha fazla görevin yerine getirilmesine olanak sağlayan uygulamalar arasındadır. Bilgi erişim (information retrieval), doğal dil işleme işlemlerinin önemli bir alanını kapsar. Bilgi erişiminde doğal dil işleme tekniklerinin, görselleştirme, akıllı ajan ve konuşma tanıma gibi diğer teknolojilerle birlikte uygulanması daha başarılı sonuçlara yol açmaktadır. Bilgi erişim sürecinde doğal dil işleme tekniğinin kullanıcıların bilgi gereksinimlerini doğal dilde ifade etmeleri, aramalarını/araştırmalarını daha kolay ve verimli duruma getirmektedir. Bu, kullanıcıların karmaşık erişim dilini ifade etmelerini sağlar. Doğal dil işleme, çevrimiçi erişim kataloğu (OPAC) gibi veri tabanlarında arama yapmak için daha spesifik olarak kullanılabilir. Ayrıca sadece teknik çalışmalarda değil,

kütüphane felsefesi ile ilgili çalışmalarda da kullanılmaktadır (Baruah ve Chettri, 2020, s. 113-114). Doğal dil işleme, özellikle mobil uygulamaların ilerlemesiyle beraber yazılım dünyasında daha fazla yaygınlaşmaya başlamıştır. Dokunmatik ve küçük klavyelerin kullanımındaki etkinliğin görece daha zayıf olması, sesli komut verme ve buna koşut olarak komutların algılanması-işlenmesi süreçlerindeki gelişmeleri tetiklemiştir. Arkasından, doğal dil işleme çalışmalarının yalnız mobil uygulamalarda değil farklı farklı uygulama ortamlarında da işlevsel duruma gelmesi söz konusu olmuştur. Doğal dil işleme, kütüphane ve bilgi merkezlerinin yazılım projelerinde ya da var olan yazılıma eklenen ek yazılımlarla işletilerek pek çok amaçla kullanılabilmektedir. Bu sistem, kütüphane ve bilgi merkezlerinin birbirinden farklı uygulamalarının bütünleşik duruma gelmesini de kolaylaştırmaktadır. Öte yandan, dillerin kendi kültürlerine özgünlüğü ve farklılıkları, her bir dil için farklı çalışmaların yapılmasını gerektirmektedir (Aram, Erdemir ve Can, 2021, s. 133-134).

Günümüzün doğal dil işleme araştırmalarında dikkatler makine çevirisinden (machine translation), bilgi erişim (information retrieval- IR) uygulamalarının farklı versiyonlarına kaymıştır. Büyük dijital belge dermelerinin artışı, bunları işlemek için yararlı teknolojiler geliştirmeye olan ilgiyi artırmıştır (Da Sylva, 2013, s. 265). Doğal dil arayüz teknolojisi, "kullanıcı dostu" (user-friendly) bilgisayar sistemlerinde büyük bir atılımı temsil etmektedir. Diğer son kullanıcı odaklı arayüz teknikleriyle (menüler, pencereleme, grafikler, simgeler, işaretleme, dokunma gibi) birlikte doğal dil arayüzlerinin ticari uygulamaları (Artificial Intelligence Corporation'ın INTELLECT veya Texas Instrument'in NLMenu DBMS ön uç ürünleri gibi) bilgi pazarının şimdiye kadar kullanılmamış en büyük kesimini, yani son kullanıcıları hedeflemektedir. Aynı durum, kütüphane ve bilgi merkezlerindeki kamuya açık çevrimiçi kataloglar (OPAC), genel olarak kullanıcı dostu bilgi erişim arayüzleri ve özellikle doğal dil bilgi erişim

arayüzleri için de geçerlidir. Ulusal Tıp Kütüphanesi'nin (National Library of Medicine) dünyanın en büyük tıbbi alanyazın veri tabanları olan MEDLINE ve CATLINE'da arama yapılması için kullandığı CITE sistemi buna örnektir (Doszkocs, 1986, s. 86).

OPAC ya da kamuya açık çevrimiçi kataloglar, doğal dil işleme teknolojilerinin işleyiş mantığına verilebilecek en basit örnekler arasındadır; kullanıcı, otomasyon sisteminin kullandığı dilin dışında farklı bir dille aanahtar sözcük, başlık, yayın yılı, yayıncı ve benzeri ögeler aracılığı ile arama yaptığında, doğal dil işlemcisi, kullanıcı dilinden gelen girdiye uygulanabilecek bir dizi kuralı işlevsel duruma getirebilmektedir. Sözcükleri ayrıştırarak analiz etmekte, nötr dile dönüştürmekte ve ürettiği sonuçlara ilişkin kaynakları kullanıcı ile paylaşmaktadır (Güler, 2022, s. 38-39; Sridevi ve Shanmugam, 2017, s. 62-63).

İnsan zekâsının model alındığı önemli bir yapay zekâ teknolojisi ürünü olan uzman sistemler, kütüphane ve bilgi merkezlerinde öne çıkan uygulamalar olduğundan, kısaca değinmek yararlı olacaktır.

Uzman sistemler

Uzman sistemler, dar bir problem alanında yüksek performans düzeylerine ulaşmak için bir uzman bilgi havuzunu kullanarak bir insan uzmanın davranışını yeniden üreten bilgisayar programları olarak tanımlanabilir. Bu programlar tipik olarak bilgiyi (knowledge) sembolik biçimde temsil eder, akıl yürütme süreçlerini inceler, açıklar ve genellikle insanların uzmanlaşması için uzun süreli özel eğitim ve öğretim gerektiren sorun alanlarını ele alır. Çoğu uzman sistemin, "danışma yeteneği", "açıklama yeteneği" ve "yeni bilgi edinme yeteneği" olmak üzere üç temel özelliği vardır (Ang, 1987, s. 1, 38). Uzman sistemler, belirli bir uzmanlık alanına ilişkin bilgiyi taklit etmeyi amaçlayan bir bilgi sistemidir. Herhangi

bir alanda uzman olan insanın gerçekleştirdiği akıl yürütme ve karar verme becerisi gibi eylemleri modellemek ve kullanıcılara bu alanda hizmet vererek kılavuzluk etmek için tasarlanan yapay zekâ teknolojileridir. Uzman sistemlerin yaptığı iş temelde herhangi bir görevin sisteme tanımlanması, sisteme tanımlanan bilginin kavramlaştırılması ve en son aşamada ise bu kavramlaşan bilginin yazılım diline dönüştürülmesi işlemidir (Aktaş, 2021, s. 37; Sivri, 2023, s. 177). İnsanların uzman olduğu alanların otomatikleştirilmesini sağlayan bu teknoloji, yapay zekâya işin yapılması sağlanacak temel referans bilgilerinin girilmesi ile işlevselleştirilir. Temel referans bilgisini kullanarak karar verme becerilerini edinecek düzeye ulaşır (Sivri, 2023, s. 177).

Öte yandan, modern teknolojinin ortaya çıkardığı uzman sistemlerin insanların uzmanlığıyla rekabet edebilecek düzeyde gelişmiş olduğu düşünülse de bu teknolojileri tamamen insanların yerine yerleştirmek çok da doğru olmamalıdır çünkü insan uzmanlar, aşağıda belirtildiği gibi bazı özel alanlarda makinelere göre hala avantajlara sahiptir. İnsan uzmanlar yalnızca problem alanı hakkında derin bilgiye sahip olmakla kalmaz, aynı zamanda gerektiğinde sezgisel bilgi ve sağduyuyu da uygulayabilirler. Uzman sistemler ise derin bilgiyi yakalamakta zorluk çekmektedir. İşlevleri, sahip oldukları bilgi tabanına bağlıdır ve bu bilgi sınırlaması, belirli bir soruna ilişkin sağladıkları çıktıyı etkilemektedir. Ayrıca sağduyu sahibi değildirler. İnsan uzmanlar sadece eldeki bir problem için olası görünen en iyi çözümü sunmakla kalmaz, aynı zamanda çözümün neden en uygun olduğunu ve belirli bir problemin çözümünü bulmak için uygulanan yaklaşımı da açıklayabilirler. Uzman sistemler, sahip oldukları derin bilgi eksikliği nedeniyle bunu başaramamaktadır. İnsanlar hemen çözmeleri zor olan bir sorunla karşılaştıklarında beklemekte ve sorunu çözmek için bir strateji bulabilmektedirler. Uzman sistemler bunu yapacak esneklikte değildir. Bugün hangi sonucu üreteceklerse, bundan sonra da aynı sonucu üreteceklerdir. Ayrıca, insan uzmanlar, yıllar içinde

edindikleri deneyimlerle, fazladan bir çaba sarf etmeden bilgilerine bilgi katmaya devam ederler ve bu gelişmiş bilgiyi daha sonra önlerine çıkabilecek sorunlarla başa çıkmada kullanabilirler. Uzman sistemler, tutarsız bilgilerle başa çıkamamakta; problem çözmenin önemli bileşenleri olarak kabul edilen muhakeme ve sezgiyi uygulayamamaktadırlar. Bunun dışında, yapılandırılmamış/kısmen yapılandırılmış problemlere de çözüm üretememektedirler (Gupta, 2006, s. 131; Kumar, 2008, s. 418). Ancak, yapay zekânın insanın yerini tamamen alamayacağı gerçekliği, işlevlerinin yadsınabileceği anlamına gelmez; insanı tamamlayan; insanla iş birliği yapan; insanın kapasitesini aşan yükleri üzerinden alan oldukça yararlı, dakik, hızlı araçlar oldukları unutulmamalıdır.

Kütüphane ve bilgi merkezlerinin işlem ve hizmetlerinde uzman sistemlerin geliştirilmesinin birincil nedeni, teknolojinin sağlayabileceği olanakları işlevselleştirmektir. Kütüphane ve bilgi biliminde uzman sistemlerin uygulanmasına ilişkin alanyazın incelendiğinde, uygulama alanlarının kataloglama, sınıflandırma, dizinleme, referans hizmetleri ve çevrimiçi bilgi erişim sistemleri olduğu görülür (Baruah ve Chettri, 2020, s. 113; Njuku, 2022, s. 5). Özellikle kataloglama süreçlerine ilişkin uzman sistem kullanımına uygun görünen birkaç bileşenden söz edilebilir. Bu bileşenlerden bazıları uygulanabilir katalog kurallarıyla ve yorumlarıyla ilişkili bilgilere dayanmaktadır. Kataloglama kurallarının kodu; hangi açıklama kategorilerinin kullanılması gerektiği, arındırma işlemleri için bilgilerin nereden alınacağı, bilgilerin nasıl, ne şekilde oluşturulacağı, bibliyografik açıklama ögelerinin nasıl ayrılacağı ve bunların hangi sırayla sunulacağını tanımlayabilmektedir. Kod ayrıca seçim ve erişim noktalarının biçimine ilişkin ayrıntılı bilgiler verebilmektedir. Dolayısıyla, kapsamlı bir uzman sistemin, kataloglamaya ilişkin sorunların çözümünü sağlayabilme ve kuralları çeşitli genel düzeylerde ve çeşitli ortamlar için farklı biçimlerde uygulama becerisine sahip olması gerektiği

anlaşılmaktadır (HJerppe ve Olander, 1989, s. 28; akt. Öztürk, 2020, s. 70)

Bir uzman sistem, kütüphanecinin kütüphane işlemlerinde ve hizmetlerinde bir iyileştirme gereksinimini fark etmesine yardımcı olmaktadır. Uzman sistemin ana bileşenleri, kavram hiyerarşileri oluşturmak ve sürdürmek için bir "bilgi düzenleyici" (knowledge editor) modülünü ve kavramlar arasında yapısal ilişkiler kurmak için bir "bilgi bütünleştirici" (knowledge integrator) modülünü içerir (Baruah ve Chettri, 2020, s. 112).

Uzman sistemlerin kütüphane ve bilgi merkezlerindeki yaygın kullanım alanları ve buna koşut olarak elde edilen avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Asemi, ve Asemi, 2018, s. 4; Baruah ve Chettri, 2020, s. 113; Ergün, 2023, s. 204-205; Ford, 1991, s. 15; Küçük, 1994, s. 74; Morris, 1992, s. 5; Öztürk, 2020, s. 69):

- Uzman sistemler, kitabın başlığı, içeriği ya da içeriği aktaran ana metinsel kısmı veya bölüm gibi bileşenlerini tarayarak konusunu keşfetmekte ve sınıflama yapabilmektedir.
- Uzman sistemlerle kütüphanedeki en karmaşık çalışmalardan biri olan kataloglama işlemi gerçekleştirilebilmektedir. Günümüzün kataloglama kodu (AACR2 vb.) normatif ilkelere dayalı sistematik bir şekilde formüle edilmiş kuralları içerir. Ancak uzman sistem yoluyla kataloglamayı otomatikleştirmeye yönelik son girişimler, kural tabanlı etkinlik olarak kabul edildiğinden tanımlayıcı/betimleyici kataloglamaya (descriptive cataloguing) odaklanmıştır. Kataloglamada yapay zekâ tekniklerini uygulama bağlamında iki yaklaşım vardır: 1. Entelektüel çabanın, aracı ve destek sistemi arasında paylaştırıldığı bir insan makine arayüzü. 2. Elektronik yayıncılık sistemine bağlı tam kataloglama yeteneğine sahip bir uzman sistem.
- Öz çıkarma-dizinleme sistemleri, arşivler ve benzerleri de uzman sistemin "bilgi bütünleştirici" modülünü kullanabilmektedir.

- Uzman sistemlerden yararlanılabilen diğer bir alan, çevrimiçi erişim, referans ve yönlendirme hizmetleridir. Uzman sistem yardımıyla kullanıcılara referans hizmeti verilebilmekte; referans masası ile ilgili belirli sorulara yanıtlar verilebilmektedir. Kütüphanecilerin uygun olamadığı ya da destek sağlayamadığı durumlarda onların yerini alabilmektedir.
- Uzman sistemler aracılığıyla, kütüphane ve bilgi hizmet(leri) eğitimi düzenlenebilmektedir. Yapay zekânın problem çözme ve açıklama yetenekleri, özellikle eğitim durumlarında yarar sağlamaktadır.
- Uzman sistemler, çevrimiçi veri tabanı seçimi; veri tabanlarından veri analizi; veri tabanlarından rapor üretimi gibi işlemlerde etkin biçimde kullanılabilmektedir.
- İlişkisel veri tabanı girişi ve yönetimi için uzman sistemlerden yararlanılabilmektedir.
- Uzman sistemler, akıllı belgelerin geliştirilmesine yardımcı olabilmektedir.
- Uzman sistemlerin kullanımı ile ders kitapları, makaleler, kılavuzlar ya da veri tabanları gibi diğer kaynaklardan elde edilen bilgiler, sisteme kodlanmış bir biçimde girilmekte ve bu veriler, daha sonra sistemin çıkarım ve akıl yürütme süreçleri tarafından talep üzerine önerilerde bulunmak için kullanılmaktadır.
- Uzman sistemler, insan uzman olmadan da aralıksız bir şekilde çalışabilmektedir.
- Kütüphane uzmanlarını rutin görevlerden kurtarmakta, daha heyecan verici, yaratıcı ve zorlu işlerle uğraşabilmeleri için olanak tanımaktadırlar.
- Personelin rutin, tekrarlı ve yorucu sorularla sürekli uğraşmaktan dolayı tükenmişlik duygusu yaşama riskini azaltabilmektedirler.
- Kurumsal belleği korudukları için herhangi bir kadro değişimi durumunda- referans kadrosu gibi- hizmetlerde aksaklıkları önleyebilmektedirler.

- Uzman sistemler, kurumların büyük miktarda para tasarrufu yapmalarına yardımcı olabilmekte, dolayısıyla karlarını artırmalarını sağlayabilmektedirler.

Özetle, hem insanın yapacağı tüm rutin ve yorucu işlemleri hem de karmaşık görevleri üstlenebilen uzman sistemler, kitap ve diğer materyallerin konusunun belirlenmesi ve sınıflanması, kataloglama işlemleri, öz ve dizin hazırlama, çevrimiçi bilgi erişim, referans ve yönlendirme, eğitim, veri tabanı seçimi, veri analitiği ve benzeri birçok işlemi yerine getirebilmektedir. Makine öğrenimi ile bütünleşerek ve örüntüleri tanıyarak elde ettiği bilgileri amaç doğrultusunda sınıflayıp işlevselleştiren bu sistemler, pek çok hizmet için yeni örnek ve modeller üretebilmekte, inovasyonlara da destek olabilmektedir. Fiziksel planlama da yapabilen uzman sistemler kanalıyla, örneğin kütüphane ya da bilgi merkezine yeni gelen bir makinenin nereye yerleştirilebileceği ve/ya da çeşitli tarama bilgisayarlarının en uygun yerlerinin belirlenmesi gibi konularda kararlar alınabilmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünya çapında, işletmelerde, özellikle teknolojik ilerlemelerin tetiklediği gelişim süreçleri, inovasyonu artırmaya yönelik eğilim, tavır ve tutumları yaygınlaştırmıştır. Ürün ve/ya da hizmet üreten tüm kurum, kuruluş ve alanlarda, hemen hergün yepyeni gelişmelerle karşılaşmaktayız; sürekli yeni üretim ve tüketim modellerinin tasarlandığı ve uygulamaya geçirildiği bir atmosferde, ekonomi, sosyo-kültürel yapı ve diğer tüm dinamikler, bu yeni dünya düzeninin etkileri ile dönüşmektedir. Ulaştığımız çağda, işletme yönetimlerinde, geleneksel yol, yöntem ve araçlarla çalışmanın artık etkinlik ve sürdürülebilirliği olası görünmediği gibi, daha hızlı ve verimli sonuçlara ulaşılması isteniliyorsa, var olan düzenin devamlılığı konusundaki ısrar, akılcı da sayılmamalıdır. İnsanlık tarihinde, özellikle iki büyük devrim, tüm doku, yapı ve sistemleri çok boyutlu etkileri ile kuşatmıştır. Bunlar, bilindiği gibi, basımevinin ve internetin keşfidir.

Marshall McLuhan'ın (1962), "The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man" (Gutenberg Galaksisi: Tipografik İnsanın Oluşumu) başlıklı yapıtında, basımevinin toplumsal yapıyı da içerecek biçimde, mikro ve makro ölçekte, tüm yaşantı, alan ve yapılara yansıyan etkileri irdelenmektedir. McLuhan (1962, s. 31), elektromanyetik keşiflerin tüm insani ilişkilerde yeniden eşzamanlı bir "alan"ı yarattığı ve dolayısıyla insanlık ailesinin artık bir "küresel köy" (global village) koşulları çerçevesinde yaşadığını ileri sürmektedir. Tıpkı bunun gibi, internet'in gelişimi de, insanlık tarihinde iz bırakmış, günümüzün bilimsel ve teknolojik gelişmeleri ile toplumsal dönüşümlerinin yollarını döşemiştir. Manual Castells'in (2003) "The Internet Galaxy: Reflections On the Internet, Business and Society" (İnternet Galaksisi: İnternet, İş Dünyası ve Toplum Üzerine Düşünceler) başlıklı kitabında da "internet galaksisi" eğretilemesi ile toplumların ağlarla kuşatılan yeni örgütlenme biçimlerine atıf yapılmaktadır.

Gerçekten de dünya artık sanallık ile gerçekliğin küresel düzeyde buluştuğu, örtüştüğü, birbirine karıştığı; gerçeklik algısının bambaşka boyutlara tırmandığı; sanayileşme süreçlerinin toplumları hızla ileri teknoloji ve inovasyonlarla kuşatılan "Sanayi 4.0" aşamasına taşıdığı ve "Toplum 5.0" kavramı ile anılan bir yapının gündeme geldiği bir evrededir. Dijital üretim ve tüketimi hızlandıran bir evre olarak Sanayi 4.0'ün en önemli ürünlerinden biri olan ve inovasyonları etkinleştiren sistemlerden biri de yapay zekâdır. Dördüncü Sanayi Devrimi ile birlikte, insan zekâsını örnek alarak, insanın yükünü hafifleten, kas gücü ve/ya da elle yapılan işlemleri daha hızlı, daha doğru ve daha etkin biçimde gerçekleştiren ya da en azından bunları yapması beklenen yapay zekâ teknolojilerinin tasarlanması, test edilmesi ve işlevselleştirilmesi, "metaverse" ya da "sanal evren" olarak anılan yeni bir dünyayı; sanal bir dünyayı tartışmamıza neden olmuştur. Akıllı ajanlar, makine öğrenimi, derin öğrenme, büyük veri, bulut bilişim, veri madenciliği, robotik, örüntü tanıma, doğal dil işleme, görüntü işleme, uzman sistemler ve benzeri tüm teknolojiler, bu yeni ekosistemin bileşenleridir.

Burada anılan ve/ya da anılmayan tüm bu teknolojilerin odağına insanı yerleştiren "Toplum 5.0" ya da "süper akıllı toplum", kalkınma, gelişme ve sürdürülebilirlik uğraş/çabalarının, insanlığa ilişkin sorunların (yoksulluk, işsizlik, doğal kaynakların tükenmesi, toplumsal dışlanma, eşitsizlikler ve benzeri) çözümü bağlamında yönlendirilmesini misyon edinen bir toplum tipi; toplum özlemidir. Toplum 5.0'ın, bu ve benzeri sorunların çözüme kavuşturulması yönünde, Sanayi 4.0'ın ürettiği değerler üzerine yapılandırıldığı söylenebilir; Sanayi 4.0'ın teknolojik bileşenleri, Toplum 5.0'ın vizyonun gerçekleştirilmesi için gereken önemli araçlardır. En önemli hedef, sanal ve gerçek/fiziksel dünyanın bir arada, etkileşimli olarak ve insanlık yararına buluşturulmasıdır. Günümüz uygulamalarında, bu hedefe çeşitli düzeylerde erişildiğini görmek olasıdır. Sanal, artırılmış ve karma gerçeklik uygulamaları, "metaverse" biçiminde kavramlaştırılan dünyaya çoktan girilmiş

olduğunun göstergesidir. Gerçek olanı simüle ederek ve/ya da düşleneni tasarlayarak fiziksel dünyaya taşıyan teknolojiler, otonom robotlar, nesnelerin interneti ve daha pek çok uygulama, hem iş yaşamı, hem de gündelik yaşamda yerini sağlamlaştırmaya başlamıştır. Kuşkusuz, bu ilerlemelerin sancısız olduğu söylenemez çünkü beraberinde ortaya çıkan kişisel verilerin korunması gerekliliği; gizlilik ve mahremiyet konusunda hassasiyet; etik sorumluluklar; büyük ve yapılandırılmamış verinin artan hacmi ile beraber yönetiminin güçlükleri; siber saldırılar ve benzeri birçok sorun, hemen hemen tüm kurum ve kuruluşlar için gündem oluşturmaktadır. Büyük olasılıkla bu sorunların giderilmesine yönelik önlem ve uygulamaların yolu yine teknolojinin kendisi ile buluşmaktadır ve buluşacaktır da. İnsanın teknoloji ile simbiyotik ilişkisi her zaman varlığını koruduğundan, teknolojinin yarattığı sorunların insan denetiminde yeniden tasarlananan/tasarlanacak olan sistemlerle çözülebileceğini düşünmek yanlış olmamalıdır. Bu bağlamda eğitim, farkındalık, esneklik ve yeniliğe açık olmak ise oldukça büyük öneme sahiptir.

Dijital dünya ile gerçek dünyayı bir araya getiren bu düzen ve sistemlerin, gündelik, toplumsal, eğitsel, sosyal yaşam ve iş alanlarına nüfuz eden etkileri, belki de en çok, “bilgi”, “belge”, “kayıt”, “bilim”, “eğitim”, “kültür” ve “sosyalleşme” gibi kavramlarla organik bağı nedeni ile toplumsal yapının en önemli ögelerinden olan kütüphane ve bilgi merkezlerine yansımıştır. Kütüphane ve bilgi merkezleri, ticari işletmelerden, özellikle, doğrudan kar amaçlı olmamaları bağlamında ayrılmakla beraber, pek çok nitelikleri ile işletme kategorisinde değerlendirilebilmektedir. Bu kuruluşlar için kar, özellikle kısa dönemde olmasa da, uzun dönemde, eğitsel, toplumsal, kültürel ve entelektüel yapılarda değer/değerler yaratılması anlamına gelir. Bunun dışında, modern işletmelerdeki yönetim politikaları ve sistemleri, SWOT ve benzeri stratejik planlama yöntemleri, müşteri odaklı anlayışın temellendirdiği toplam kalite yönetimi, reklam,

tanıtım, pazarlama ve benzeri birçok öge, kütüphane ve bilgi merkezleri için de dikkate alınmakta ve uygulamalara yansımaktadır.

İşletmelerin, internet ve internet tabanlı sistemler, teknoloji, yapay zekâ ve tüm diğer ilerlemelerin sunduğu olanaklardan olası en yüksek düzeyde yarar elde etmeleri, değişimin yarattığı güçlükleri yenmek, gittikçe büyüyen rekabet ortamında ayakta kalarak büyümek için zorunlu duruma gelmiştir. Bu bağlamda, inovasyon kilit role sahiptir çünkü böyle bir ekosistem, böyle bir yapı, müşteri/kullanıcı tipini de değiştirmiştir. Yeni dünya düzeninde beklenti ve tercihleri farklılaşan ve çeşitlenen müşteri/kullanıcıların memnuniyetini odağa alan anlayış, onlar için yeni ürün ve/ya da hizmetlerin, süreçlerin, yol, yöntem ve modellerin geliştirilmesini gerektirmektedir ki bunun karşılığı da inovasyondan başka bir şey değildir.

İnovasyon kavramı, yeniliği içermekle beraber, tek başına "yenilik" ya da "yenileşim" sözcükleri ile açıklanamaz. Drucker (2007, s. 74), inovasyon kavramının tam olarak karşılığının yenilik olmadığını çünkü bir yeniliğin inovasyon sayılması için bir değer, bir nitelik yaratması gerektiğini dile getirmektedir. Örneğin, yenilik, salt eğlence amacı ile gerçekleştirilen keyfi bir eylem olabilir ki bu inovasyon olduğu anlamına gelmez. Herhangi bir yeniliğin inovasyon olarak değerlendirilmesi için söz konusu yeni ürün ya da hizmetin sunulacağı bir pazarının olması ve o pazarda bir değer oluşturması gerekir. Nitekim bu noktada, alanyazındaki uzlaşı da dikkati çekmektedir. İnovasyon kavramına ilişkin çeşitli kaynaklarda (Kemer ve Altuntaş, 2017, s. 53; Kilgour, 1969, s. 309; O′Sullivan ve Dooley, 2008, s. 6; Şahbaz, 2017, s. 21; Şekeroğlu ve Özer, 2019, s. 186; Tidd ve Bessant 2015, s. 4) ileri sürülen ortak nitelik, farklı ya da yeni olarak üretilenin, toplumsal alanda mutlaka paylaşılan bir değer, bir katkı sağlaması gerektiği biçimindedir. Dolayısıyla, inovasyon kavramı yeniliği içermekle beraber, çok daha fazlasıdır. Öte yandan, inovasyonların her zaman köklü etkileri

olması, daha önce hiç olmayanı üretmesi, yepyeni olması zorunluluğu da yoktur; ürün ve/ya da hizmete ilişkin yapılan ve işlevselliği, katkısı olan iyileştirme ve/ya da güncellemeler; var olan bir ürün ve/ya da hizmete eklemlenen yenilikler de inovasyondur.

Geniş kapsamlı bir alanyazın araştırması sonucunda ortaya çıkan; inovasyonun kütüphane ve bilgi merkezlerine yansımasının tarihsel ve çok çeşitli boyutları ile irdelendiği bu kitapta, konuya üç bölüm çerçevesinde yaklaşılmıştır. İlk bölümde, belli bir disiplin ya da alan sınırlaması olmaksızın, genel olarak, inovasyona ilişkin kavram, tür ve benzeri bilgilerin açıklanması söz konusudur. İkinci bölümde, özel olarak inovasyon ile kütüphane ve bilgi merkezleri arasında ilişkilendirme yapılmış; bu bağlama ilişkin tüm olgu, kavram ve açıklamalar analiz edilmiş ve kütüphane ve bilgi merkezleri için inovatif anlam taşıyan teknolojiler ile gelişmelere yer verilmeye çalışılmıştır. Bu bölümde inovatif nitelikleri ile kurumsal ve toplumsal dönüşüme önemli düzeyde yansımaları olan dijital gerçeklik (sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik) uygulamalarına da yer verilmiştir. Kitabın üçüncü ve son bölümünde ise, inovasyon süreçleri ile etkileşimli ilişkisi olması; birbirlerini beslemesi (inovasyonu tetiklemesi ve inovasyonlar ile tetiklenmesi) anlamında önemli olduğu düşünülen yapay zekâ konusu derinlemesine ele alınmıştır. Bilgi erişim sistemleri; RFID ve robotların kullanıldığı hizmetler; akıllı ajanlar; makine öğrenimi; büyük veri; bulut bilişim; veri madenciliği; veri madenciliğinde kullanılan teknikler, araçlar ve yöntemler; robotik, robotlar ve sohbet robotları; örüntü tanıma; doğal dil işleme ve uzman sistemler gibi kavramlar/başlıklar altında, kütüphane ve bilgi merkezlerinin dönüşümünü ve gizil gücünü biçimlendiren sistem, teknoloji ve uygulamalar değerlendirilmiştir.

Bugüne dek ortaya çıkan endüstriyel, bilimsel, teknolojik, sosyo-kültürel, eğitsel gelişmeler, ilgi alanları, meslekler, yaşam biçimleri ve daha birçok şeyin temelini, on dokuzuncu yüzyılın sonuna kadar toplumların doğrudan, dolaylı, açık ya da örtük

biçimde reddettiği, hatta uğruna harcanan çaba ve maliyetleri kınadığı inovasyonlar oluşturmaktadır. Bu konuda, özellikle 1960-1990'lı yıllar arasında yükselen bilinç, yatırım artışları, geliştirilen modeller, inovasyonu altın çağına taşımış, 2000'lerde ise kavram, hem oldukça popüler, hem de tanımlamalar ve yaklaşımlar açısından üzerinde tam bir uzlaşı sağlanamaması nedeniyle, belirsiz bir konuma yerleşmiştir. Günümüzde ise inovasyon, sadece yeni ürün ya da hizmetlerin tasarlanması ya da var olan ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi, yenilenmesi değil, aynı zamanda, çeşitli sorunların çözümü için de bir anahtar işlevi görmektedir. Kavramın, yepyeni ve/ya da güncellenen, yenilenen teknolojiler; yol, yöntem ve süreçler; araçlar; iş alanları; meslekler; konumlar; sosyo-kültürel yapı ve ortamlar ile yaşam biçimini açığa çıkaran katkısı, ona, tartışmasız bir değer yüklemiştir.

Sanayileşme aşamaları ile beraber "Toplum 1.0"dan, "Toplum 5.0"a evrilen yapı içinde artık teknoloji okullarımıza, iş yerlerimize, evlerimize, yaşamıza ve neredeyse tüm alanlara girmiştir. "Toplum 5.0" ya da "süper akıllı toplum" olarak anılan ve henüz adım attığımız toplum tipi, teknolojinin yan etkilerini minimuma indirmeyi, sürdürülebilirliği sağlamayı ve daha nitelikli yaşamların oluşumunu amaçlayan bir tasarımın ürünüdür. Teknoloji ile insanı ve doğayı barıştırmak; yoksulluk, işsizlik, sosyal dışlanma, eşitsizlik gibi pek çok sorunla mücadele etmek için öne sürülen bu model, geçmişte düşü dahi kurulamayan, hatta günümüzde dahi karşıt argümanlara konu olabilen bir yapıdır. Böyle bir toplum biçimi, tam anlamı ile henüz yaşama geçirilememiş olsa da, teknolojik düzeyde, özellikle pek çok yazılım ve uygulamanın şimdiden yaşamı çok daha kolay ve nitelikli duruma getirdiği yadsınamaz.

İçinde bulunduğumuz çağın ortam ve koşulları, tüm kurum ve kuruluşları, hem bu ortam ve koşullara uyum sağlayarak ayakta kalmaya, hem de ürün ve hizmetlerini sürekli güncelleyen, yenileyen diğerleri ile rekabete zorlamaktadır. Bunun için başvurulan en etkin

çözüm ise inovasyonlardır. Pek çok niteliğiyle bir işletme sayılan ve aynı zamanda toplumların ekonomik, politik, bilimsel, eğitsel, sosyal, kültürel ve entelektüel gelişiminde katalizör işlevi gören kütüphane ve bilgi merkezleri de bu sistemin ayrılmaz bir parçasıdır. Kütüphane ve bilgi merkezlerinin ham maddesi olan "bilgi", toplumların ilerlemesinde en önemli besin kaynağıdır. Bu besin kaynağının korunması, zenginleştirilmesi, sistematik bir düzende devamlılığının sağlanması ve paylaşılması için gereken işlemleri olası en doğru, hızlı, anlamlı ve kolay biçimde gerçekleştirecek temel ögeler ise "insan" ve "teknoloji"dir. Ancak bu iki ögenin uyumlu bir birlikteliği olmaksızın yarar elde etmek olası değildir. Teknolojiyi doğaya ve canlılara zarar vermeden, doğru biçimde yönetmek, yönlendirmek, işlevselleştirmek, uygulama boyutlarına taşımak içinse, bu anlamda bilinç, farkındalık ve eğitim önemlidir. Kütüphane ve bilgi merkezlerinde hem yapılan işlemleri hızlandıracak, kolaylaştıracak ve daha nitelikli duruma getirecek yönetim, politika, yol, yöntem ve süreçlerin, hem de kullanıcı memnuniyetini üst düzeylere taşıyacak yeni hizmetlerin keşfi için inovasyon gereklidir.

Teknoloji ve inovasyonların kütüphane ve bilgi merkezlerini günümüze ulaştırdığı noktada, bu kuruluşlar, çok fazla evrim geçirmiş, söz konusu bu evrim, kavramlaştırmalara da yansımıştır; "entelektüel kütüphane", "duvarsız kütüphane", "dijital kütüphane", "sanal kütüphane" ve daha bir çoğu, bunlara örnektir. Bu kavramlar, kütüphane ve bilgi merkezlerinin, fiziksel yapı ile sınırlı olmayan, çok daha esnek, uyarlanabilir, genişletilebilir ve insan odaklı yapılanmasına atıf yapmaktadır. Bu yeni yapılar, dijital çağın biçimlendirdiği dijital kültürün önemli bir uzantısı durumuna geldikleri gibi, dijital kültürün gelişiminde harç işlevi de görmektedirler.

Kütüphane ve bilgi merkezlerinin, teknoloji ve inovasyonla buluştuğu konumda, ilerleme süreçlerini hızlandıran çok fazla etmenden söz edilebilir ancak hepsini temellendiren en önemli

gelişme bilgisayar ve internet'tir. Yirminci yüzyılın en büyük, en önemli teknolojik ve bilimsel inovasyonları olan bilgisayar ve internet, aynı zamanda, çok çeşitli alanlarda bir dizi buluş ve inovasyona da zemin oluşturmuştur. Bir diğer deyişle, inovasyonlar sonucunda ortaya çıkan bu teknolojilerin kendileri de yeni inovasyonlar için araç rolü görmüş ve görmektedir. Bu teknolojiler, kütüphane ve bilgi merkezlerinin tüm boyutlarını dönüştürmüş; elle yapılan işlemler otomasyon ve yazılımlar aracılığıyla daha hızlı, sistemli, doğru ve kolay yapılır duruma gelmiş; uygulamalarda standardizasyon oluşmuştur. Kütüphane ve bilgi merkezlerinin teknik ve sosyal ağlar aracılığı ile oluşturdukları işbirlikleri, hizmetlerin niteliklerini iyileştirmiş; kuruluşlar daha fazla kurumsal kimlik kazanmış, daha fazla tanınır duruma gelmiştir. İnternetin gelişimi, kütüphane ve bilgi merkezlerinin bilgiyi elde etme ve paylaşıma açma bağlamında gerçekleştirdiği rutin, zaman alan işlevleri azalttığı gibi, bu kuruluşları yerel sınırlarından dışarıya çıkararak, dünya çapındaki ağa (WWW) taşımış; dünyanın neresinde olunursa olunsun, her yerden, her zaman erişilebilen organizasyonlara dönüştürmüştür. Kütüphane ve bilgi merkezlerinin gelişimi, yönetimden, diğer kurum ve kuruluşlarla iletişim ve işbirliklerine; kullanıcı dostu web sitelerinden, çevrimiçi ve sosyal kataloglamaya; dijital derme gelişiminden, insan kaynaklarının bilgi ve becerilerinin farklılaşmasına kadar, çok çeşitli boyutlarda gerçekleşmiştir.

Öte yandan, ağ ortamlarının Web 1.0 ile başlayan evrimiyle ortaya çıkan yeni kuşak teknolojiler, kütüphane ve bilgi merkezlerini gittikçe daha fazla kullanıcıyı odağa alan ve inovatif yaklaşımların benimsendiği ortamlara dönüştürmüş ve dönüştürmektedir. Bu bağlamda, kullanıcı hizmetleri de yeniden biçimlenirken, bunun en fazla yansıması referans hizmetleri ile kendini göstermiştir. Referans masasından; fiziksel alandan, dijital ortamlara taşınan dijital referans hizmetlerinin yepyeni formları, bunun göstergesidir. "Eş zamanlı olmayan (e-posta ve web formları ile sunulan) hizmetler"; "gerçek

zamanlı, eş zamanlı hizmetler"; "anında mesajlaşma (instant messaging) ve sohbet referansı (chat reference)" ya da "sanal referans (virtual reference)", "internet geçişli sohbet (internet relay chat)", "işbirlikçi (collaborative) dijital referans hizmetler", "birlikte göz atma/eşlik etme ve web sayfası 'push' bildirimleri"; "Bir Kütüphaneciye Sorun (Ask A Librarian)" ve benzerleri, bunlara örnek gösterilebilir.

Kurum ve kuruluşların, etkili biçimde kullanmaları durumunda, kullanıcı gereksinimlerini belirlemeleri, hizmetlerini tanıtmaları, kendilerini geliştirmeleri için oldukça önemli bir konumu olan ve inovasyon stratejileri için güçlü ortamlar durumuna gelen sosyal medya, kütüphane ve bilgi merkezleri tarafından da yoğun olarak kullanılmaktadır. Kütüphane ve bilgi merkezlerinin, misyonları ve hedef kitlelerine göre, uygun politika ve etik kurallara koşut biçimde kullanacakları sosyal medya kanalları, derme ve hizmetlerin tanıtımı, kullanıcıların derme, hizmet, etkinlik ve benzerlerine ilişkin bilgilendirilmesi, kullanıcı eğitimi, kullanıcılarla karşılıklı paylaşımlar, kullanıcılardan daha hızlı dönüt alınması ve dönütlerin değerlendirilmesi gibi pek çok konuda etkinleşmeyi sağlamaktadır.

İnovasyon bağlamında, kütüphane ve bilgi merkezlerini bambaşka bir boyuta taşıyan ve gelecekte de ilerleme gizil gücünün çok güçlü olduğu düşünülen önemli bir diğer gelişme, dijital gerçeklik teknolojisidir. Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve karma gerçekliği içeren şemsiye bir terim olarak dijital gerçeklik, gerçekliğe yepyeni bir bakış açısı getiren bir uygulamadır. Bir kütüphane ya da bilgi merkezinde, çoklu medya araçları ile desteklenen ve çeşitli araçların da (gözlük ya da kulaklık gibi) eşlik edebildiği bu düzenekler, örneğin, kullanıcının tarihi bir mekânı oraya gitmiş gibi gezebilmesini, o mekânın hikâyesini dinleyebilmesini, o ortamı, o dokuyu hissedebilmesini sağlamakta; kullanıcıya bambaşka deneyimler kazandırmaktadır. Evrendeki gerçeklikleri farklı amaçlarla ve farklı biçimlerde simüle eden bu

sistemler, kütüphane ve bilgi merkezlerini çok daha dinamik, cazip ve sosyal ortamlara dönüştürme gücüne sahiptir.

İnovasyon süreçlerinin katalizörü olan ve zaman zaman insanlık için bir tehdit olup olmadığı yönünde sorgulamalara da konu edilen bir diğer önemli teknoloji, yapay zekâdır. En basit biçimde, insan zekâsına benzeyen, insanlar gibi düşünebilen makineler/yazılımlar olarak tanımlanabilen yapay zekânın yararlılıkları ve vaat ettikleri dikkate alındığında, neden olduğu ve/ya da olası sorunlar için çözümler üretmeye değeceği söylenebilir. İnsan odaklı yapılandırılan ve sorumlulukları yönünde eğitilen bir yapay zekâ, sorunların kaynağı değil, tersine, çözümü olacaktır. Dünya Sağlık Örgütü, yapay zekânın, diğer teknolojiler gibi, kötüye kullanım gizil gücüne işaret ederken, bir takım etik ilkelere uyulması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bunlar, kişisel verilerin mahremiyeti ve gizliliğine özen gösterme; insan refahı, güvenliği ve kamu yararının desteklenmesi; şeffaflık, açıklanabilirlik ve anlaşılırlığın sağlanması; sorumluluk ve hesap verebilirliğin teşvik edilmesi; kapsayıcılığı ve eşitliği sağlamak ile duyarlı ve sürdürülebilir yapay zekânın teşvik edilmesidir. Örgüt, özellikle, yapay zekânın, olumsuz çevresel sonuçları en aza indirecek ve enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilirliği sağlayacak biçimde tasarlanması gerektiği konusunda uyarıda bulunmaktadır (World Health Organization, 2021; s. 25-30).

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde yararlanılan belli başlı yapay zekâ teknolojileri arasında, akıllı ajanlar (intelligent agents), makine öğrenimi (machine learning), doğal dil ve konuşma işleme (natural language and speech processing), sinyal ve görüntü işleme (signal and image processing), uzman sistemler (expert systems), robotik (robotics), büyük veri (big data) ve örüntü tanıma (pattern recognition) yer almaktadır (Chen, 2017, s. 271-275; Omame ve Alex-Nmecha, 2020, s. 122-123; Öztürk ve Özel, 2021, s. 358-363; Sridevi ve Shanmugam, 2017, s. 61-62).

Yapay zekânın kütüphane ve bilgi merkezlerinde kullanımına ilişkin araştırmalar, hemen her alanda uygulama zemini bulduğuna işaret etmektedir. Bilgi-belge tarama, kataloglama, sınıflama, dizinleme, veri sağlama, veri analizleri, üst verilerin programlanması, kullanıcı arama sonuçlarının düzenlenmesi, raf okuma, derme geliştirme, kitap ve benzeri materyal sayım işlemleri, çeviri yazılımları, kullanıcı ve referans hizmetleri, kütüphane binası yönetimi, dijitalleştirme, kütüphane tanıtımı, eğitim ve bunun gibi pek çok alan, bunlara örnek gösterilebilir. Ancak, bazı uygulamaların hem kuramsal düzeyde kaldığı, hem de az ya da sınırlı olduğu da bilinmektedir. Bunun nedenleri, kütüphane ve bilgi merkezlerinde bu konuya ilişkin araştırma, eğilim ve yatırımların sınırlılığı; gerekli donanım, araç ve gereçlerin yetersizliği; hacmi gittikçe artan büyük verinin yönetimi sorunu; veri madenciliği süreçlerinde yaşanan güçlükler ve bu teknolojileri yönetecek, kullanacak bilgi ve becerileri olan insan kaynakları eksikliği gibi sorunlardır. Ancak, kütüphane ve bilgi merkezleri için yaşamsal bir sorun olan; hacmi gittikçe büyüyen verilerden, doğru, anlamlı, yararlı olanların ayıklanarak işlevselleştirilmesi (büyük veri yönetimi) ve benzeri süreçlerde, veri madenciliği de dâhil pek çok teknolojik işlemin sunduğu olanaklara odaklanıldığında, söz konusu sorunların çözümü, öncelikli hedef olmalıdır. Bu teknolojiler, bünyelerindeki akıllı algoritmaların çözüm odaklı işleyişi, gelişmiş otomasyon gücü, etkinlikleri, verimlilikleri ve karar verme süreçlerine sundukları destekle, oldukça önemli bir güce sahiptirler.

Yapay zekânın, etkin bir biçimde yönetilerek kullanıldığında, insan eli ile yapılan işlemleri makinelere yüklemesi, sağladığı en önemli avantajlar arasındadır. Böylece, daha az işgücü, emek, maliyet ve zamana gereksinim duyulması söz konusudur. Bu sayede, kütüphane çalışanları, mesleki ve entelektüel gelişimleri için kendilerine daha çok zaman ayırabilmektedir. Ayrıca, insan eli ile gerçekleştirilen işlemlerde ortaya çıkabilen hatalar da en aza indirilebilmektedir.

Öte yandan, yapay zekânın, robotların, akıllı makinelerin, insanın yerini alacağı; insana gereksinim kalmayacağı ve benzeri argümanlar ile bunlara koşut gelişen kaygılar, gündemi oluşturan bir başka boyuttur. Ancak, bu türden görüş ve karşıtlıklar, tarihsel süreçte karşılaşılmış olan benzerlerini çağrıştırmaktadır. Tarih sahnesinde, sanayileşme, makineleşme, Taylorist, Fordist, seri ve/ya da kapitalist üretim modellerinin doğuşu ve tüm dönüşümler, ekonomik, kültürel, sınıfsal ve sosyal yapıyı sarsarak yer edinmiştir. Burada amaç, söz konusu bu tarihsel dönüşümlerin eleştirisi ya da güzellemesi; kaybedilenler ile kazanılanların ne olduğunun sorgulanması değildir. Amaç, geçmiş deneyimlere bakarak, var olan ve gelecekte de olacağı öngörülen tabloyu mercek altına almak, karşılaşılan ve/ya da olası sorunlar için neler yapılabileceğine odaklanmak, bir başka deyişle, çözüm odaklı anlayışlar geliştirmek olmalıdır. Teknolojik gelişmeler boyutundan bakıldığında, her teknolojik paradigma değişiminin dirençle karşılanabildiği ancak kanıksandıkça, farklı ve yeni olanı benimsettiği bilinmektedir. Makinenin insanı gereksiz duruma getireceğini düşünmekten çok, yeni gelişen ve/ya da gelişecek olan farklı iş alanlarının, mesleklerin ve niteliklerin, pek çok soruna reçete olacağı dikkate alınabilir. Kütüphane ve bilgi merkezleri için bu bağlamda bir çözüm ise, hızla büyüyen teknolojik araç ve ortamlara uyum sağlamak üzere, hem çalışanlar, hem de çalışanların eğitsel destek vermesi gereken kullanıcıların, kendilerini sürekli güncellemeleri, geliştirmeleri gerekliliğidir.

Kütüphane ve bilgi merkezlerinde, yalnızca, kütüphaneci/bilgi profesyonellerinin daha yetkin, entelektüel çaba gerektiren çalışmalara yoğunlaşmalarını engelleyen; rutin, zaman alan görevlerinin yapay zekâya yüklenmesi dahi, oldukça önemli bir avantajdır. Bunun dışında, derme yönetimi, kataloglama, sınıflama, dijital/sanal referans ve benzeri rutin görevler için makine öğrenimi, akıllı ajan ve uzman sistemler gibi birçok teknolojiden yararlanılabilmektedir. Bu sistemler, bilgi okuryazarlığı ve benzeri

türden kullanıcı eğitimlerinin programlanmasında da katkı sunabilmektedir. Derme, veri tabanları, kullanıcı kayıtları ve kullanıcılarla etkileşim süreçlerine ilişkin (sosyal medya, ödünç verme vb.) kayıtları da içeren, gittikçe büyüyen kütüphane verilerinin düzenlenmesinde; ham verileri, yararlı, anlamlı bilgilere dönüştürmede, veri madenciliği ve örüntü tanıma teknikleri işlevselleştirilebilmektedir. Örneğin, verilerdeki örüntülerin tanınması/tanımlanması; kategorize edilerek, ilişki bağlantılar üzerinden analiz edilmesi ile kullanıcı ilgi alanları ve beklentileri öngörülebilmektedir. Özellikle, raf düzenleme ve yerleştirme, raflardaki eksik ya da yanlış yerleştirilmiş materyalleri saptama ve benzeri tekrar gerektiren, zaman alan işlerde robotlar ve robot kollarının kullanımı, çok büyük kolaylık ve rahatlık sağlamaktadır. Robotlar, aynı zamanda, RFID desteği ile birlikte, yine rutin işlemler olan kayıt ve envanter işlemlerine de destek olabilmektedir.

Yapay zekâ teknolojileriyle donatılmış ve yapay zekâyı duyarlı biçimde kullanan akıllı bilgi merkezlerinin, Toplum 5.0'ın insanı odağa alan anlayışı ile tamamen örtüştüğü söylenebilir. Kuşkusuz, bu teknolojilerin bugün sunduklarının beraberinde getirdiği; mücadele edilmesi gereken sorunların azaltılması ve/ya da çözülmesi durumunda, yarın ortaya çıkacak daha yeni teknolojilerin daha farklı sorunları ortaya çıkaracaklarını öngörmek zor olmamalıdır. Ancak, neredeyse hiç bir gelişmenin; ilerlemenin sancısız olmadığı düşünülürse, bu durumun da eşyanın doğası gereği olduğu açıktır. Sonuç olarak, yıllar önce oda büyüklüğünde olan bilgisayarın maliyeti ve ulaşılmazlığının bugün tarih olması gibi, bu tür sorunlar da yarın tarih olacaktır. İlerleme isteniyorsa, değişimin kabul edilmesi ve değişimin ortaya çıkardığı sorunlara çözümler üretmek üzere çabalamak kaçınılmazdır. Çözümlerin anahtarı ise daha çok bilimsel araştırma, daha nitelikli eğitim, daha fazla inovasyon ve sorunsallığı nedeniyle paradoksal görünse de, teknolojinin kendisidir.

Konu, Türkiye açısından değerlendirilecek olursa, kütüphane ve bilgi merkezlerinin beş öge ya da bileşen; bütçe, insan kaynakları, bina, derme ve kullanıcı ile mevzuat ve benzeri diğer birçok boyutta sorunları olduğu bilinmektedir. Henüz bu temel sorunlar tamamen giderilememişken, inovasyon ve yapay zeka ile benzeri kavramlardan söz etmek, hala ilk bakışta gerçekleşmesi olanaksız bir düşmüş gibi algılanabilir. Ancak, yıllar önce çevrimiçi bir katalog ya da bir otomasyon sistemi için de "gereksiz" ya da "lüks" gibi nitelemelerin yapılabildiği ve bu gelişmelere ilişkin bireysel ve/ya da kurumsal dirençlerin oluşabildiği anımsanabilir. Geçmişte gereksiz ya da lüks gibi algılanabilen bu teknolojiler, bugün hemen her kütüphane ya da bilgi merkezinin iş akışının doğal bir parçası durumuna gelmiştir. Ayrıca, inovasyonların ve yapay zekanın sağladığı pek çok seçeneğin, bir taraftan rutin, niteliksiz iş gücünü gereksiz duruma getirecek, bir taraftan da karmaşık işlemleri yerine getirebilecek gücü değerlendirildiğinde, anılan temel sorunların da çözümünü sağlayacağı düşünülebilir. Sorunların, günlük ya da kısa dönemli çözümlerini sağlamak, var olan düzeni sürdürmek kaygısı ya da eğilimi sürdürülürse, orta ya da uzun dönemlerde elde edilebilecek kazanımlar göz ardı edilmiş olur. Küresel olarak önemi gittikçe daha fazla anlaşılan insan sermayesinin, gündelik rutin iş yükü içinde boğulması ile oluşan enerji yitimi, kısa dönemde olmasa da uzun dönemde kurumlara zarar verecektir. Biri diğerinin tekrarı olan işlemler, zamanla bıkkınlık, yorgunluk, güdülenme kaybı, aidiyet duygusunun yok olması gibi, kurumlar için olumsuzluk getiren sonuçları doğurabilmektedir. Bu tür işlemlerin makinelere yüklenmesi, çalışanlar için zaman kazanmak; zaman kazanmak ise daha fazla kendini, yaratıcılığını ve yetkinliğini geliştirebilmek demektir. Bu gelişmeler, hemen her ayrıntıda, zaman ve maliyetin daha çok boşa harcanmaması anlamına da gelmektedir. Kısacası, her kütüphane ya da bilgi merkezinin, türü, yapısı ve amaçlarına uygun planlamalarla, doğru inovasyon ve teknolojilere, doğru kaynaklara yatırım yapması, temel sorunların da çözümünü destekleyecektir. Bunun için bir yerden başlamak, en önemlisi de bu konularda

araştırma, eğitim ve farkındalık oluşturacak tüm kanal ve araçlardan yararlanmak gerekli görünmektedir. Bu süreçlerde direnç kaynağı olan kaygılarla yüzleşmek ve adım adım her bir sorunun yanıtını aramak ise ilerlemenin en önemli çıkış noktası olacaktır.

Kaynakça

Abadi, Y. B., Moeljadi, Rahayu, M. ve Irawanto, D. (2023). Proactive and reactive innovation toward market performance of Indonesian furniture. *Proceedings of the 3rd International Seminar and Call for Paper (ISCP) UTA âA˘Z45 Jakarta (ISCP UTA'45 Jakarta 2022)* içinde (s. 32-40). Doi: DOI: 10.5220/0011865100003582

Abioye, S. O., Oyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Delgado, J. M. D., Bilal, M., Akinade, O. O. ve Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of present status, opportunities and future challenges. *Journal of Building Engineering*, 44, 1-13. Erişim adresi: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221011578?via%3Dihub

Abram, S. (2007). Web 2.0, library 2.0 and librarian 2.0: Preparing for the 2.0 world. S. Ricketts, C. Birdie ve E. Isaksson (Ed.). *Library and Information Services in Astronomy V: Common Challenges, Uncommon Solutions. ASP Conference Series, 377, Proceedings of the Conference, 18-21 Haziran 2006* içinde (s. 161-167). Cambridge, Massachusetts, USA. Erişim adresi: http://adsabs.harvard.edu/full/2007ASPC..377..161A

Abu-Salih, B., Wongthongtham, P., Zhu, D., Chan, K. Y. ve Rudra, A. (2021). *Social big data analytics: Practices, techniques, and applications.* Singapore: Springer.

Aggarwal, C. C. (2015). *Data mining: The textbook*. Cham: Springer.

Aghion, P., Harris, C., Howitt, P. ve Vickers, J. (2001). Competition, imitation and growth with step-by-step innovation. *Review of Economic Studies*, 68 (3), 467–492.

Aharony, N. (2012). Library and Information Science research areas: A content analysis of articles from the top 10 journals

2007–8. *Journal of Librarianship & Information Science*, 44(1), 27-35. Doi: 10.1177/0961000611424819

Ahmedhamdi, R. T. ve Shneen, S. W. (2021). Introduction to analogue computer calculations and applications. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 6(2), 60-65.

Ajakaye, J. E. (2022). Applications of artificial intelligence (AI) in libraries. I. I. Ekoja, E. F. Ogbomo ve O. Okuonghae (Ed.). *Handbook of research on emerging trends and technologies in librarianship* içinde (s. 73- 90). IGI Global.

Ajibade, P. ve Muchaonyerwa, N. (2022). The importance of data mining, user information behaviour and interaction audit for information literacy. *Library Hi Tech News*. Erişim adresi: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/LHTN-09-2022-0109/full/html

Akalın, Ş. H. (2007). Innovation, inovasyon: Yenileşim. Türk Dili Dil ve Edebiyat Dergisi, 93(666), 483-486.

Akınoğlu, H. F. G. (1996). İnsan faktörünün yönetim başarısındaki etkileri. *Türkiye'de Bilgi Merkezlerinin Yönetimi ve Sorunları Sempozyumu, 7 Mart 1996, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye, Bildiriler* içinde (s. 77-83). Ankara: Ankara Üniversitesi.

Akova, B., Ulusoy, G., Payzın, E., Kaylan, A.R. (1998). *New product development capabilities of the Turkish electronics industry.* Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/251778350_New_product_development_capabilities_of_the_Turkish_electronics_industry

Aktan, E. (2018). Büyük veri: Uygulama alanları, analitiği ve güvenlik boyutu. *Bilgi Yönetimi Dergisi,* 1(1), 1-22.

Aktaş, A. D. (2021). *Dijital platformlarda kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin kullanıcı motivasyonları üzerinden incelenmesi: Netflix örneği* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Alaca, E. (2017). Ankara'daki 6 halk kütüphanesinde yenilikçi hizmet anlayışı: Kütüphane personelinin yaklaşımı üzerine bir değerlendirme. *Türk Kütüphaneciliği*, 31(2), 211-222. Doi: 10.24146/tkd.2017.9

Alaca, E. ve Yılmaz, B. (2023). Değişim yönetimi ve örgüt kültürü: Ankara'daki halk kütüphaneleri üzerine bir araştırma. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 6(1), 91-117.

Albu, A. (2017, 30 Ağustos). *Fundamentals of innovation*. Erişim adresi: https://www.intechopen.com/chapters/55660

Ali, I. ve Tariq, M. (2017). Historical development of Web OPAC in Pakistan. *Pakistan Library and Information Science Journal*, 48(1), 41-48.

Alkurt, E. (2020). *Liderlik tarzlarının örgütsel inovasyon performansına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi.

Alimen, N., Bulut, S. Ö. ve Karadağ, A. B. (2023). Yapay zekâ, dil ve çeviri. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 81-103). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Allan, J. (Ed.). (2002). *Challenges in information retrieval and language modeling*. Report of a Workshop held at the Center for Intelligent Information Retrieval, University of Massachusetts. https://sigir.org/files/forum/S2003/ir-challenges2.pdf

AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M. ve Wijaya, T.T. (2023). Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. *Electronics*, 12, 3953, 1-29. Doi: https://doi.org/10.3390/electronics12183953

Algra, K., Barnes, J., Mansfield, J. ve Schofiled, M. (eds.) (1999). *The Cambridge History of Hellenistic History*, Cambridge University Press.

Alharbi, I. B. A., Jamil, R., Mahmood, N. H. N. ve Shaharoun, A. M. (2019). Organizational innovation: A review

paper. *Open Journal of Business and Management*, 7, 1196-1206. Erişim adresi: https://doi.org/10.4236/ojbm.2019.73084

Alim, H. N., Tamami, N. ve Alasiry, A. H. (2022). *Automated library system mobile robot using a-star algorithms.* International Electronics Symposium (IES). Erişim adresi: https://ieeexplore.ieee.org/document/9888341

Alshammari, A. S. ve Mir, N. Q. (2021). A systematic review of business models for sustainable innovation. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 12(10), 1-9. Doi: 10.14456/ITJEMAST.2021.208

Altshuler, A. A. ve Behn, R. D. (2010). *Innovation in American government: Challenges, opportunities, and dilemmas.* Washington, DC.: Brookings Institution Press.

Altınpulluk, H. (2018). Nesnelerin interneti teknolojisinin eğitim ortamlarında kullanımı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi,* 4(1), 94-111.

Alqahtani, A., Hawryszkiewycz, I. ve Erfani, E. (2023). Relationship between knowledge creation and open innovation applied through public open innovation platforms. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 21(1), 73-86.

Amanatidou, E., Gagliardi, D. ve Cox, D. (2018). *Social engagement: Towards a typology of social innovation*. MIOIR / MBS Working Paper Series – Working Paper 82. https://www.researchgate.net/publication/323809176

Amofah-Serwaa, N. (2018). *Digital reference service in academic libraries: A study of selected academic libraries in Ghana* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). The University of Ghana.

Anderson, C. J. (2003). The psychology of doing nothing: Forms of decision avoidance result from reason and emotion. *Psychological Bulletin*, 129(1), 139-167.

Andrews, E. (2019). *Who invented the Internet?* https://www.history.com/news/who-invented-the-internet

Ang, L. (1987). *An expert system for loan decisions*. COSC460 Honours Project Report. Department of Computer Science, University of Canterbury. Erişim adresi: https://core.ac.uk/download/pdf/35473703.pdf

Angelmar, R. (1990). Product innovation: A tool for competitive advantage. *European Journal of Operational Research*, 47, 182-189.

Anton, D. M., Szabo, S. E., Mociar, C. A. ve Iuhas, A. F. (2021). Line follower mobile robots, prototypes of robots and functional of mobile robots. *The Annual Session of Scientific Papers - IMT Oradea 2021- IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 1169 (2021) 012043 IOP Publishing. Doi:10.1088/1757-899X/1169/1/012043

Anuradha, T. (2013). Data mining applications in library and information services. *International Journal of Emerging Technology in Computer Science & Electronics (IJETCSE)*, 1(1), 54-55.

Anwar, M. ve Zhiwei, T. (2020). Social media and libraries: The perfect combination of the next generation. *International Journal of Library and Information Studies*, 10(3), 108-116.

Anwar, M. ve Zhiwei, T. (2019). Social media makes things possible for librarians: A critical note. *American Journal of Biomedical Science and Research*, 6(1), 23-28.

Apriliyanti, M. ve Ilham, M. (2022). Challenges of the Industrial Revolution Era 1.0 to 5.0 : University digital library in Indoensia. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. 6994. Erişim adresi: https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6994

AODA (2023, 13 Temmuz). *What is the W3C and why is it so important?* Erişim adresi: https://allyant.com/what-is-the-w3c-and-why-is-it-so-important/?gad=1&gclid=EAIaIQobChMI7qaMz-b1gQMVBkJBAh1Eqw36EAAYASAAEgKoGvD_BwE

AR-project (t.y.). *AR-project @ Mandal Library and University of Oslo Library*. Erişim adresi: https://scriptotek.github.io/ar-project/

AR-project (2019, 17 Ocak). *Designing the prototype.* Erişim adresi: https://scriptotek.github.io/ar-project/blog/2019/01/17/prototype.html

Aram, K., Erdemir, G. ve Can, B. (2021). Açık kaynak kod Türkçe doğal dil işleme kütüphanelerinin robotik uygulamalarda kullanımı. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 133-137.

Argüden, Y. ve Erşahin, B. (2008). *Veri madenciliği: Veriden bilgiye, masraftan değere*. İstanbul: ARGE Danışmanlık

Arıcıoğlu, M. A. (2022). *İnovasyon yönetimi üzerine*. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları.

Arinze, C. (t.y.). *Detaylı örneği ile işte yenilik stratejisi*. Erişim adresi: https://businessyield.com/tr/management/innovation-strategy/

Aristoteles (2005). *Poietika* (N. Kalaycı, Çev.). Ankara: Bilim ve Sanat.

Arms, W. Y. (2012). The 1990s: The formative years of digital libraries. *Library Hi Tech*, 30 (4), 1-15. https://www.cs.cornell.edu/wya/papers/LibHiTech-2012.pdf

Arshad, M., Khan, A., Ahmed, P. ve Shah, N. A. (2020). Next generation data analytics: Text mining in library practice and research. *Library Philosophy and Practice (e-journal).* 4678. Erişim adresi: https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/4678

Arus, O. (2018). Değişen koleksiyonlar değişen kullanıcılar. *Türk Kütüphaneciliği*, 32(4), 328-333.

Arvanitis, S. ve Seliger, F. (2014). *Imitation versus innovation: What makes the difference?,* KOF Working Papers, No. 367, ETH Zurich, KOF Swiss Economic Institute, Zurich, http://dx.doi.org/10.3929/ethz-a-010211535

Arya, H. B. ve Mishra, J. K. (2012). Virtual reference services: tools and techniques. *Journal of Library & Information Science*, 2(1), 102-115.

Asemi, A. ve Asemi, A. (2018). Artificial intelligence(AI) application in library Systems in Iran: A taxonomy study. *Library Philosophy and Practice*, 2(1), 1-11.

Asemi, A., Ko, A. ve Nowkarizi, M. (2021). Intelligent libraries: A review on expert systems, artificial intelligence, and robot. *Library Hi Tech*, 39(2), 412-434. Emerald Publishing Limited 0737-8831. Doi: 10.1108/LHT-02-2020-0038

Atalay, M. ve Çelik, E. (2017). Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155-172.

Atata, E. A., Eyene, E. T. ve Sam, G. F. (2015). Creativity and innovation in Library Science and Information Management in academic libraries. *ASPROAEDU*, 1(1), 1-16.

Atılgan, D. (2007). İletişim teknolojileri çağında değişen bilgi hizmetleri. I. Uluslararası Bilgi Hizmetleri Sempozyumu: İletişim, 25-26 Mayıs 2006 İstanbul Bildiriler: The First International Symposium on Information Service: Communication 25-26 May 2006 Proceedings içinde (s. 237-246). İstanbul: Türk Kütüphaneciler Derneği İstanbul Şubesi.

Atış, N. T. (2017). *Teknolojik işsizliğin kaçınılmazlığı ve çözümün bir parçası olarak kamu istihdam hizmetleri* (Uzmanlık Tezi). Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü.

Atik, A. H. (2003). *Küresel ekonomide küçük ve orta büyüklükteki işletmeler ve rekabet sorunları*. Ankara: Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş.

Augmented reality (2023). *Dictionary.com, LLC* içinde. Erişim adresi: https://www.dictionary.com/browse/augmented-reality

Augmented reality (t.y.). *Longman Dictionary* içinde. Erişim adresi: https://www.ldoceonline.com/dictionary/augmented-reality

Avcı, Ş. K., Çoklar, A. N. ve İstanbullu, A. (2019). The Effect of three dimensional virtual environments and augmented reality applications on the learning achievement: A meta-analysis study. *Education and Science*, 44(198), 149-182.

Awad, M. ve Khanna, R. (2015). *Efficient learning machines: Theories, concepts, and applications for engineers and system designers*. New York, NY: Apress Media, LLC.

Axelsson, M. (2019, 25 Haziran). *The little robot that lived at the library*. Erişim adresi: https://towardsdatascience.com/the-little-robot-that-lived-at-the-library-90431f34ae2c

Ayas, A. N. (2021). Açık inovasyon uygulamaları üzerine bir çalışma. *International EUropean Journal of Managerial Research (EUJMR)*, 5(1), 64-74. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1490962

Aydemir Şenay, B. (2021). *Göz izleme tekniği aracılığıyla etkileşimli bilgi erişim sürecinin değerlendirilmesi: Bir durum çalışması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi.

Aydın, C. (2023). Dijital dönüşüm bağlamında belgenin yaşam döngüsü süreçlerinin yönetiminde yapay zekâ kullanımı. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 6(1), 21-42.

Aydın, H. (2014). *Kalite, işletme ve dijital üçgende kütüphanelerin geleceği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.

Aydın, H. (2017). *Üniversite kütüphaneleri ve bulut bilişim: Kavramsal bir model önerisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Azam, G. (2019). Application of cloud computing in library management: Innovation, opportunities and challenges. *International Journal of Multidisciplinary*, 4(1), 50-58.

Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ve MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.

Backman, M.., Klaesson, J. ve Öner, Ö. (2017). Innovation in the hospitality industry: Firm or location? *Tourism Economics*, 23(8), 1591-1614. Erişim adresi: https://doi.org/10.1177/1354816617715159

Baez, J. R. ve Igbekele, R. (2021). *Challenges of AI adoption in SMEs: Insights from the Swedish AI ecosystem.* Degree Project in Entrepreneurship and Innovation Management, Second Cycle, 15 Credits. Stockholm, Sweden. Erişim adresi: http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1591640/FULLTEXT01.pdf

Baker, S. L. ve Lancaster, F. W (1991). *The measurement and evaluation of library services* (2. Bs.). Arlington, VA: Information Resources Press.

Bakiyem (2022, 21 Nisan). *Mobil ödeme nedir? Nasıl çalışır?* Erişim adresi: https://www.bakiyem.com/blog/mobil-odeme-nedir-nasil-calisir

Balac, N. (2020). Big data. F. Firouzi, K. Chakrabarty ve S. Nassif (Ed.). *Intelligent internet of things: From device to fog and cloud* içinde (s. 315-356). Cham: Springer.

Balık, H. H. (2003). *Temel bilgisayar teknolojileri kullanımı*. Fırat Üniversitesi

Banerjee, M. S. (2022). Application, advantage, and disadvantage of artificial intelligence in library services. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 10(11), 723-729.

Bao, K. Y. (2008). Organizational resistance to technological innovations: An information processing perspective. V. Lukosius ve M. K. Hsu (Ed.). *Advances in Marketing Proceedings of the Annual*

Meeting of the Associatıon of Collegıate Marketıng Educators içinde (s. 41-58), March 4-8 Mart 2008, Houston, TX. Erişim adresi: https://pdffox.com/advances-in-marketing-pdf-free.html

Barakat, Y., Bourekkadi, S., Khoulji, S. ve Mohamed, L. K. (2021). What contributions of artificial intelligence in innovation? *E3S Web of Conferences*; Les Ulis, 234, 1-6. Doi: 10.1051/e3sconf/202123400105

Barbieri, J. C. ve Álvares, A. C. T. (2016). Sixth generation innovation model: Description of a success model. *Revista de Administ ração e Inovação, São Paulo*, 13(2), 88-112.

Baruah, B. ve Chettri, P. (2020). Artificial intelligence: Reshaping & transforming the libraries. P. Rai, A. Singh, Arjun, S. Prasad ve V. Bansal (Ed.). *Changing dimensions of education and librarianship during COVID-19* içinde (s. 108-118). Bhagalpur, Bihar (India): AKB Publication.

Baryshev, R. A., Verkhovets S. V. ve Babina O. I. (2018). The smart library project: Development of information and library services for educational and scientific activity. *The Electronic Library*, 36, (3), 535-549.

Basu, R., Banerjee, P. ve Sweeny, E. (2013). Frugal Innovation: Core Competencies to Address Global Sustainability. *Journal of Management for Global Sustainability*, 1(2), 63-82.

Başaran, F. (2006). Bir teknolojik yenilik olarak internetin tarihi: Ulusal yenilik sistemi, kamu politikaları ve standartlar. *Kültür ve İletişim*, 9(2), 9·32.

Başcı Nur, H. ve Almammadov, K. (2022). *İnovasyon, yüksek teknoloji ihracatı ve ekonomik büyüme ilişkisi.* Ankara: İksad.

Baum, M. ve Freedman, J. (2018). *The history of robots and robotics*. New York: The Rosen Publishing Group.

Baumgartner-Kiradi, B., Haberler, M. ve Zeiller, M. (2018). Potential of augmented reality in the library. *Proceedings of the 11th*

Forum Media Technology and 4th All Around Audio Symposium içinde (s. 30-37). 28-29 Kasım 2018. Pölten, Avusturya.

Bayraktar, E. ve Kaleli, F. (2007). Sanal gerçeklik ve uygulama alanları. *Akademik Bilişim 2007*, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, 31 Ocak-2 Şubat 2007. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/237599951_SANAL_GERCEKLIK_VE_UYGULAMA_ALANLARI

Bayraktar, S. ve Bayraktar, Ş. (2017). Bilgi merkezlerinde bulut bilişim: Makü Merkez Kütüphane örneği. *II. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu,* 18-19-20 Mayıs 2017, Alanya. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/338146677_BILGI_MERKEZLERINDE_BULUT_BILISIM_MAKU_MERKEZ_KUTUPHANE_ORNEGI

Baysal, J. (1987a). İşletme olarak kütüphaneler. *Kütüphaneciliğimiz üzerine görüşler* içinde (s. 105-110). Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı.

Baysal, J. (1987b). *Kütüphanecilik alanında yeni kavramlar, araçlar ve yöntemler*. 2. Bs. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi.

Bednár, P., Paralič, J., Babič, F. ve Sarnovský, M. (2021). Knowledge-based approaches to intelligent data analysis. J. Paralič, P. Sinčák, P. Hartono ve V. Mařík (Ed.). *Towards digital intelligence society: A knowledge-based approach* içinde (s. 75-97). Cham: Springer.

Belkin, R. (2000). *Finding out about: A cognitive perspective on search engine technology and the WWW*. Cambridge et al.: Cambridge University Press.

Bergkvist, J. E., Moodysson, J. ve Sandström, C. (2022). Third-generation innovation policy: System transformation or reinforcing business as usual? K. Wennberg ve C. Sandström (Ed.). *Questioning the entrepreneurial State: Status-quo, pitfalls, and the*

need for credible innovation policy, Vol. 53 içinde (s. 201-218). Cham, Switzerland: Springer.

Berkhout, A. J., Hartmann, D., Duin, P. V. D. ve Ortt, R. (2006). Innovating the innovation process. *Int. J. Technology Management*, 34(3/4), 390-404.

Berglund, A. (2007). *Assessing the innovation process of SMEs*. İsveç: Luleå University of Technology.

Berwind, K., Voronov, A., Schneider, M., Bornschlegl, M., Engel, F., Kaufmann, M. ve Hemmje, M. L. (2018). Big data reference model. A. K. Somani ve G. C. Deka (Ed.). *Big data analytics: Tools and technology for effective planning* içinde (s. 55-74). Boca Raton, FL: CRC Press.

Bhatia, P. (2019). *Data mining and data warehousing: Principles and practical techniques*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Bilal, D. (2002). *Automating media centers and small libraries: A microcomputer-based approach* (2nd ed.). Libraries Unlimited.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2013). *Bulut bilişim*. Ankara. Erişim adresi: https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/bulut-bilisim.pdf

Binici, K. (2019). Makine öğrenmesi yaklaşımıyla e-belgelere standart dosya plan numaralarının otomatik olarak atanması üzerine bir çalışma. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 2(2), 116-126. Doi: 10.33721/by.654464

Biyodizel (2022). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr/

Blakemore, E. (2016, 3 Ağustos). *High tech shelf help: Singapore's library robot*. Erişim adresi: https://www.libraryjournal.com/story/high-tech-shelf-help-singapores-library-robot

Boelman, V. ve Heales, C. (2015). *Social innovation: Driving force of social change: Social innovation strategies-Regional report.* Erişim adresi: https://www.si-drive.eu/wp-content/uploads/2018/03/D3.6-SI-DRIVE-Global-Region-Report-2015.pdf

Bogers, M. ve Lhuillery, S. (2006). *Measuring informal innovation: From non-R&D to on-line knowledge production*. CEMI Working Papers cemi-report-2006-009, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Collège du Management de la Technologie, Management of Technology and Entrepreneurship Institute, Chaire en Economie et Management de l'Innovation. Erişim adresi: https://ideas.repec.org/e/pbo166.html

Bolel, B. (2021). *Karar verme stillerinin açik inovasyon üzerindeki etkisinde davranışsal stratejilerin düzenleyici rolü: Konaklama işletmelerinde bir araştırma* (Yayımlanmamış Doktora tezi). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi.

Bollyky, T. J. (2015). *New, cheap, and improved: Assessing the promise of reverse and frugal innovation to address noncommunicable diseases.* New York, NY: Council on Foreign Relations.

Boman, C. (2019). An exploration of machine learning in libraries. *Library Technology Reports*, 55(1), 21–25.

Borgman, C. L. (1997). From acting locally to thinking globally. *Library Quarterly*, 67(3), 1-39.

Borins, S. (2006). *The challenge of innovation in government: Endowment for the Business of Government.* Arlington, VA: PricewaterhouseCoopers.

Borrás, S.ve Edler, J. (2014). *The governance of socio-technical systems: Explaining change*. Edward Elgar Publishing.

Botelho, B. (t.y.). *Big data.* TechTarget Online. Erişim adresi: https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/big-data

Bouhelal, F. ve Adouka, L. (2022). Shift from product innovation strategy to marketing innovation strategy to add value to the firm. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 10(2), 167-178. Doi: 10.2478/mdke-2022-0012

Bramanti, A. ve Ratti, R. (1997). The multi-faceted dimensions of local development. R. Ratti, A. Bramanti ve R. Gordon (Ed.). *The Dynamics of Innovative Regions: The GREMI Approach* içinde (s. 3-44). Aldershot, U. K.: Ashgate.

Brant, J. ve Lohse, S. (2014). *The open innovatıon model.* International Chamber of Commerce (ICC). Erişim adresi: https://www.iccwbo.be/wp-content/uploads/2012/03/20140325-The-Open-Innovation-Model.pdf

Breque, M., De Nul, L. ve Petridis, A. (2021). *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Luxembourg, LU: European Commission, Directorate-General for Research and Innovation.

British Council (2023). *Mythical Maze: Summer reading challenge 2014*. Erişim adresi: https://www.britishcouncil.org.bd/en/events/mythical-maze-reading-challenge-2014

Brockman, J. (2019). *Possible minds: 25 ways of looking at AI*. New York: Penguin Press.

Buccafusco, C. J. ve Weinstein, S. N. (2023, 25 Temmuz). *Antisocial innovation*. Georgia Law Review, Forthcoming, Duke Law School Public Law & Legal Theory Series No. 2023-42, Cardozo Legal Studies Research Paper No. 723. Erişim adresi: https://ssrn.com/abstract=4520979

Bullock, S. (2008). Charles Babbage and the emergence of automated reason. P. Husbands, O. Holland ve M. Wheeler (Eds.), *The mechanical in history* içinde (s. 19-39). MIT Press.

Bulut, C. ve Arbak, H. (2012). İnovasyon, direnc ve iletisim: Kavramsal bir tartışma. S. Karaata (Ed.). *Yenilik, Yenileşim, İnovasyon Dünyasına Bir Yolculuk* içinde (s. 5-19). İzmir: EGIAD

Yayınları. Erişim adresi: https://www.academia.edu/2444707/Inovasyon_Direnc_ve_Iletisim_Kavramsal_Bir_Tartisma_Bulut_Cagri_ve_Arbak_Hande_

Butterfield, A. ve Ngond, G. E. (2016). *A Dictionary of Computer Science* (7th ed.). Oxford University.

Butterfield, K. (2019). Online public access catalogs (OPACs) [Elis Classic]. J. D. McDonald ve M. Levine-Clark (Ed.) *Encyclopedia of Library and Information Sciences* (4th ed.) içinde. CRC Press.

Buyse, K. (2012, 29 Eylül). *Five generations of innovation models*. Erişim adresi: https://stratagemgr.wordpress.com/2012/09/29/rothwells-generations-innovation-models/

Bütün, G. (2014). *Renk ve doku öznitelikleri kullanılarak içerik tabanlı görüntü erişimi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi.

Cackett, D. (2013). *Information management and big data: A reference architecture*. White Paper. Redwood Shores: Oracle Corporation, Erişim adresi: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.398.7632&rep=rep1&type=pdf

Cafaro, M. ve Aloisio, G. (2011). *Grids, clouds, and virtualization*. London: Springer Verlag.

Callaghan, C. W. (2019). Rothwell's augmented generations of innovation theory: Novel theoretical insights and a proposed research agenda. *South African Journal of Business Management,* 50(1), 217. https://doi.org/10.4102/sajbm.v50i1.217

Calpa, M. H. ve Bütüner, R. (2022). Society 5.0: Effective technology for a smart society. A. E. Hassanien, J. M. Chatterjee ve V. Jain (Ed.). *Artificial intelligence and industry 4.0* içinde (s. 175-194). London, UK: Elsevier.

Camagni, R. ve Capello, R. (2000). The role of inter-SME networking and links in innovative high-technology milieux. D. Keeble ve F. Wilkinson (Ed.). *High-Technology Clusters, Networking and Collective Learning in Europe* içinde (s. 118-155). Aldershot, U.K.: Ashgate.

Can, P. (2012). *Pazarlama süreçlerinin inovasyon stratejilerine etkisi üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi.

Canwell, D. ve Sutherland, J. (2005). *BTEC First Busines.* Nelson Thornes.

Casey, A. M. (2004). A historical overview of internet reference services for distance learners. W. Miller ve R. M. Pellin (Ed.). *Internet reference support for distance learners* içinde (s. 5-17). Binghamton, NY: The Haworth Information Press.

Casey, M. E. ve Savastinuk, L. C. (2006). Library 2.0: Service for the next-generation library. *Library Journal*. 131 (14), 40-42.

Cassell, K. A. ve Hiremath, U. (2013). *Reference and information services: An introduction*. Chicago: American Library Association.

Castells, M. (2003). *The Internet Galaxy: Reflections on the internet, business and society*. Oxford: Oxford University Press.

Castells, M. ve Hall, P. (1994). *Las tecnópolis del mundo: formación de los complejos industriales siglo XXI*. Madrid: Aliaza Editorial.

Cevizci, A. (1999). *Felsefe Sözlüğü*. İstanbul: Paradigma Yayınları.

Champaneria, T., Nimavat, K., Shah, M. ve Jardosh, S. (2018). A study of various machine learning and deep learning libraries/platforms with their usage perspective. *Journal of Artificial Intelligence Research & Advances*, 5(3), 1-15.

Chan, I., Ly, P. ve Meulemans, Y. (2012). Extending IM beyond the reference desk: A case study on the integration of chat reference and library-wide instant messaging network. *Information Technology and Libraries*, 31(3), 4-24. Doi: 10.6017/ital.v31i3.2241

Chauhan SK (2009) *Key 2 information: Library 3.0.* Erişim adresi: http://key2information.blogspot.com/2009/09/library-30.html

Chen, J. (2017). Artificial intelligence. J. C. McDonald ve M. Levine-Clark (Ed.*) Encyclopedia of Library and Information Sciences, 4.bs.* içinde (s. 269-278), CRC Press.

Chen, J., Huang, S. ve Xu, Q. (2015). Firm innovation systems: Perspectives of researches on state-owned key enterprises. *Frontiers of Engineering Management*, 2(1), 64-70. Doi:10.15302/J-FEM-2015017

Chen, Y. (2006). Marketing innovation. *Journal of Economics & Management Strategy*, 15(1), 101-123. Doi:10.1111/j.1530-9134.2006.00093.x

Cher, P. (2023). "AI in focus: Artificial intelligence and libraries" Conference: Introduction. *Artificial Intelligence Symposium: 3rd IFLA Symposium on Artificial Intelligence*. 5-7 Eylül 2023. Singapur. Erişim adresi: https://repository.ifla.org/bitstream/123456789/2622/1/Cher%20-%20TILT%202%20-%202023.pdf

Chesbrough, H. ve Bogers, M. (2014), Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. New Frontiers in Open Innovation. Oxford University Press, Forthcoming, 3-28.

Chesbrough, H. W. (2006). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School.

Chesbrough, H. W. (2003). The era of open ınnovation. *MIT Sloan Management Review*, 35-41.

Chi, D. T. P. (2020). Developing the use of social media in libraries. *International Journal of Library and Information Studies*, 10(2), 49-57.

Chidamber, S. ve Kon, H. (1993). *A research retrospective of innovation inception and success: The technology-push demand-pull question* (working paper number: 3767). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA.

Chouhan, L. B. (2010). *Open Source Software (OSS) for library management: A study* (Yayımlanmamış Tez). New Delhi: National Institute of Science Communication and Information Resources (NISCAIR), CSIR.

Choukimath, P. A., Angadi, M. A. ve Koganuramath, M. M. (2012). Employing 'Ask a Librarian' virtual reference service at TISS Library, Mumbai. *National Seminar on "Innovative Challenges in Information Services: Changing Paradigm for Sustenance of Library and Information Centers in Digital Era* içinde. https://www.researchgate.net/publication/267486198_Employing_Ask_a_Librarian_Virtual_Reference_Services_at_TISS_Library_Mumbai

Christensen, C. M., Raynor, M. E. ve McDonald, R. (2015). What is disruptive innovation? *Harvard Business Review*, 93, 44-53.

Cibaroğlu, M. O. (2020). Bilgi teknolojilerinin bilgi erişime etkileri: Literatüre dayalı nitel bir çalışma. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 3(1), 11- 24.

Cibaroğlu, M. O. ve Yalçınkaya, B. (2019). Belge ve arşiv yönetimi süreçlerinde büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamaları. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 2(1), 44-58.

Coenen, F. (2011). Data mining: Past, present and future. *The Knowledge Engineering Review*, 26(1), 25-29. Doi: 10.1017/S0269888910000378

Coffman, S. (2003). *Going live: Starting and running a virtual reference service*. American Library Association.

Coffman, S. ve Arret, L. (2004). To chat or not to chat: Taking another look at virtual reference, part 1. *Searcher*, 12(7). Erişim adresi: http://www.infotoday.com/searcher/jul04/arret_coffman.shtml

Collard, S. ve Whatley, K. (2006). Fast, cheap and out of (our) control: IM service in the library. F. Baudino, C. J. Ury ve S. G. Park (Ed.). *Brick and Click Libraries: An Academic Library Symposium* içinde (s. 42-48). Northwest Missouri State University. Erişim adresi: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED493910.pdf

Connaway, L. S., Dickey, T. J. ve Radford, M. L (2011). If it is too inconvenient I'm not going after it: Convenience as a critical factor in information-seeking behaviors. *Library and Information Science Research*, 33(3), 179–190.

Cooley, R., Mobasher, B. ve Srivastava, J. (1999). Data preparation for mining WWW browsing patterns. *Knowl. Inf. Syst.*, 1(1), 5-32.

Cordell, R. (2020). *Machine learning + libraries: A report on the state of the field.* Erişim adresi: https://labs.loc.gov/static/labs/work/reports/Cordell-LOC-ML-report.pdf

Coronado, E., Itadera, S. ve Ramirez-Alpizar, I. G. (2023). Integrating virtual, mixed, and augmented reality to human–robot interaction. Applications Using Game Engines: A Brief Review of Accessible Software Tools and Frameworks. *Applied Sciences*, 13, 1292, 1-18. Doi: https://doi.org/10.3390/app13031292

Cottrell, T. ve Sick, G. (2001). First-mover (dis)advantage and real options. *Journal of Applied Corporate Finance*, 14, 41–51.

Cranston Public Library (2024). *Virtual Reality*. Erişim adresi: https://www.cranstonlibrary.org/virtual-reality/

Crawford, W. ve Gorman, M. (1995). *Future libraries: Dreams, madness, and reality*. Chicago: American Library Association.

Criollo-C, S., Govea, J., Játiva, W., Pierrottet, J., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á. ve Luján-Mora, S. (2023). Towards the integration of emerging technologies as support for the teaching and learning model in higher education. *Sustainability*, 15, 6055, 1-17. https://doi.org/10.3390/su15076055

Croft, B. W., Metzler, D. ve Strohman, T. (2015). *Search engines: Information retrieval in practice.* Pearson Education, Inc. Erişim adresi: http://ciir.cs.umas.edu/downloads/SEIRiP.pdf

Cronin, M. J. (2014). *Top down innovation*. Heidelberg: Springer.

Crowe, M. (1997). *Questions asked at a library's information desk: What means could be used to improve services?* (A Master's Research Paper). Kent State University. Erişim adresi: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED423903.pdf

Cunningham, S. J., Littin, J. ve Witten, I. H. (1997). *Applications of machine learning in information retrieval*. (Working paper 97/06). Hamilton, New Zealand: University of Waikato, Department of Computer Science. Erişim adresi: https://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/1069

Cybenko, G. ve Brewington, B. (1998). The foundations of information push and pull. G. Cybenko, D.P. O'Leary ve J. Rissanen (Ed.). *The mathematics of information coding, extraction and distribution* içinde (s. 9-30). Springer Verlag, New York.

Çakır, B. N. (2022, 16 Ekim). *Artırılmış gerçeklik (AR) nedir? Artırılmış gerçeklik çeşitleri nelerdir?* Erişim adresi: https://ioturkiye.com/2022/10/artirilmis-gerceklik-ar-nedir/

Çakmak, T. ve Eroğlu, Ş. (2023). Kütüphanelerde yapay zekâ, makine öğrenimi ve derin öğrenme

yaklaşımlarına yönelik bir literatür değerlendirmesi. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 233-260). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Çapkın, Ç. (2016). Üstverinin tam-metin bilgi erişim performansı üzerindeki etkisi: Küçük ölçekli Türkçe külliyat üzerinde deneysel bir araştırma. *Türk Kütüphaneciliği*, 30(4), 678-701.

Çark, Ö. (2019). *Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) Sistemleri: Kullanici odaklı: Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS), Kurumsal Kaynak Planlama (ERP), Bulut Bilişim ve Bulut/Cloud ERP*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Çelik, A. (1987). Enformasyon teknolojisi ve kütüphanecilik. *Türk Kütüphaneciliği*, I (3), 125-131.

Çınar, I., Çınar, M. S. ve Bilge, H. Ş. (2014). Web sunucu loglarının web madenciliği yöntemleri ile analizi. *XVI. Akademik Bilişim Konferansı*, 5-7 Şubat 2014, Mersin: Mersin Üniversitesi. Erişim adresi: https://ab.org.tr/ab14/bildiri/55.pdf

Çukadar, S. (2007). Kütüphane hizmetlerinin sunulmasında müşteri ilişkileri yönetiminin önemi. *I. Uluslararası Bilgi Hizmetleri Sempozyumu: İletişim, 25-26 Mayıs 2006 İstanbul Bildiriler: The First International Symposium on Information Service: Communication 25-26 May 2006 Proceedings* içinde (s. 276-289). İstanbul: Türk Kütüphaneciler Derneği İstanbul Şubesi.

Dahlander, L. ve Gann, D. M. (2010). How open is innovation? *Research Policy*, 39, 699-709. Doi:10.1016/j.respol.2010.01.013

Dale, N. ve Lewis, J. (2011). *Computer science: Illuminated* (4th ed.). Jones and Bartlett Publishers.

Dalkıran, Ö. (2013). Teknolojinin kütüphanelere etkisi: Bilgi kaynakları açısından bir yaklaşım. *Bilgi Dünyası*, 14 (1), 172-190.

Damanpour, F., Walker, R. M. ve Avellaneda, C. N. (2009). Combinative effects of innovation types and organizational performance: A longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies*, 46(4), 650-675.

D'Angelo, B. J. ve Maid, B. M. (2000). Virtual classroom, virtual library: Library services for an online writing laboratory. *Reference & User Services Quarterly*, 39(3), 278-283.

Daniels, G. N., Wiche, H. I. ve Nsirim, O. (2023). Librarians' ITC skills and effective library service delivery in university libraries in Rivers State. *Library Philosophy and Practice (e-journal).* 7571. Erişim adresi: https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/7571

Das, R. K. ve Islam, M. S. U. (2021). *Application of artificial intelligence and machine learning in libraries: A systematic review*. Erişim adresi: https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2112/2112.04573.pdf

Das, S. ve Ghosh, S. S. (2018). Challenging the internet, the predator of libraries. *Library Philosophy and Practice,* Lincoln, 1-4.

David, P. A. (2012). The innovation fetish among the economoi: Introduction to the panel on innovation, incentives, institutions, and economic growth. J. Lerner ve S. Stern (Ed.). *The Rate and Direction of Inventive Activity Revisited* içinde (s. 509-514). University of Chicago Press.

Davis-Johnson, M. (2018, 17 Ocak). *Max's minute: Innovation is not only technology*. Erişim adresi: https://www.boisestate.edu/oit/2018/01/17/maxs-minute-innovation-not-only-technology/

De Groote, S. L., Dorsch, J. L., Collard, S. ve Scherrer, C. (2005). Quantifying cooperation: Collaborative digital reference service in the large academic library. *College & Research Libraries*, 66(5), 436-455.

Dean, J. (2014). *Big data, data mining, and machine learning: Value creation for business leaders and practitioners*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Demir, F. (2020, 14 Mayıs). *Yıkıcı inovasyonlar radikal değildir*. Erişim adresi: https://dfdemir.medium.com/y%C4%B1k%C4%B1c%C4%B1-

i%CC%87novasyonlar-radikal-de%C4%9Fildir-827a66807b47#:~:text=Y%C4%B1k%C4%B1c%C4%B1%20inovasyon%20kabul%20edilebilir%20(yeterince,bir%20%C3%BCr%C3%BCn%20ve%20yeni%20pazard%C4%B1r.

Demir, G. (2022). Bilgi toplumu kuramları: Kavramsal ve karşılaştırmalı bir perspektif. H. Çiftçi (Ed.). *Sosyal bilimlerde seçme konular 5* içinde (s. 169- 216). Ankara: İKSAD.

Demir, G. ve Güneş, A. (2020). Kültürel boyutu ile "makerspace" yapılanmaları: Kütüphanelerin rolü. *Nosyon: Uluslararası Toplum ve Kültür Çalışmaları Dergisi*, 6, 52-71.

Demiralp, Ö. ve Altun, E. (Ed.). (2011). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* (5.bs.). Pegem Akademi.

Demircioglu, M. A. (2016). Organizational innovation. A. Farazmand (Ed.). *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance* içinde (s. 1-15). Cham: Springer. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_3017-1

Dent, V. F. (2007). Intelligent agent concepts in the modern library. *Library Hi Tech*, 25(1), 108-125. https://doi.org/10.1108/07378830710735894

Dent, V. F., Hall, W., Harris, S., Hey, J. ve Martinez, K. (2001). Agent technology concepts in a heterogeneous distributed searching environment. *VINE: The Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 31(2), 55-63.

Deshpande, M. (2021). Strategies for entrepreneurial innovation and sustainability. N. Baporikar (Ed.). *Handbook of Research on Sustaining SMEs and Entrepreneurial Innovation in the Post-COVID-19 Era* içinde (s. 465-483). Hershey, PA, USA: IGI Global.

Detlor, B. (2004). *Towards knowledge portals: From human issues to intelligent agents*. Springer Science + Business Media, B. V.

Dey, N. C. ve Sarkar, P. (2009). *RSS feeds and its application in library services*. 7th International CALIBER. http://117.240.228.68/caliber2009/CaliberPDF/42.pdf

Dibrov, A. (2015). Innovation resistance: the main factors and ways to overcome them. *Procedia - Social and Behavioral Sciences,* 166, 92-96. Erişim adresi: https://core.ac.uk/download/pdf/81124076.pdf

Dieffenbacher, S. F. (2023, 30 Kasım). *Innovation strategy: 9-step strategy framework for innovation.* Erişim adresi: https://digitalleadership.com/blog/innovation-strategy/#:~:text=Active%20innovation%20strategies%20involve%20defending,markets%20and%20technologies%20are%20validated

Dhiman, A. K. (2003). *Data mining and its use in libraries*. Erişim adresi: https://ir.inflibnet.ac.in:8443/ir/bitstream/1944/222/1/cali_53.pdf

Differential (2020, 19 Mart). *Three types of innovation: Product, process, and business model.* Erişim adresi: https://www.differential.com/posts/the-3-types-of-innovation-product-process-business-model

Dişlitaş, S. (2015). *Endüstriyel robot programlama*. Çorum: ERPE-METEG.

Dodgson, M., Gann, D. M. ve Salter, A. (2008). *The management of technological innovation: Strategy and practice.* Oxford: Oxford University Press.

Do-it-yourself (2023). *Dictionary.com, LLC* içinde. Erişim adresi: https://www.dictionary.com/browse/do-it-yourself

Doğan, A. (2016). Artırılmış gerçeklik teknolojileriyle desteklenmiş hikâye kitabı okuma deneyimi. *Medeniyet Sanat, İMÜ Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2(2), 121-137.

Doğan, K. (2015). *Büyük verinin üniversite kütüphaneleri açısından önemi ve kütüphane hizmetlerinde kullanımı: Ankara*

üniversitesi kütüphaneleri örneği (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi.

Doğan, K. ve Arslantekin, S. (2023). Veri madenciliğinin önemi ve kütüphanelerde kullanımı. *DTCF Dergisi*, 63(1), 503-541.

Doszkocs, T. E. (1986). *Natural language user interfaces in information retrieval*. Illinois University. Erişim adresi: https://www.ideals.illinois.edu/items/799

Dotdash Meredith (2023, 23 Mayıs). *California roll.* Erişim adresi: https://www.allrecipes.com/recipe/228953/california-roll/

Doyle, P. ve Bridgewater, S. (1998). *Innovation in marketing*. Oxford: Butterwoth-Heinemann.

Drucker, P. (2015). *Innovation and entrepreneurship*. New York: Routledge.

Drucker, P. (2007). *Management challenges for the 21st century*. Elsevier Ltd.

Drucker, P. (2002, Ağustos). The Discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 5-7.

Du, Y. ve Khan, H. R. (2020). *Data science for librarians*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.

Durukan, A. Y. (2015). Dijital dünyada okul kütüphaneciliği ve 21. yüzyıl becerileri. *Millî Eğitim*, 208, 106-120.

Dutt, M. (2015). Cloud computing and its application in libraries. *International Journal of Librarianship and Administration*, 6(1), 19-31.

Dutta, A. (2022). Emerging trends and technologies in academic libraries: Vision and challenges. D. D. Lal, Y. Talwar ve M. K. Sinha (Ed.). *The changing landscape for the libraries and librarians: Issues & challenges* içinde (s. 1-13), BFC Publications Private Limited.

Dworczyk, M. ve Szlasa, R. (2001). *Zarządzanie innowacjami*. Warszawskiej, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki.

EdTech (2016). *Amazing virtual reality moves into the classroom with zSpace [ISTE 2014]* Erişim adresi: http://techfaster.com/zspace-virtual-reality-classroom/

Edquist, C ve Riddell, C. (2000). The role of knowledge and innovation for economic growth and employment in the IT era. K. Rubenson and H. Schuetze (Ed.). *Transition to the Knowledge Society: Policies and Strategies for Individual Participation and Learning* içinde (s. 3-32). Vancouver: University of British Columbia, Institute for European Studies.

Efe, A. (2022). Yargısal ve hukuki süreçlerde yapay zekâ kullanan araçlar üzerine bir araştırma. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 5(1), 92-117. Doi: 10.33721/by.971873

Ege, B. (2014). 4. Endüstri Devrimi kapıda mı? *Bilim ve Teknik*, 558, 27-29.

Egmond, E. L. C., Ligny, W. ve Scheublin, F. J. M. (2005). Succesful industrialisation, innovation and prefabrications in construction. *Proceedings of the international conference on Combining Forces - Advancing Facilities Management and Construction through Innovation*, 13-16 Haziran 2005, Helsinki: Eindhoven University of Technology. Erişim adresi: https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB6222.pdf

Eichinger, A. ve Prager, K. (2022). We are needed more than ever: Cultural heritage, libraries, and archives. H. Werthner, E. Prem, E. A. Lee ve C. Ghezzi (Ed.) *Perspectives on digital humanism* içinde (s. 109-114). Springer, Cham.

Eisenstein, J. (2019). *Introduction to natural language processing*. Cambridge: The Mit Press.

Elçi, Ş. (2007). *İnovasyon: Kalkınma ve rekabetin anahtarı*. İstanbul: Technopolis.

Elmquist, M., Fredberg, T. ve Ollila, S. (2009). Exploring the field of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 12(3), 326-345.

El-Seoud, S. A., El-Sofany, H. F., Abdelfattah, M. ve Mohamed, R. (2017). Big data and cloud computing: Trends and challenges. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 11(2), 34-51. Doi: 10.3991/ijim.v11i2.6561

Elves, R. (t.y.). *Innovation in libraries: Report from the Business Librarians Association annual conference*. SCONUL Focus 65, 54-57. https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/14_18.pdf

Emasealu, H. U. (2019). Automation of academic libraries and web development: A reverie or reality. *International Journal of Knowledge Content Development & Technology*, 9 (1), 43-56.

Emirzade, E. (2007). Resim arama motorlarının sorgu sözcük sayısına göre performans değerlendirmeleri. S. Kurbanonoğlu, Y. Tonta ve U. Al (Yay. haz.). *Değişen Dünyada Bilgi Yönetimi Sempozyumu Bildiriler* içinde (s. 99-104). 26-27 Ekim 2007, Ankara.

Enefu, O. M. (2015). *Adoption of cloud computing technology for library services in the National Open University of Nigeria Library* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zaria: Ahmadu Bello University.

Enterprise Big Data Framework (2019, 26 Mart). *Where does 'Big Data' come from?* Erişim adresi: https://www.bigdataframework.org/short-history-of-big-data/

Erbil, C. (2015). *İşletmelerin inovasyon sürecinde sosyal fayda yaratma becerileri: Sosyal inovasyon çerçevesinde örnek bir uygulama.*(Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi.

Erden, Y. (2009). Kamu AR-GE destekleri ve yenilik modelleri: Kamu AR-GE politikalarının meşrulaştırılması için hangi yenilik modeli seçilmeli?. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 1(2), 25-39.

Eren, H., Karaca, S. ve Kılıç, A. (2015). Firma içi ve dışı kaynakların organizasyonel yenilik geliştirmedeki etkileri. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 157-179. Doi: http://dx.doi.org/10.11611/JMER635

Erenoğlu, B. (2014, 5 Kasım). *Makerspace- yratım atölyeleri*. Erişim adresi: http://www.egitimdeteknoloji.com/makerspace-yaratim-atolyeleri-nedir/

Ergen, B. (2000). Değişen danışma hizmeti ve danışma kütüphanecisinin rolü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Kütüphanecilik Dergisi, Belge Bilgi Kütüphane Araştırmaları*, 6, 33-46.

Ergün, C. (2023). Kütüphane hizmetlerinin dönüşümünde yapay zekânın (AI) temel unsur olarak kullanımı. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 199-231). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Ergün, M. (2016). Using the techniques of data mining and text mining in educational research. *Participatory Educational Research (PER)*, Özel Sayı-III, 140-151.

Ersöz, B. (2020). Yeni nesil web paradigması: Web 4.0. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 58-65.

Etzioni, O. ve Weld, D. (1996). *A softbot-based interface to the internet*. ARPI 1996 Proceedings. Erişim adresi: https://www.academia.edu/8032545/A_softbot-based_interface_to_the_Internet

Eyal, N. (2015, 18 Temmuz). *People don't want something truly new, they want the familiar done differently*. Entrepreneur. Erişim adresi: https://www.entrepreneur.com/business-news/people-dont-want-something-truly-new-they-want-the/247467

Ezeani, C. N. ve Ezama, I. J. (2011) Digitizing institutional research output of university of Nigeria, Nsukka. *Library Philosophy*

and Practice, 565, 1–16. Erişim adresi: https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/565/

Fakiragouda, A. P. (2022). Influence of big data on library systems. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 10(5), 580-585.

Felluga, D. F. (2011, 31 Ocak). *Modules on Baudrillard: On simulation*. Introductory *guide to critical* Theory. Erişim adresi: https://www.cla.purdue.edu/academic/english/theory/postmodernism/modules/baudrillardsimulation.html

Ferreira, M. P., Reis, N. R., Pinto, C. F. (2017). Schumpeter's influence on entrepreneurship (and management) research. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, 6 (1), 4-39.

Flagg, M., Nadolski, M., Sanchez, J., McDermott, T. ve Anton, P. S. (2022). *The nature of the defense innovation problem*. Stevens Institute of Technology and the Virginia Polytechnic Institute and State University. Erişim adresi: https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1176719.pdf

FlexiPrep (2008). *Information retrieval system: Introduction and information retrieval*. https://www.flexiprep.com/NIOS-Notes/Senior-Secondary/Library-Science/NIOS-Library-Science-Unit-16-Information-Retrieval-System-Part-1.html

Flygansvær, B., Dahlstrom, R. ve Nygaard, A. (2019). Green innovation in recycling: A preliminary analysis of reversed logistics in Norway. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sust. Development*, 15(6), 719-733.

Foley, M. (2002). Instant messaging reference in an academic library: A case study. *College & Research Libraries*, 63, 36-45. Doi:10.5860/CRL.63.1.36

Fonseca, J. (2002). *Complexity and innovation in organizations*. Routledge.

Fonseca, L. M. (2018). Industry 4.0 and the digital society: Concepts, dimensions and envisioned benefits. *Proceedings of the*

12th International Conference on Business Excellence içinde (s. 386-397). DOI: 10.2478/picbe-2018-0034. https://sciendo.com/pdf/10.2478/picbe-2018-0034

Ford, N. (1991). *Expert systems and artificial intelligence: An information manager's guide.* London: Library Association.

Forrester, J. W. (1951). *Digital computers as information-processing systems*. Massachusetts Institute of Technology.

Frankelius, P. (2017). Innovation in the arts – lessons from the creation of Dalhalla. *International Journal of Music Business Research*, 6 (2), 6-40.

Francoeur, S. (2008). The IM Cometh: The future of chat reference. S. K. Steiner ve M. L. Madden (Ed.). *The desk and beyond: Next generation reference services* içinde (s. 65-80). ALA, Association of College and Research Libraries.

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.

Frost, M., Goates, M., Cheng, S. ve Johnston, J. (2020). Virtual reality: A survey of use at an academic library. *Faculty Publications*. 5372, 1-12. Erişim adresi: https://scholarsarchive.byu.edu/facpub/5372

Fuchs, C., Hofkirchner, W., Schafranek M., Raffl C., Sandoval, M. ve Bichler, R. (2010). Theoretical foundations of the web: Cognition. *Future Internet*, 2, 41-59; doi:10.3390/fi2010041

Fuglsang, L. (Ed.) (2008). *Innovation and the creative process: Towards innovation with care*. Lars Fuglsang.

Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, 27, 47-50.

Fun, C, Tang, S., Chen, L., ve Sun, T. (2023). Perceived organizational support and proactive innovation behavior: The mediating role of basic psychological needs. D. C. Treadway, G.

Giorgi ve M. Thiel (Ed.). *Insights in: Organizational psychology* içinde (s. 8-19). Frontiers Media SA.

Fussner, F. S. (1962). *The historical revolution: English historical writing and thought 1580-1640.* Routledge & Kegan Paul Limited.

Gade, A. ve Angal, Y. (2017). Development of library management robotic system. *2017 International Conference on Data Management, Analytics and Innovation (ICDMAI)* içinde (s. 254-258). Pune, India: IEEE.

Gaines, B. R. (1984). *Perspectives on fifth generation computing*. Oxford Surveys in Information Technology 1-53. https://pages.cpsc.ucalgary.ca/~gaines/reports/MFIT/OSIT84/OSIT84.pdf

Gallace, A. (2022). Haptic interaction in virtual reality: Are we ready for the Metaverse? Neuroscientific and behavioral considerations. F. M. Ugliotti ve A. Osello (Ed.). *Handbook of research on implementing digital reality and interactive technologies to achieve Society 5.0* içinde (s. 1-14). USA: IGI Global.

Gan, W., Ye, Z., Wan, S. ve Yu, P. S. (2023). Web 3.0: The future of internet. *Companion Proceedings of the ACM Web Conference 2023 (WWW '23 Companion)* içinde, 30 Nisan- 4 Mayıs 2023, Austin, TX, USA. ACM, New York, NY, USA, 10 pages. https://doi.org/10.1145/3543873.3587583

Gang, Z. (2004). *TIM Based research on the total synergy mechanism of all the innovation agents during innovation process* (Doctoral Dissertation). Hangzhou, China: Zhejian University.

Garoufallou, E. ve Gaitanou, P. (2021). Big data: Opportunities and challenges in libraries, a systematic literature review. *College & Research Libraries*, 82(3),410-435. Doi: 10.5860/crl.82.3.410

Gault, F. (2018). Defining and measuring innovation in all sectors of the economy. *Research Policy*, 47, 617–622.

Gavit, B. K. (2019). Web based library services. *Library Philosophy and Practice*, 1-7.

Gaynor, G. H. (2002). *Innovation by design: What it takes to keep your company on the cutting edge*. New York, NY: AMACOM American Management Association.

Gedikli, M. E. ve Cibaroğlu, M. O. (2023). Makinelerin öğrenebilmesi ve günümüze etkileri. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 105-122). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Geels, F. W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33(6–7), 897–920.

Geels, F. W., McMeekin, A., Mylan, J. ve Southerton, D. (2015). A critical appraisal of sustainable consumption and production research: The reformist, revolutionary and reconfiguration positions. *Global Environmental Change*, 34, 1-12. Erişim adresi: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378015000813?via%3Dihub

Getting, B. (2017). *Basic definitions: Web 1.0, Web. 2.0, Web 3.0.* http://www.practicalecommerce.com/articles/464/Basic-Definitions-Web-10-Web-20-Web-30/

Gilbert, D. (t.y.). *Intelligent agents: The right information at the right time.* Erişim adresi: http://www.networking.ibm.com/iag/iaghome.html

Gilbert, J. T. (1994). Choosing an innovation strategy: Theory and practice. *Business Horizons*, 37, 16-22. Erişim adresi: http://dx.doi.org/10.1016/S0007-6813(05)80240-X

Godin, B. (2008). *Innovation: The history of a category.* Project on the intellectual history of innovation, Working Paper, INRS, 1-67. http://www.csiic.ca/PDF/IntellectualNo1.pdf.

Goldner, M. (2010). *Winds of change: Libraries and cloud computing*. Dublin, OH: OCLC.

Gondaliya, T. P. ve Joshi, H. D. (2017). Journey of information retrieval to information retrieval tools. *IR&IRT A Review. 11th International CALIBER-2017*. Anna University, Chennai, Tamil Nadu.

Gopinath, V., Rao, S. K., Yallmmanda, C. ve Prakash, K. P. (2016). The Journey of big data: 3 V's to 3 2 V's. *IJRCCT*, 5(3), 170-175.

Govindarajan, V. (2009). *What is reverse innovation?* Vijay Govindarajan's Blog. http://www.tuck.dartmouth.edu/people/vg/blog

Grant, C. R. & Rhind-Tutt, S. (2018). Is your library ready for the reality of vrtual reality? What you need to know and why it belongs in your library. *Proceedings of the Charleston Library Conference.* Erişim adresi: http://dx.doi.org/https://doi.org/10.5703/1288284317070

Greenpeace Türkiye (2022, 11 Mart). *Fukuşima nükleer felaketi: Dakika dakika neler oldu?* Erişim adresi: https://www.greenpeace.org/turkey/haberler/fukusima-nukleer-felaketi-dakika-dakika-neler-oldu/

Greenwich Township (2022). *RSS (Really Simple Syndication) information.* http://www.greenwichtownship.org/rss-really-simple-syndication-information/

Grenzfurthner, J. ve Schneider, F. A. (t.y.). *Hacking the spaces.* Erişim adresi: http://www.monochrom.at/hacking-the-spaces/

Gullo, F. (2015). From patterns in data to knowledge discovery: What data mining can do. *Physics Procedia*, 62, 18-22.

Gunal, S. (2008). Automated categorization scheme for digital libraries in distance learning: A pattern recognition approach. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 9(4), 30-38.

Gunter, D. W. (Ed.) (2021). *Transforming scholarly publishing with blockchain technologies and AI*. IGI Global.

Guo, J., Pan, J., Guo, J., Gu, F. ve Kuusisto, J. (2019). Measurement framework for assessing disruptive innovations. *Technological Forecasting & Social Change*. (139), 250–265.

Gupta, A. ve Arora, N. (2017). Understanding determinants and barriers of mobile shopping adoption using behavioral reasoning theory. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 36, 1-7.

Gupta, A., Verma, D. ve Gambhir, K. (2012). Intelligent information retrieval. *Global Journal of Computer Science and Technology Software & Data Engineering*, 12(12). Erişim adresi: https://globaljournals.org/GJCST_Volume12/3-Intelligent-Information-Retrieval.pdf

Gupta, A. K. (2006). *Management information systems*. New Delhi: S. Chand & Company Ltd.

Gupta, S. (2018, 7 Ocak). *Sentiment analysis: Concept, analysis and applications*. Erişim adresi: https://towardsdatascience.com/sentiment-analysis-concept-analysis-and-applications-6c94d6f58c17

Gurganus, A. S. (2015). *Virtual reference in a community college library: Patron use of instant messaging and log-in chat services* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Malibu, USA: Pepperdine University. Erişim adresi: https://digitalcommons.pepperdine.edu/etd/527

Gust-Bardon, N. I. (2012). *Regional development in the context of an innovation process*. Working Papers firms and region, No. R5/2012. Erişim adresi: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccp/unternehmen-region/2012/ap_r5_2012.pdf

Güçkıran, D. G. (2021, 20 Haziran). *İnovasyon türleri.* Erişim adresi: https://medium.com/t%C3%BCrkiye/i%CC%87novasyon-t%C3%BCrleri-50a1f566133c

Güler, H. B. (2022). *Üniversite kütüphanelerinde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı: Yeni nesil üç boyutlu uygulamalar* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Gülle, M. T. (2013). Büyük veri ya da içgörü. *Türk Kütüphaneciliği*, 27(4), 581-582.

Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD Ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163, 335-353.

Gümüş, S. ve Gümüş, H. G. (2015). Marketing of innovation in business. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 181, 261-268. Doi: 10.1016/j.sbspro.2015.04.887

Güneş, A. (2017). Yaratıcı kütüphane hizmetleri: Yaratıcı mekanlar (makerspace). Ö. Külcü, T. Çakmak ve Ş. Eroğlu (Ed.). *Kamusal alan olarak bilgi merkezleri ve yenilikçi yaklaşımlar* içinde (s. 99-126). İstanbul: Hiperyayın.

Güngör, D. Ö. (2021). Tedarik zincirlerinde tutumlu inovasyonun etkileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 21, 261-267. Doi: 10.31590/ejosat.819652

Gürdal, G. ve Bulgan, U. (2008). Kullanıcı merkezli kütüphane web siteleri ve yeni teknolojiler. A. Yıldızeli ve H. K. Bahşişoğlu (Yay. Haz.). *Bilimsel İletişim ve Bilgi Yönetimi Sempozyumu: Bildiriler ÜNAK '06 (Gazi Üniversitesi, Ankara, 12-14 Eylül 2006* içinde (s. 45-54). Ankara: Üniversite ve Araştırma Kütüphanecileri Derneği.

Gürkan, G. Ç. (2023). Frugal innovation: A solution for desired balance? I. M. Pekdemir (Ed.). *Making the Planet More Habitable: Business Perspectives for Social Economy* içinde (s. 229-246). İstanbul: İstanbul University Press.

Güven, Z. Z. (2016). İngilizce öğretiminde bilişim teknolojilerinin dünden yarına yolculuğu. E. Yılmaz, M. Çalışkan ve

S. A. Sulak (Ed.). *Eğitim bilimlerinden yansımalar* içinde (s. 202-212). Konya: Çizgi Kitabevi.

Hackerspaces.org (2022). *Hackerspaces.* Erişim adresi: https://hackerspaces.org/

Hadengue, M., Marcellis-Warin, N. D. ve Warin, T. (2017). Reverse innovation: A systematic literature review. *International Journal of Emerging Markets*, 12(2), pp.142-182. Doi: 10.1108/IJoEM-12-2015-0272

Hadjimanolis, A. (2003). The barriers approach to innovation. L.V. Shavinina (Ed). *The International Handbook on Innovation* içinde (s. 559–573). Amsterdam: Pergamon Press.

Hai, R., Koutras, C., Quix , C. ve Jarke, M. (2015). Data lakes: A survey of functions and systems. *Journal of Latex Class Files*, 14(8), 1-20. Erişim adresi: https://arxiv.org/pdf/2106.09592.pdf

Hall, B. H. ve Rosenberg, N. (2010). *Handbook of the economics of innovation: Volume 1.* Amsterdam: Elsevier.

Hall, V. T. H. (2020). *The changing nature of libraries.* Office of Legislative Oversight Montgomery County, Maryland. Erişim adresi: https://www.montgomerycountymd.gov/OLO/Resources/Files/2020%20Reports/OLOReport2020-3.pdf

Halton Hills Public Library (2024). *Virtual Reality*. Erişim adresi: https://www.hhpl.ca/en/visit/virtual-reality.aspx

Han, J., Kamber, M. ve Pei, J. (2012). *Data mining: Concepts and techniques,* 3. Bs. Amsterdam: Elsevier.

Hansen, U. S. (2022, 18 Kasım). *Training datasets for machine learning: The complete guide*. Erişim adresi: https://encord.com/blog/an-introduction-to-data-labelling-and-training-data/

Harayama, Y. (2017). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. Collaborative creation through Global R&D open innovation for creating the future. *Hitachi Review*, 66(6),8-13.

Harisanty, D., Anna, N. E. V., Putri, T. E. ve Firdaus, A. A. (2020). Designing 'library smart bot' to support information services in academic library. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 55(6), 1-11.

Harris, M., Weisberger, E., Silver, D., Dadwal, V. ve Macinko, J. (2016). That's not how the learning works – the paradox of Reverse Innovation: a qualitative study. *Globalization and Health*, 12(36), 1-8. Doi: 10.1186/s12992-016-0175-7

Harvard Business School (2017). zSpace: *The ultimate learning experience*. Erişim adresi: https://d3.harvard.edu/platform-digit/submission/zspace-the-ultimate-learning-experience/

Hassi, L., Peck, D., Dewulf, K. ve Wever, R. (2009). Sustainable innovation: Organisation and goal finding. R. D. Andersen ve M. Lehmann (Ed.). *Joint Actions on Climate Change: Conference Proceedings* içinde (s. 109-110). Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet.

Hatipoğlu, E. (2018, 15 Temmuz). *Machine learning — clustering (kümeleme)— k-means algorithm —hierarchical clustering (hiyerarşik kümeleme)— part 13.* Erişim adresi: https://medium.com/@ekrem.hatipoglu/machine-learning-clustering-k%C3%BCmeleme-k-means-algorithm-part-13-be33aeef4fc8

Haverinen, A. (2015). Internet ethnography: The past, the present and the future. *Ethnologia Fennica*, 42, 79-90.

Hayes, A. (2022, 14 Haziran). *Do-It-Yourself (DIY) investing: Meaning, tools, pros and cons.* Erişim adresi: https://www.investopedia.com/terms/d/diy-investing.asp

Hazidah, N. A. (2012). *Towards library 2.0: The adoption of web 2.0 applications in academic library websites in Malaysia.* http://eprints.um.edu.my/3773/1/ICOL2012.pdf

Helvacıoğlu, E. (2013). Sosyal girişimcilik boyutunda kütüphaneler. *Bilgi Dünyası*, 14(1), 199-203.

Hemnani, A. (2009). An overview of digital reference services. *UGC sponsored National Conference* içinde, Nagpur, Hindistan, 6-7 Ocak 2010. [Konferans bildirisi].

Henkoğlu, H. Ş. (2023a). İnsan odaklı yapay zekâ: İnsan bilgisayar etkileşimi ve yapay zekânın kesişimi üzerine bir değerlendirme. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 13-45). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Henkoğlu, T. ve Külcü, Ö. (2013). Bilgi erişim platformu olarak bulut bilişim: Riskler ve hukuksal koşullar üzerine bir inceleme. *Bilgi Dünyası*, 14(1), 62-86.

Henkoğlu, T. (2023b). Yapay zekânın sosyoekonomik etkileri ve belirsiz geleceği. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 47-80). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Henkoğlu, T. ve Uçak, N. Ö. (2012). Elektronik bilgi güvenliğinin sağlanması ile ilgili hukuki ve etik sorumluluklar. *Bilgi Dünyası*, 13(2), 377-396.

Herbert, M. (2016). *The difference between invention and innovation*. Erişim adresi: https://www.uk-cpi.com/blog/the-difference-between-invention-and-innovation#:~:text=To%20invent%20something%20is%20to,use%20in%20the%20real%20world.

Herron, J. (2017). Intelligent agents for the library. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, 14(7):1-6. Doi: 10.1080/15424065.2017.1367633

Hıran, K. K., Doshi, R., Fagbola, T. ve Mahrishi, M. (2019). *Cloud computing: Master cloud computing concepts, architecture and applications with real-world examples and case studies.* BPB Publications.

Hill, J. B. ve Johnson, E. W. (2004). Ethical issues in digital reference, T. Mendina ve J. J. Britz (Ed.). *Information ethics in the electronic age: Current issues in Africa and the World* içinde (s. 99-106). McFarland.

Hinton, G. E., Osindero, S. ve Teh, Y. W. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural Computation*, 18(7),1527–1554.

Hirko, B. (2005). Mainstreaming chat: Collaborative initiatives in chat reference see steady growth, says Buff Hirko. *Library Journal*, 130.17, 32.

History-Computer (2021). *Abacus: Complete history of the abacus*. https://history-computer.com/abacus-complete-history-of-the-abacus/

Hjalager, A. M. (2002). Repairing innovation defectiveness in tourism. *Tourism Management*, 23(5), 465-474.

Hjerppe, R. ve Olander, B. (1989). Cataloging and expert systems: AACR2 as a knowledge. *Journal of the American Society for Information Science,* 40(1), 27-44.

Hoang, C. V., Hoang, T. G., Vu, N. H. ve Le, D. A. (2021). Innovation and sustainability. D. Crowther ve S. Seifi (Ed.). *The Palgrave Handbook of Corporate Social Responsibility* içinde (s. 1-23). Palgrave Macmillan.

Hodges, R. A. (2006). *The impact of collaborative tools on digital reference users: An exploratory study* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Tallahassee, Florida: Florida State University.

Hofstrand, D. (2022). *Peter Drucker and innovation*. Iowa State University, Extension and Outreach, AG DECISION MAKER, File C5-10. Erişim adresi: https://www.extension.iastate.edu/agdm/wholefarm/html/c5-10.html

Holley, R. P. (2020). Academic library users are not "customers": A response to Steven Bell. *Journal of Library*

Administration, 60(1), 88-96. https://doi.org/10.1080/01930826.2019.1685272

Hook, D. W. ve Porter, S. J. (2022). AI versus IA. R. Pickering ve M. Ismail (Ed.). *Artificial intelligence in libraries and publishing* içinde (s. 3-25). California: ATG LLC (Media).

Hopp, C., Antons, D., Kaminski, J. ve Salge, T. O. (2018, 9 Nisan). What 40 years of research reveals about the difference between disruptive and radical innovation. *Harvard Business Review*. Erişim adresi:https://hbr.org/2018/04/what-40-years-of-research-reveals-about-the-difference-between-disruptive-and-radical-innovation

Hopwood, B., Mellor, M. ve O'Brien, G. (2005). Sustainable development: Mapping different approaches. *Sustainable Development*, 13, 38–52. Doi: 10.1002/sd.244

Howard, J. (2009). *Libraries explore big ideas to overcome small budgets*. Chronicle of Higher Education.

Howell, J. M., Shea, C. M. ve Higgins, C. A. (2005). Champions of product innovations: Defining, developing, and validating a measure of champion behavior. *Journal of Business Venturing*, 20, 641-661.

Hu, M. (2018). Literature review on imitation innovation strategy. *American Journal of Industrial and Business Management*, 8(8), 1777-1788. Doi: 10.4236/ajibm.2018.88120

Huang, C., Arundel, A. V. ve Hollanders, H. J. G. M. (2007). *Non-R&D innovation of manufacturing firms: Theory and evidence from the third European Community Innovation Survey*. (Europe Innova Innovation Watch). Brussels: European Commission. Erişim adresi: https://core.ac.uk/download/pdf/231309284.pdf

Husain, R. ve Alam Ansari, M. (2006). From card catalog to web OPACs. *DESIDOC Bulletin of Information Technology*, 26(2), 41-47.

Hussain, A. ve Shahid, R. (2022). Impact of big data on library services: Prospect and challenges. *Library Hi Tech News*. Doi: 10.1108/LHTN-02-2022-0022. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/360836794_Impact_of_big_data_on_library_services_prospect_and_challenges

Hussain, A. (2020). Industrial revolution 4.0: Implication to libraries and librarians. *Library Hi Tech News*, 37 (1), 1-5. https://doi.org/10.1108/LHTN-05-2019-0033

Hussain, A. (2019). *Research, internet and libraries.* Pakistan Observer. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/330779007_Research_Internet_and_libraries

Huwe, T. K. (2011). *Convergence and divergence among digital libraries and the publishing industry*.

IFLA (2023, 5 Haziran). *Augmented reality in libraries*. Erişim adresi: https://www.ifla.org/news/augmented-reality-in-libraries/

IFLA (2016). *IFLA Trend Report 2016 Update*. Erişim adresi: https://trends.ifla.org/files/trends/assets/trend-report-2016-update.pdf

Ikäheimo, H. (2015). Sociality, anti-sociality, and social work: Political imagination in a social democratic welfare state in decline. O. Lysaker ve J. Jakobsen (Ed.). *Recognition and freedom: Axel Honneth's political thought* içinde (s. 79-100). Leiden: Brill.

Immelt, J. R., Govindarajan,V. and Trimble, C. (2009). How GE is disrupting itself. *Harvard Business Review*, 87(10), 56–65.

Innovation. (2023). *Merriam-Webster Dictionary* içinde. Erişim adresi: https://www.merriam-webster.com/dictionary/innovation

Innovation. (2021). *Oxford Learner's Dictionaries* içinde. Erişim adresi:

https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/innovation?q=innovation

InsideHR (2023, 16 Ekim). *Why top-down and bottom-up innovation are both critical to thriving post COVID.* Erişim adresi: https://www.insidehr.com.au/thriving-post-covid/#:~:text=Inspiring%20bottom%20up%20innovation%20is,provides%20focus%20for%20innovation%20efforts

Institut Français Turquie (t. y. a.). *Expériences virtuelles // complet.* Erişim adresi: https://www.ifturquie.org/fr/etkinlik/experiences-virtuelles/

Institut Français Turquie (t. y. b.). *Médiathèque: Expériences vırtuelles i la Seine.* Erişim adresi: https://www.ifturquie.org/fr/etkinlik/mediatheque-experiences-virtuelles-i-la-seine-2/

Interactions (t.y.). *The fundamentals of machine learning*. Erişim adresi: https://www.interactions.com/wp-content/uploads/2017/06/machine_learning_wp-5.pdf

Internet. (2023). *Merriam-Webster Dictionaries* içinde. Erişim adresi: https://www.merriam-webster.com/dictionary/Internet

Interreg Europe (2020, 27 Ağustos). *Unpacking the concept of non R&D innovation.* Erişim adresi: https://projects2014-2020.interregeurope.eu/passpartool/news/news-article/9608/unpacking-the-concept-of-non-r-d-innovation/

Ionescu, C. (2015). About the conceptualization of social innovation. *Theoretical and Applied Economics,* XXII(3-604), 53-62.

IPACSO (t.y.). *The evolution of innovation framework models*. Erişim adresi: https://ipacso.eu/innovation-modelling/innovation-model-analysis/187-the-evolution-of-innovation-framework-models.html

IRC (2021, 15 Aralık). *Wikipedia* içinde. https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:IRC

Isaac, A. U. ve Omame, I. M. (2020). Application of social media and video conferencing in smart library services. *Library Philosophy and Practice (e-journal).* 3915. Erişim adresi: https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/3915

Isiaka, A. O. (2023). Application and use of artificial intelligence (AI) for library services delivery in academic libraries in Kwara State, Nigeria. *Library Philosophy and Practice (e-journal).* 7998. Erişim adresi: https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/7998

Işık, D. (2013). Üniversite kütüphanelerinde Web 2.0 teknolojilerinin kullanımı ve web tabanlı kullanıcı eğitimi için öneriler. *Türk Kütüphaneciliği*, 27(1), 100-116.

Iwuanyanwu, C. ve Igoche, D. A. (2021). Innovation attributes as determinants of the application of artificial intelligence: A proposed study. *Proceedings of the Conference on Information Systems Applied Research*, 14(56249, 1-6, Washington DC. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/355489766_Innovation_Attributes_as_Determinants_of_the_Application_of_Artificial_Intelligence_A_Proposed_Study

Izzaty, S., Tolle, H., Dermawi, R. ve Permana, F. (2019). Augmented reality objects design in augmented story book mobile application for better engagement. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 9(1), 570-576. Doi: 10.11591/ijece.v9i1.pp570-576

İnovasyon. (2019). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr/

Jain, H. (2023). *What tools/libraries are used in Natural Language Processing?* Educative, Inc. Erişim adresi: https://www.educative.io/answers/what-tools-libraries-are-used-in-natural-language-processing

Jain, R. P. (2008). *Principles of digital techniques*. Tata McGraw Hill.

Jakati, S. C. ve Kumar, G. K. (2022). The application of artificial intelligence in libraries: An overview. *International Journal of Research in Library Science (IJRLS)*, 8(3), 43-48. Doi: 10.26761/IJRLS.8.3.2022.1561

Jalamneh, A. A. ve Khder, M. A. (2021). Challenges of implementing cloud computing in the Arab libraries environment. *Information Science Letters*, 10(1), 81-91. Erişim adresi: https://www.naturalspublishing.com/Article.asp?ArtcID=22424

Jena, P. ve Khuntia, D. K. (2008). Library 2.0: Catalyst for library users. [Bildiri], *Proceedings of 6th Convention PLANNER*, Nagaland University, Nagaland, November 6-7 Kasım 2008, 217-228.

Jetty, S., Paul, J., Jain, P. K. ve Hopkinson, A. (2011) OPAC 2.0: towards the next generation of online library catalogues. *International Conference of Asian Special Libraries* [Conference or Workshop Item] içinde. https://eprints.mdx.ac.uk/7964/1/OPAC_2.pdf

Jiang, J., Wang, Z., Liu, C., Tan, Z., Chen, X. ve Li, M. (2010). The technology of intelligent information retrieval based on the semantic web. *2nd International Conference: Signal Processing Systems (ICSPS).* Kaynak: IEEE Xplore. Doi: 10.1109/ICSPS.2010.5555863.

Johnsen, S. A. K. (2016). Inertia processes and status quo bias: In promoting green change. *Human Affairs*, 26, 400-409. Doi: 10.1515/humaff-2016-0034

Johnson, L., Smith, R., Lomas, C., Oblinger, D., Alexander, B. ve Brown, M. (2005). *The Horizon Report: 2005 edition.* Austin, Texas: The New Media Consortium.

Joorabchi, A. ve Mahdi, A. E. (2011). An unsupervised approach to automatic classification of scientific literature utilizing

bibliographic metadata. *Journal of Information Science*, 37(5), 499-514. doi:10.1177/0165551511417785

Joshi, N. (2003). *Protocol Z39.50 and libraries*. http://eprints.rclis.org/8777/1/Z39.50_and_libraries.pdf

Joudrey, D. N., Taylor, A. G. ve Wisser, K. M. (2018). *The organization of information* (4th ed.). California Libraries Unlimited.

JRM Consulting Inc. (2015). *An environmental scan of OCLC alternatives: A Final Report Prepared for Reaching Across Illinois Library System.* https://www.railslibraries.info/sites/default/files/attach/92257/environmental_scan_of_oclc_alternatives_final_report.pdf

Jun, Y. ve Kim, K. (2022). Developing an open innovation attitude assessment framework for organizations: Focusing on open innovation role perspective and locus of activity. *Behavioral Sciences*, 12(46), 1-32. Erişim adresi: https://doi.org/10.3390/bs12020046

Kaharudin, R. G., Kiasati, A. I. ve Savitri, A. G. (2023). Breaking the stigma of Indonesian library professional disruption in the Industry 5.0 era. *Proceedings of the 8th International Conference of Asian Special Libraries (ICoASL)*, 22-24 Şubat 2023, University of San Carlos-Talamban Campus, Cebu City, Philippines. Erişim adresi: https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/59941/1/Breaking%20The%20Stigma%20of%20Indonesian%20Library%20Professional%20Disruption%20In%20The%20Industrial%205.0%20Era.pdf

Kahyaoğlu, Y. ve Kuzu, A. (2017). Makerspace: Öğrenci ve öğretmenler için üretim atölyeleri. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Ed.). *Eğitim teknoloji okumaları 2017* içinde (s. 343-358). Ankara: TOJET.

Kalay, F. ve Kızıldere, C. (2015). Türk işletmelerinin inovasyon performansını etkileyen faktörler üzerine bir araştırma.

ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD), 5(13), 36-63.

Kamupunga, W. ve Chunting, Y. (2019). Application of big data in libraries. *International Journal of Computer Applications*, 178(16), 34-38.

Kanter, R. M. (2006). Innovation: The classic traps. *Harvard Business Review*, 84(11), 72-83.

Kaplansever, F. (2008). *An intelligent agent application for buyers in electronic commerce* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Izmir: Dokuz Eylül Universitesi.

Kara, A. (2020). Z kuşağı ve referans hizmetlerindeki değişim: İstanbul Ticaret Üniversitesi Kütüphanesi canlı referans örneği (online chat). N. Çakmak, Ö. Şenyurt, İ. Özkol ve B. Öztürk (Ed.), *ÜNAK 2018: Yeni Nesil Kullanıcılar Değişen Kütüphaneler Sempozyumu: Bildiriler Kitabı* içinde (s. 4-18). Üniversite ve Araştırma Kütüphanecileri Derneği. Erişim adresi: https://unak.org.tr/wp-content/uploads/2020/10/%C3%9CNAK2018-Bildiriler-Kitab%C4%B1-son.pdf

Karaboğa, T., Şehitoğlu, Y. ve Karaboğa, H. A. (2022). The evolution of big data in knowledge management: A bibliometric analysis. *Bilgi Dünyası*, 23(1), 49-79. Doi: 10.15612/BD.2022.645

Karaçuha, E. ve Pado, G. (2018). Dijital inovasyon stratejisi yönetimi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 118-130. Doi: http://dx.doi.org/10.21733/ibad.370586

Karadeniz, Ş. (2019). *Türkiye'deki halk kütüphanesi sisteminin değerlendirilmesi ve bir ulusal halk kütüphanesi stratejisi önerisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Karagözoğlu Aslıyüksek, M. (2016). Bilgi teknolojileri ve dijitalleşmenin Türkiye'de Bilgibilim literatürüne yansıması: Bilgi Dünyası Dergisi örneği (2000-2014). *Bilgi Dünyası*, 17(1), 87-103.

Karakaş, S. (2007). Bilgi merkezlerinde pazarlama ve iletişim. *I. Uluslararası Bilgi Hizmetleri Sempozyumu: İletişim, 25-26 Mayıs 2006 İstanbul Bildiriler: The First International Symposium on Information Service: Communication 25-26 May 2006 Proceedings* içinde (s. 63-78). İstanbul: Türk Kütüphaneciler Derneği İstanbul Şubesi.

Karroumi, B. ve Sedqui, A. (2022). Frugal innovation concept as an indispensable solution for normal and crisis situations Morocco facing COVID-19. *Ankara Science University, Researcher*, 2(2), 96-105. DOI: https://doi:10.55185/researcher.1210872

Kasmire, J., Korhonen, J. M. ve Nikolic, I. (2012). How radical is a radical innovation? An outline for a computational approach. *Energy Procedia*, 20, 346-353.

Katsirikou, A. (1999). The innovation of everyday life in libraries. *Proceedings of the IATUL Conferences. Paper 16* içinde. http://docs.lib.purdue.edu/iatul/1999/papers/16

Katsurai, M. ve Joo, S. (2021). Adoption of data mining methods in the discipline of library and information science. *Journal of Library and Information Studies*, 19(1), 1-17. Doi: 10.6182/jlis.202106_19(1).001

Kaur, P., Dhir, A., Singh, N., Sahu, G. ve Almotairi, M. (2020). An innovation resistance theory perspective on mobile payment solutions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 1-11. Erişim adresi: https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102059

Keidanren (Japan Business Federation) (2016). *Toward realization of the new economy and society: Reform of the economy and society by the deepening of Society 5.0*. Erişim adresi: http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf

Kemer, A. S. ve Altuntaş, S. (2017). Adaptation of the individual innovativeness scale in nursing profesion: Turkish

validity reliability study. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 14(1), 52-61, Doi:10.5222/head.2017.052.

Kendall, J. E. ve Kendall, K. E. (1999). Information delivery systems: An exploration of web pull and push technologies. *Communications of the Association for Information Systems*, 1, Article 14. Doi: 10.17705/1CAIS.00114 Erişim adresi: https://aisel.aisnet.org/cais/vol1/iss1/14

Kennedy, K. A. ve Pronin, E. (2008). When disagreement gets ugly: Perceptions of bias and the escalation of conflict. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(6), 833-848.

Kennett, K. (2013). *From trash to treasure*. Saskatoon, Canada: Agriculture Council of Saskatchewan Inc.

Kent, E. (t.y.). *Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a*. Erişim adresi: https://www.endustri40.com/endustri-4-0dan-toplum-5-0a/

Keresztes, G. ve Endresz, M. G. (2020). Innovation and models of innovation: A brief insight into the definition and different models of innovation. *Internatıonal Scıentıfic Journal "Innovatıons"*, VIII (2), 53-55.

Khairushalimi, F. I., Azizan, N. H., Ahmad, S. ve Zulkurnain, N. N. A. (2014). Empirical investigation of the impact of internal and external barriers towards technology innovation for small and medium enterprises (SMEs): A second order structural equation modeling. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 5(11), 648-652.

Khalid, H. ve Zimányi, E. (2021). *MDORG: Annotation Assisted Rule Agents for Metadata Files*. International Workshop on Data Warehousing and OLAP. Erişim adresi: https://ceur-ws.org/Vol-2840/paper12.pdf

Kholodnyi, G. O. (2023). Modern features and contradictions of innovative marketing. *Problemy Ekonomiky*, 2, 190-197. Doi:10.32983/2222-0712-2023-2-190-197

Khorshtd, L. (2016). Yenileşim kültürü oluşturma. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 32(1),141-155.

Kılıç, S. (2013). *İnovasyon anlayışına dayalı ürün geliştirme performansının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi.

Kilford, D. (2023, 6 Haziran). *The surprising truth about innovation vs imitation: Which really fuels tech industry success?* Erişim adresi: https://darrenkilford.com/author/darren_cjez14n5/

Kilgour, F. G. (1969). The economic goal of library automation. *College & Research Libraries*. https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/38312/crl_30_04_307_opt.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Kim, T. Y, Park, T. Y., Yang, D. M. ve Oh, H. J. (2017). A Study on the current status and application strategies of the smart devices in the library. *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 51(4), 203-226.

Kinkel, S., Lay, G. ve Wengel, J. (2005). Innovation: More than Research and Development: Growth opportunities on different innovation paths. *Bulletins of the Manufacturing Performance Survey*, 33, 1-12. Erişim adresi: https://www.econstor.eu/obitstream/10419/29350/1/612943283.pdf

Kipps, K. ve Jones, A. K. (2022). *Collection management in the cloud: A guide for using cloud computing technologies in libraries*. Lanham, Maryland: American Library Association.

Kirar, B. (2015). Obogatena resničnost v Knjižnicah: Primer Osrednje družboslovne knjižnice Jožeta Goričarja= Augmented reality in libraries: A case of Central Social Sciences Library Jože Goričar. *Knjižnica*, 59(4), 59-77.

Kline, S. J. ve Rosenberg N. (1986). An overview of innovation. R. Landau ve N. Rosenberg (Ed.). *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* içinde (s. 275-305). Washington, D.C.: National Academy Press.

Klitou, D., Conrads, J. ve Rasmussen, M. (2017). *Digital Transformation Monitor. Germany: Industrie 4.0* https://ati.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-06/DTM_Industrie%204.0_DE.pdf

Koganuramath, M., M., Angadi, M. ve Kademani, B. S. (t.y.). *Z39.50 information retrieval protocol.* http://eprints.rclis.org/4969/1/z39.50.PDF

Kotler, P. ve Keller, K. L. (2012). *Marketing management*. 14. Ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Kotsemir, M., Abroskin, A. ve Dirk, M. (2013). *Innovation concepts and typology: An evolutionary discussion.* National Research University Higher School of Economics (HSE). Basic Research Program, Working Papers, Series: Science, Technology and Innovation Wp Brp 05/Stı/2013. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2221299

Kotsemir, M. ve Meissner, D. (2013). *Conceptualizing the innovation process: Trends and outlook.* MPRA Paper No. 46504. Erişim adresi: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/46504/1/MPRA_paper_46504.pdf

Kovacevic, A., Devedzic, V. ve Pocajt, V. (2010). Using data mining to improve digital library services. *The Electronic Library*, 28(6), 829-843. Doi: 10.1108/02640471011093525

Kozioł-Nadolna, K. ve Świadek, A. (2011). Innovation process models with emphasis on open innovation model. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 9(1), 167-178. Erişim adresi: https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/v10031-010-0007-5

Közen, F. (2016). *İnovasyonun özellikleri ve türleri*. Erişim adresi: https://silo.tips/download/1-novasyonun-zellikleri-ve-trleri

Kresh, D. (2013). Virtually yours: Thoughts on where we have been and where we are going with virtual reference services in libraries. B. Katz (Ed.). *Digital reference services* içinde (s. 19-34). New York: Routledge.

Krishnamurthy, V. ve Balasubramani, R. (2014). An Association Rule Mining Approach for Libraries to Analysis User Interest. *2014 International Conference on Intelligent Computing Applications (ICICA)* içinde (s. 122-125). IEEE. Erişim adresi: https://doi.org/10.1109/ICICA.2014.34

Krohn, M. (2022). *The crucial role of mindsets in innovation efforts: Opening the black box in the context of frugal innovation*. Hamburg, Germany: Springer Gabler.

Król, K. (2020). Evolution of online mapping: From web 1.0 to web 6.0. *Geomatics, Landmanagement and Landscape,* 1, 33–51. Erişim adresi: https://gll.urk.edu.pl/zasoby/74/GLL-1-3-2020.pdf

Krzakiewicz, K. ve Cyfert, S. (2016). Imovation in shaping dynamic capabilities of organisations. *Management,* 20 (2), 8-22. DOI: 10.1515/manment-2015-0047

Kudry, P. ve Cohen, M. (2023). Enhanced wearable force-feedback mechanism for free-range haptic experience extended by pass-through mixed reality. *Electronics*, 12, 3659, 1-18. https://doi.org/10.3390/electronics12173659

Kumar, E. (2008). *Artificial intelligence*. New Delhi: I. K. International Publishing House

Kurbanoğlu, S. (1996a). Müracaat hizmetlerinde internet. *Türk Kütüphaneciliği*, 10(3), 265-276.

Kurbanoğlu, S. (1996b). Sanal gerçeklik: Gerçek mi, değil mi? *Türk Kütüphaneciliği*, 10(1), 21-31.

Kurt, L., Gürdal, O. ve Batmaz, İ. (2022). Bilgi yönetimi bağlamında metin madenciliği teknikleri ile dijital içerik analizi. *Türk Kütüphaneciliği*, 36(4), 472-494. Doi:10.24146/1152238

Kuru, A. (2020). Gelişirken değişen referans hizmetleri. N. Çakmak, Ö. Şenyurt, İ. Özkol ve B. Öztürk (Ed.), *ÜNAK 2018: Yeni Nesil Kullanıcılar Değişen Kütüphaneler Sempozyumu: Bildiriler Kitabı* içinde (s. 54-60). Üniversite ve Araştırma Kütüphanecileri Derneği. Erişim adresi: https://unak.org.tr/wp-

content/uploads/2020/10/%C3%9CNAK2018-Bildiriler-Kitab%C4%B1-son.pdf

Kurulgan, M. (2013). Bilgi teknolojilerinin kütüphane/ bilgi-belge merkezlerine etkisi: Toplumsal, yapısal, yönetsel ve işlevsel açılardan bir inceleme. *Türk Kütüphaneciliği*, 27(3), 472-495.

Küçük, M. E. (1994). Uzman sistemler ve tanımlayıcı kataloglama. D. Atılgan ve A. Kaygusuz (Yay. Haz.). *Prof. Dr. İlhan Kum'a armağan* içinde (s. 69-82). Ankara: Türk Kütüphaneciler Derneği.

Külcü, Ö. (2016). Bilgi içerikli kültürel mirasın yönetiminde yeni gelişmeler. *Türk Kütüphaneciliği*, 30(4), 640-663.

Künüçen, H. H. ve Samur, S. (2021). Dijital çağın gerçeklikleri: Sanal, artırılmış, karma ve genişletilmiş gerçeklikler üzerine bir değerlendirme. *Yeni Medya*, 2021(11), 37-62.

Kwanya, T. (2016). Information seeking behavior in digital library contexts. A. Tella (Ed.). *Information seeking behavior and challenges in digital libraries* içinde (s. 1-25). USA: IGI Global.

Kwanya, T. (2014). *Library 3.0: Intelligent libraries, progressive librarians*. Kenya Library Association International Conference. Nairobi. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/296059319_Library_30_intelligent_libraries_progressive_librarians

Kwanya, T., Stilwell, C. ve Underwood, P. (2012). Technostress and technolust: Coping mechanisms among academic librarians in Eastern and Southern Africa. *International Conference on ICT Management for Global Competitiveness and Economic Growth in Emerging Economies, Wrocław, Poland.* Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/297345624_Technostress_and_technolust_coping_mechanisms_among_academic_librarians_in_Eastern_and_Southern_Africa

Lam, A. (2006). Organizational innovation. J. Fagerberg, D. C. Mowery ve R. R. Nelson (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation* içinde (s. 115-147). Oxford: Oxford University Press.

Lamata, P., Ali, W., Cano, A., Cornella, J., Declerck, J., Elle, O. J., Freudenthal, A., Furtado, H., Kalkofen, D., Naerum, E., Samset, E., Sánchez-Gonzalez, P., Sánchez-Margallo, F. M., Schmalstieg, D., Sette, M., Stüdeli, T., Sloten, J. V. ve Gómez, E. J. (2010). Augmented reality for minimally invasive surgery: Overview and some recent advances. S. Maad (Ed.). *Augmented reality* içinde (s. 73-98). Rijeka, Croatia: InTech.

Lambert, L., Woodford, C. ve Moschovitis, C. J. P. (2005). A brief history of data mining. *The Internet: A Historical Encyclopedia* (Cilt 2, s. 63). ABC-CLIO

Lavington, S. (2011). *Moving targets: Elliott-Automation and the dawn of the computer age in Britain*, 1947-67. Springer.

Law, D. (2009). Academic digital libraries ofthe future: an environment scan. *New Review of Academic Librarianship*, 1(1), 53-67.

LearnDataSci (2023). *Hierarchical clustering*. Erişim adresi: https://www.learndatasci.com/glossary/hierarchical-clustering/

Lee, S. (2018). Deep structured learning: Architectures and applications. *International Journal of Advanced Culture Technology*, 6(4), 262-265. Doi: https://doi.org /10.17703//IJACT2018.6.4.262

Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., Postel, J., Roberts, L. G. ve Wolff, S. (2009). A brief history of the internet. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 39(5), 22-31.

Leogrande, A., Costantiello, A. ve Laureti, L. (2022). *The role of Non-RD expenditures in promoting innovation in Europe.* MPRA, Munich Personal RePEc Archive, Paper No. 114526. Erişim adresi: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/114526/1/MPRA_paper_114526.pdf

Lepojević, V. ve Janković-Milić, V. (2008). *Using data mining techniques in market research*. University of Niš Faculty of

Economics "Economic Themes", Year XLVI, No 4, 101-115. Erişim adresi: http://www.economic-themes.com/pdf/et2008en4_09.pdf

Library Association (1997). Intelligent agents: Is this software after your job? *Library Association Record*, 99 (7). Erişim adresi: http://www.la-hq.org.uk/directory/record/r199707/agents.html

Liddy, E. D. (1998). *Natural language processing for information retrieval and knowledge discovery*. Graduate School of Library and Information Science, University of Illinois at Urbana-Champaign. Erişim adresi: https://www.ideals.illinois.edu/items/26202

Liebowitz, J. ve Adya, M. (2000). An analysis of using expert systems and intelligent agents for the Virtual Library Project at the Naval Surface Warfare Center-Carderock Division. J. C. Bertot ve P. D. Fletcher (Ed.) *World libraries on the information superhighway: Preparing for the challenges of the new millennium* içinde (s. 169-188). Hershey USA: IGI Global.

Litts, B. K. (2015). *Making Learning: Makerspaces as learning environments* (PhD Thesis). University of Wisconsin-Madison.

Liu, B. (2020). *Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions*. 2. Bs. Cambridge: Cambridge University Press.

Liu, G. (2011). The application of intelligent agents in libraries: A survey. *Electronic Library & Information Systems*, 45(1), 78-97. Erişim adresi: https://scholar.uwindsor.ca/leddylibrarypub/4

Liu, J. (2007). *The evaluation of worldwide digital reference services in libraries*. Chandos Publishing.

Li, Y. ve Hilliges, O. (2021). Introduction. Y. Li ve O. Hilliges (Ed.). *Artificial intelligence for human computer interaction: A modern approach* (s. ix-xvi) içinde. Switzerland: Springer.

Lohani, M. ve Jeevan, V. K. J. (2007). Intelligent software agents for library applications. *Library Management*, 28(3), 139-151. Emerald Group Publishing Limited 0143-5124. Doi: 10.1108/01435120710727983

Longshak, J. E. (2022). The emergence of Web3 and metaverse technologies: Implications for library and information services. V. Okojie ve M. O. Igbinovia (Ed.). *Global perspectives on sustainable library practices* içinde (s. 84-113). IGI Global.

Loughlin, B. (2023, 1 Eylül). *Importance of sustainable innovation for the future*. Erişim adresi: https://instituteofsustainabilitystudies.com/insights/guides/importance-of-sustainable-innovation-for-the-future/

Lu, J. (2019). Data science in the business environment: Skills analytics for curriculum development., G. Nicosia, P. Pardalos, G. Giuffrida, R. Umeton ve V. Sciacca (Ed.). *Machine learning, optimization, and data science. 4th International Conference, LOD 2018. Lecture Notes in Computer Science, LNCS 11331* içinde (s. 116-128). Volterra: Springer.

Lynch, C. A. (1997). The Z39.50 information retrieval standard: Part I: A strategic view of its past, present and future. *D-Lib Magazine*, 1-10. Erişim adresi: http://disi.unitn.it/~bernardi/Courses/DL/Extra/extra_Z39.50_History.pdf

MacDougall, W. (2014). *Industrie 4.0 smart manufacturing for the future.* Mechanical & Electronic Technologies. Germany Trade & Invest, 40.

Mackay, M. (2011). *DIY (Do-It-Yourself) home improvement in New Zealand* (PhD Thesis). Lincoln, UK: Lincoln University.

Madhusudhan, M. ve Aggarwal, S. (2011). Web-based online public access catalogues of IIT libraries in India: An evaluative study. *Program*, 45(4), 415-438.

Maes, P. (1994). Agents that reduce work and information load. *Communications of the ACM*, 37(7), 31-41. Erişim adresi: https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/176789.176792

Maes, P. (1997). Agents that reduce work and information overload. J. Bradshaw. (Ed.). *Software Agents* içinde (s.145-164). Menlo Park, CA: MIT Press.

MAIB Moment Expo (2019, 28 Temmuz). *Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik*. Erişim adresi: https://www.moment-expo.com/tr/dergiler/123/teknoloji

Maier, D. (2018). Product and process innovation: A new perspective on the organizational development. *International Journal of Advanced Engineering and Management Research*, 3(6), 132-138.

Malerba, F. (2007). Innovation and the evolution of industries. U. Cantner ve F. Malerba (Ed.). *Innovation, Industrial Dynamics and Structural Transformation: Schumpeterian Legacies* içinde (s. 7-27). Berlin: Springer.

Mandıracı, T. (2020). *Öğrencilerin bilgi erişim ve kullanma becerilerinin değerlendirilmesi: Çankırı Karatekin Üniversitesi örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çankırı: Çankırı Karatekin Üniversitesi.

Mandl, T. (2009). Artificial intelligence for information retrieval. J. R. R. Dopico, J. D. de la Calle ve A. P. Sierra (Ed.). *Encyclopedia of artificial intelligence* içinde (s. 151-156). Hershey: IGI Global.

Maness, J. M. (2006). Library 2.0 theory: Web 2.0 and its implications for libraries. *Webology*, 3(2). Erişim adresi: https://www.webology.org/2006/v3n2/a25.html

Manvi, S. ve Shyam, G. K. (2021). *Cloud computing: Concepts and technologies*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Manzini, E. (2005). Creative communities and enabling platforms: An introduction to a promising line of research and

actions on sustainable consumption and production. D. Tangen ve V. W. Thoresen (Ed.). *Proceedings of the Second International Conference of the Consumer Citizenship Network* Içinde (s. 36-41). Bratislava 2005. Erişim adresi: https://www.inn.no/english/ccl/research-and-development-projects/past-projects/2003-2009-%28ccn%29/2005-taking-responsibility---conference-proceedings.pdf

Manzini, E. (2015). *Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation.* Cambridge: The MIT Press.

Marangoz, M., Önce, G. ve Şimşek, H. F. (2007). Sivil toplum kuruluşlarında müşteri yönlülük ve inovasyon yönlülüğün örgütsel performansla ilişkisi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 176-197.

Margaretten, E. (2023, 6 Aralık). *Delivery robots roaming the streets? Mountain View's trying them out*. Erişim adresi: https://www.paloaltoonline.com/news/2023/12/06/delivery-robots-roaming-the-streets-mountain-views-trying-them-out

Marinova, D. ve Phillimore, J. (2003). Models of innovation. L. V. Shavinina (Ed.). *The International Handbook on Innovation* içinde (s. 44-53). Amsterdam: Elserver.

Markowski, R. ve Fox, G. (1996). *Collaboratory and telecommunications experiments*. Rome: Rome Laboratory Air Force Materiel Command. Erişim adresi: https://www.academia.edu/2929968/Collaboratory_and_Telecommunications_Experiments

Marsteller, M. R. ve Schmitt-Marsteller, J. (2003). Opportunities for real-time digital reference service. *Library Research and Publications*. Paper 19. Erişim adresi: http://repository.cmu.edu/lib_science/19

Martin, E. (Ed.) (2006). *Computer jargon dictionary and thesaurus* (2nd ed.). Specialist Computing Limited.

Martinez, F., O'Sullivan, P., Smith, M. A. ve Esposito, M. (2017). Perspectives on the role of business in social innovation. *Journal of Management Development*, 36 (5), 681-695.

Mass Humanities (1873, 8 Mayıs). *Dewey proposes library classification system*. Erişim adresi: https://www.massmoments.org/moment-details/dewey-proposes-library-classification-system.html

Massis, B. (2015). Using virtual and augmented reality in the library. *New Library World*, 116(11/12), 796-799. Doi: 10.1108/NLW-08-2015-0054

Master's in Data Science with edX (2023). *What is logistic regression?* Erişim adresi: https://www.mastersindatascience.org/learning/machine-learning-algorithms/logistic-regression/

Matillion (t.y.). *Essential guide to data lakes: Designing data lakes to optimize analytics.* Erişim adresi: https://www.matillion.com/uploads/pdf/essential-guide-to-data-lakes-designing-data-lakes-to-optimize-analytics.pdf

Matteson, M., Salamon, J. ve Brewster, L. (2011). A systematic review of research on live chat service. *Reference & User Services Quarterly*, 51(2), 172-190.

Matthews, J. R. ve Block, C. (2019). *Library information systems* (2. Ed.). Bloomsbury.

McCallum, S. H. (2002). MARC: Keystone for library automation. *IEEE Annals of the History of Computing*, 24 (2), 34–49. Doi:10.1109/MAHC.2002.1010068

McGee, J. ve Sammut-Bonnici, T. (2014). Frugal innovation. C. Cooper (Ed.). *Wiley Encyclopedia of Management: Strategic Management* içinde (s. 1-2). John Wiley & Sons.

McGregor, F. (2004). *Excellent libraries: A quality assurance perspective*. University of Wollongong, Research Online. Erişim adresi: https://ro.uow.edu.au/asdpapers/27

McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg Galaxy: The making of typographic man.* Canada: University of Toronto Press.

McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. New York: McGraw Hill.

MCS Automation Ltd. (2021). *Industry 4.0*. http://www.mcs.com.tr/industry-40_s_en_316_.aspx

Meeus, M. T. H. ve Edquist, C. (2006). Introduction. J. Hage ve M. Meeus (Ed.). *Innovation, Science, and Institutional Change: A Research Handbook* içinde (s. 23-37). Oxford: Oxford University.

Mehan, J. E. (2022). *Artificial intelligence: Ethical, social and security impacts for the present and the future.* Ely, Cambridgeshire: IT Governance Publishing.

Meissner, D. ve Kotsemir, M. (2016). Conceptualizing the innovation process towards the 'active innovation paradigm'—trends and outlook. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 5(14), 1-18. Doi: 10.1186/s13731-016-0042-z

Menar International (2021). *Abaküs mental aritmetik ve abaküsün tarihçesi.* https://abakusegitim.com/index.php/abakuesuen-tarihcesi

Meng, Y. ve Ma, Y. (2018). Innovation ecosystem analysis 1986-2017: A citation-based literature survey. *American Journal of Industrial and Business Management*, 8, 2231-2255. Doi: 10.4236/ajibm.2018.811149.

Meulen, R. ve Pettey, C. (2017, 13 Aralık). *Gartner says by 2020, artificial intelligence will create more jobs than it eliminates*. Erişim adresi: https://t.ly/bYz6

Meyer, K. ve Thieme, M. (2010). Activating the innovation potential of SME: The bottom-up approach. *INFORMATIK 2010 - Business Process and Service Science, Proceedings of ISSS and BPSC*. 3-16. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/221462270_Activating_the_Innovation_Potential_of_SME_The_Bottom-Up-Approach

Microsoft (2023). *Azure Machine Learning'de derin öğrenme ve makine öğrenmesi karşılaştırması*. Erişim adresi: https://learn.microsoft.com/tr-tr/azure/machine-learning/concept-deep-learning-vs-machine-learning

Midas Exchange (t.y.). *The benefits of disruptive innovation and marketing: A special CMO Club Report.* https://thecmoclub.com/wp-content/uploads/2016/11/Disruptive-Marketing-CMO-Club-Special-Report-1.pdf

Migueis, V. L. ve Teixeria, R. (2020). Predicting market basket additions as a way to enhance customer service levels. H. Nóvoa, M. Drăgoicea ve N. Kühl (Ed.). *Exploring Service Science: 10th International Conference, IESS 2020, Porto, Portugal, February 5–7, 2020, Proceedings* içinde (s. 121-136). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

Min, J., Kim, Y., Lee, S., Jang, T. W., Kim, I., & Song, J. (2019). The Fourth Industrial Revolution and its impact on occupational health and safety, worker's compensation and labor conditions. *Safety and Health at Work*, 10(4), 400-408.

Mingwei, Z. ve Suicheng, L. (2022). Do suppliers bring more R&D innovation or non-R&D innovation to manufacturers? A study from the perspective of social capital. *Science Research Management*, 2022, 43(7), 61-68.

Miranda, G. F., Gualtieri, F. ve Coccia, P. (2010) How the new web generations are changing library and information services, *Medical Reference Services Quarterly*, 29(2), 132-145, DOI: 10.1080/02763861003723200.

Mixed reality (2023a). *Dictionary.com, LLC* içinde. Erişim adresi: https://www.dictionary.com/browse/mixed%20reality

Mixed reality (2023b). *Collins Dictionary* içinde. Erişim adresi: https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/mixed-reality

Mirzaoğlu, A. G. (2011). *Bulut bilişimin teknik, uygulama ve düzenleme boyutuyla değerlendirilmesi, dünya örnekleri ve ülkemize ilişkin öneriler* (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Uzmanlık Tezi). Ankara.

Mohamed, İ. A. H. ve Kanbur, A. (2017). Whether open innovation is a better choice as a model of innovation for organizations? *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi,* Özel Sayı, 123-135. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/399352

Mohapatra, S. ve Dash, C. (2019). An overview of evolutionary steps in web movement: The web before and beyond 3.0. *IJRAR*, 6(1), 159-163.

Mohtar, S. B. ve Abbas, M. (2015). A conceptual investigation of consumer resistance to innovations. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 23(2), 339-346. Doi: 10.5829/idosi.mejsr.2015.23.02.22123

Montero, R., Pennano, C. ve Ortigueira-Sánchez, L. C. (2017). Determinants of product innovation performance: Why are some innovations more successful than others? *Economía y Desarrollo*, 158(2), 43-62.

MOO (2021, 3 Aralık). *Wikipedia* içinde. https://en.wikipedia.org/wiki/MOO

Morris, A. (1992). *The application of expert systems in libraries and ınformation centres*. De Gruyter Saur.

Mount, M. P. (2012). *The mechanisms that drive disruptive innovation*. UK: University of York. Erişim adresi: https://etheses.whiterose.ac.uk/3965/1/The_Mechanisms_that_Drive_Disruptive_Innovation.pdf

Mowery, D. ve Rosenberg, N. (1979). The influence of market demand upon innovation: A critical review of some recent empirical studies. *Research Policy, Elsevier*, 8(2), 102-153.

MRHB DeFi (2022, 31 Ağustos). *Intro to Web3: Decentralized Web3 vs Web 3.0 semantic web.* Erişim adresi: https://mrhbdefi.medium.com/intro-to-web3-decentralized-web3-vs-web-3-0-semantic-web-db3bc46458de

MUD (2021, 31 Aralık). *Wikipedia* içinde. https://en.wikipedia.org/wiki/MUD

Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R. ve Sanders, B. (2007). *Social Innovation: What it is, why it matters and how it can be accelerated*. Skoll Centre for Social Entrepreneurship. https://www.researchgate.net/publication/277873357

Munnecke, M. ve Van der Lugt, R. (2006). Bottom-up strategies in consumer-led markets. *Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis: Impact of FTA Approaches on Policy and Decision-Making- SEVILLE* 28-29 Eylül 2006. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/252422172_BOTTOM-UP_STRATEGIES_IN_CONSUMER-LED_MARKETS

Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: A probabilistic perspective*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Murphy, R. J. A. (2016). *Innovation education: Developing a curricula and systemic design strategies for innovation education in Newfoundland and Labrador* (MRP). Toronto, ON: OCAD University. Erişim adresi: https://openresearch.ocadu.ca/id/eprint/1344/

Myers, S. ve Marquis, D. G. (1969). *Successful industrial innovations: A study of factors underlying innovation in selected firms*. National Science Foundation (Technical Report).

Nabradi, A. (2009). Role of innovations and knowledge-infrastructure and institutions. *The 113th EAAE Seminar "The role of knowledge, innovation and human capital in multifunctional*

agriculture and terrıtorial rural development", Belgrade, Republic of Serbia, 9-11 Aralık 2009. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/figure/Traditional-models-of-innovation_fig1_46535733

Nagy, A. (2013). Approaching service innovation patterns. *European Journal of Interdisciplinary Studies*, 5(1), 39-45.

Nahotko, M. (2020). OPAC development as the genre transition process, PART 1: OPAC generations historical development. *Annals of Library and Information Studies*, 67, 107-117.

Naik, U. ve Shivalingaiah, D. (2008). Comparative Study of Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0. *International Caliber*, 499-507.

Nanay, B. (2021). Looking for profundity (in all the wrong places). *The Journal of Aesthetics and Art Criticism,* 79, 344–353. Doi: 10.1093/jaac/kpab024

Nani, G. V. (2016). Pioneer or imitate? An analysis of business imitations. *Problems and Perspectives in Management*, 14(3-3), 691-697. Doi:10.21511/ppm.14(3-3).2016.12

Nonaka, I. ve Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation.* New York: Oxford University Press.

Naughton, J. (2016). The evolution of the Internet: from military experiment to general purpose technology. *Journal of Cyber Policy*, 1(1), 5-28, DOI: 10.1080/23738871.2016.1157619

Nayyar, A. (2019). *Handbook of cloud computing: A great POSSIBILITES and high future prospects to become ten time folds in near FUTURE…* BPB PUBN.

NC State University Libraries (t. y. a.). *Showcasing student creativity via holograms*. Erişim adresi: https://www.lib.ncsu.edu/projects/showcasing-student-creativity-holograms

NC State University Libraries (t. y. b.). *VR Studio.* Erişim adresi: https://www.lib.ncsu.edu/spaces/vr-studio#inside

Nguyen, H. (2023, 29 Mayıs). *Should librarians be worried about artificial intelligence?* Erişim adresi: https://ischool.sjsu.edu/career-blog/should-librarians-be-worried-about-artificial-intelligence

Nguyen, S. H. ve Nguyen, H. S. (1998). Pattern extraction from data. *Fundamenta Informaticae*, 34(1,2). Doi: 10.3233/FI-1998-341205

Nicholls, A., Simon, J. ve Gabriel, M. (2015). Introduction: Dimensions of social innovation. A. Nicholls, J. Simon ve M. Gabriel (Ed.). *New Frontiers in Social Innovation Research* içinde (s. 1-27). New York, NY: Palgrave Macmillan.

Nicolov, M. ve Badulescu, A. D. (2012). Different types of innovations modeling. *Annals of DAAAM for 2012 & Proceedings of the 23rd International DAAAM Symposium*, 23(1), 1071-1074.

Nicholson, S. (2003). Bibliomining for automated collection development in a digital library setting: Using data mining to discover web-based scholarly research works. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(12). 1081-1090.

Niemczyk, M. C. (2002). *The effect of question type and grouping strategy on learning from a multimedia database* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Tempe, AZ: Arizona State University.

Nietzsche, F. (1887). *Die fröhliche wissenschaft*. Leitzig: Fritzsch.

Njuku, S. U. (2022). Application of expert systems in library and information services. *Nigerian Academic Forum,* 29(1), 1-10. Erişim adresi: https://www.globalacademicgroup.com/journals/the%20nigerian%20academic%20forum/V29N1P13_Forum_2022.pdf

Noh, Y. ve Shin, Y. (2022). A Study on the plan of activation of library by utilizing the virtual reality and augmented reality. *International Journal of Knowledge Content Development & Technology*, 12(1),1-20.

Nordeen, A. (2020). *Learn data warehousing in 24 hours.* Guru99.

Norman, D. A. ve Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: Design research vs. technology and meaning change. *DesignIssues*, 30(1), 78-96. Doi:10.1162/DESI_a_00250

Norton (2021). *The evolution of computers.* https://www.nortonlifelockpartner.com/security-center/evolution-of-computers.html

Nuroğlu, E. ve Nuroğlu, H. H. (2018). Türkiye ve Almanya'nın sanayide dijital dönüşümü: Yol haritaları ve şirketlerin karşılaştırması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 1537-1560.

NVIDIA Corporation (2023). *Recommendation system*. Erişim adresi: https://www.nvidia.com/en-us/glossary/data-science/recommendation-system/

Odabaş, H. ve Akkaya, M. A. (2017). Bilgi merkezleri ve hizmetlerinde yapısal dönüşüm ve kavramsal tartışma. H. Odabaş ve M. A. Akkaya (Ed.). *Bilişim teknolojilerinin bilgi merkezlerine ve hizmetlerine etkileri* içinde (s. 9-24). İstanbul: Hiperyayın.

OECD (2006). *Oslo Kılavuzu: Yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler*. 3. Bs. https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Oslo_3_TR.pdf

OEDb (2023). *A librarian's guide to makerspaces: 16 resources*. Erişim adresi: https://www.oedb.org/ilibrarian/a-librarians-guide-to-makerspaces/

Oğuztürk, B. S., Özbay, F. ve Özaslan, A. (2019). *İnovasyon kalkınma ve ülke örnekleri*. İstanbul: Ekin.

Okuyan, H., ve Taslaman, C. (2018). Jean Baudrillard'ın simülasyon kuramında ayartma kavramı. *Din ve Felsefe Araştırmaları*, 1(1), 29-45.

Oliver, K., Lou, S. ve Hubbard, L. (2023). Characterizing higher education innovation in the context of the campus makerspace/design studio. T. Bastiaens (Ed.). *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* içinde (s. 265-273). Vienna, Austria: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Erişim adresi: https://www.learntechlib.org/primary/p/222511/.

Oliver, K. ve Hannafin, M. (2001). Developing and refining mental models in open-ended learning environments: A case study. *Educational Technology Research and Development*, 49(1), 5-31.

Olubiyo, P.O., Udensi, P. A. (2022). Big data: A roadmap to library and ınformation centres development. *Inter. J. Acad. Lib. Info. Sci*., 10(6), 235-238.

Omame, I. M. ve Alex-Nmecha, J. C. (2020). Artificial intelligence in libraries. Osuigwe, N. E. (Ed.). *Managing and adapting library information services for future users* içinde (s. 120-144). Hershey PA, USA: IGI Global.

Omokayode, J. (2020, 8 Haziran). *Businesses are living entities!* Erişim adresi: https://businesshubone.com/businesses-are-living-entities/

Onwuchekwa, E. O. ve Jegede, O. R. (2011). Information retrieval methods in libraries and information centers. *African Research Review*, 5(6),108-120.

Open Risk Academy (t. y.). *NACE classification.* Erişim adresi: https://www.openriskmanual.org/wiki/NACE_Classification#:~:text=NACE%20(Nomenclature%20of%20Economic%20Activities,N%20are%20digits%200%2D9.

Orfila-Sintes, F., Crespi-Cladera, R. ve Martínez-Ros, E. (2005). Innovation activity in the hotel industry: Evidence from

Balearic Islands. *Tourism Management*, 26(6), 851-865. Erişim adresi: https://doi.org/10.1016/j.tourman.2004.05.005

Orji, S. ve Anyira, I. E. (2021). What is "smart" about smart libraries? *International Journal of Research in Library Science*, 7(4), 265-271. Doi: 10.26761/IJRLS.7.4.2021.1482

Ortaş, İ. (2018). Bilgi ve iletişim çağında bilimsel bilgiye erişimin önemi ve Türkiye'nin bilgiye erişim potansiyeli. *Türk Kütüphaneciliği*, 32(3), 223-232. Doi: 10.24146/tkd.2018.39

Ortiz, J. H. (Ed.) (2020). *Industry 4.0: Current status and future trends*. IntechOpen.

Ostraszewska, Z. ve Tylec, A. (2015). Reverse innovation: How it works. *International Journal of Business and Management*, III (1), 57-74.

O′Sullivan, D. ve Dooley, L. (2008). *Applying innovation.* Sage Publications Inc., Thousand Oaks.

Oxford at the Clarendon Press (t.y.) Innovate. *An Etymological Dictionary of the English Language* içinde.

Özalp, H. B. (2011). *Balık atıklarından yağ eldesi ve biyodizel üretimi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Antalya: Akdeniz Üniversitesi.

Özarslan, Y. (2013). *Genişletilmiş gerçeklik ile zenginleştirilmiş öğrenme materyallerinin öğrenen başarısı ve memnuniyeti üzerindeki etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Özbay, F. (2021). Schumpeter'in kapitalizm, kalkınma, girişimci ve kredi perspektifinde inovasyona bakışı. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 93-101.

Özdaş, M. R. (2014). *Bulut bilişimin kamuda kullanımı: Dünya örnekleri ve Türkiye için öneriler* (Uzmanlık Tezi). Ankara: T. C. Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi.

Özdemir, Ş. (2023). Pazarlama bilim yazınında piramidin tabanına pazarlama ve yoksulluk pazaryeri: Bibliyometrik bir araştırma. *BMIJ*, 11(1), 184-207. Doi: https://doi.org/10.15295/bmij.v11i1.2199

Özden, B. ve Uysal, D. (2020). Türkiye'de inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 4(10), 53-64.

Özdinç, Ö. (2018). *Ulusal inovasyon sisteminin sosyo-kültürel kaynakları* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Özel, N. (2015). Bilginin düzenlenmesine yönelik yeni bir standart: Resource Description and Access (RDA). *Bilgi Dünyası*, 16(1), 23-44.

Özel, N. ve Çakmak, T. (2011). Çevrimiçi kütüphane kataloglarına yönelik kullanıcı beklentileri: Ankara Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi kütüphaneleri örneği. *Bilgi Dünyası*, 12(1), 30-45.

Özel, N. ve Çakmak, T. (2012). Yeni nesil kütüphane katalogları: OPAC 2.0. Ö. Külcü, T. Çakmak ve N. Özel (yay. haz.). *Prof. Dr. K. Gülbün Baydur'a armağan kitabı* içinde (s. 111-116). Hacettepe Üniversitesi.

Özkaya, A. (2014). Türkiye'de rekabet, Ar-Ge, İnovasyon ve ekonomik büyüme: Nasıl bir ilişki söz konusudur? *Maliye Dergisi*, 166, 17-38.

Öztemiz, S. (2013). Bilgi teknolojilerinin statü bağlamında bilgi profesyonellerine yansıması: Ankara'da çalışan kütüphaneciler üzerine bir araştırma. *Türk Kütüphaneciliği*, 27(3), 496-514.

Öztemiz, S. ve Yılmaz, B. (2013). Bilgi merkezlerinde bilgi güvenliği farkındalığı: Ankara'daki üniversite kütüphaneleri örneği. *Bilgi Dünyasi*, 14(1), 87-100.

Öztürk, F. (2020). *Kütüphanelerde yapay zekâ uygulamaları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi.

Öztürk, F. ve Özel, N. (2021). Yapay zekâ ve kütüphaneler. *Bilgi Dünyası*, 22(2), 351-386. Doi: 10.15612/BD.2021.648

Öztürk, H. (2021). Arşivler ve yapay zekâ. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 4(2), 283-300. Doi:10.33721/by.987197

Öztürk, M., Gökoğlu, S. ve Çakıroğlu, Ü. (2017). Öğrenme sürecinde yeni bir yaklaşım: Üreten hareketi (maker movement). H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu ve A. İşman (Ed.). *Eğitim Teknolojileri Okumaları* içinde (s. 437-450). Sakarya: Sakarya Üniversitesi.

Pal, J. K. (2011). Usefulness and applications of data mining in extracting information from different perspectives. *Annals of Library and Information Studies*, 58, 7-16.

Panda, S. ve Chakravarty, R. (2021). Implementing conversational AI in libraries: A practical approach. *Impact of COVID-19 in Academic Institutions* içinde (s. 124-145). Agartala, Tripura: Swarupananda Printing Press. Erişim adresi: http://doi.org/10.31235/osf.io/werz6

Pandey, S., Chouhan, V., Verma, D., Rajrah, S., Alenezi, F., Saini, R. ve Santosh, K. C. (2022). Do-it-yourself recommender system: Reusing and recycling with blockchain and deep learning. *IEEE Access*, 10, 90056- 90067. Doi: 10.1109/ACCESS.2022.3199661. Erişim adresi: https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9864188

Papadopoulou, M. D., Kolotourou, K. ve Bottis, M. (2021). The exception of text and data mining

from the academic libraries standpoint. *Open Journal of Social Sciences*, 9, 502-539. Erişim adresi: https://doi.org/10.4236/js.2021.95028

Parveen, S., Senin, A. A. ve Umar, A. (2015). Organization culture and open innovation: A Quadruple Helix Open Innovation Model approach. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(Special Issue), 335-342.

Pastor-Satorras, R. ve Vespignani, A. (2004). *Evolution and structure of the internet: A statistical physics approach*. Cambridge University Press.

Pastoors, S., Scholz, U., Becker, J. H. ve Dun, R. V. (2017*). Towards sustainable innovation: A five step approach to sustainable change.* Baden: Tectum Verlag.

Patel, K. (2013). Incremental journey for World Wide Web: Introduced with Web 1.0 to recent Web 5.0: A Survey paper. International *Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 3(10), 410-417.

Patil, H. P. (2020). Use of intelligent agent technology/artificial intelligence in libraries. *International Journal of Science and Research*, 9(1), 1846-1849. Doi: 10.21275/ART20204394

Patgiri, R. ve Ahmed, A. (2016). Big data: The V's of the game changer paradigm. *8th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 14th International Conference on Smart City; IEEE 2nd International Conference on Data Science and Systems. Sydney.* Doi: 10.1109/HPCC-SmartCity-DS.2016.0014 Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/311642627_Big_Data_The_V's_of_the_Game_Changer_Paradigm

Paulauskas, L., Paulauskas, A., Blažauskas, T., Damaševicius, R. ve Maskeliunas, R. (2023). Reconstruction of industrial and historical heritage for cultural enrichment using virtual and augmented reality. *Technologies*, 11(36), 1-29. Doi: https://doi.org/10.3390/technologies11020036

Pece, A. M., Simona, O. E. O. ve Salisteanu, F. (2015). Innovation and economic growth: An empirical analysis for CEE countries. *Procedia Economics and Finance*, 26, 461-467

Pedamkar, P. (2023). *Data mining methods*. Erişim adresi: https://www.educba.com/data-mining-methods/

Pedrão, G. B., de Moraes, J. B. E. ve Barros, T. H. B. (2018). The relation between Panizzi and Dewey: A discursive analysis about their creations and the modern librarianship. *Inf. Inf., Londrina*, 23(1), 94-108. Doi: 10.5433/1981-8920.2018v23n1p94

Pence, H. E. (2014). What is big data and why is it important? *Journal of Educational Technology Systems*, 43(2), 159-171.

Pereira Júnior, E.L., Moreira, M.Â.L., Portella, A.G., de Azevedo Junior, C.M., de Araújo Costa, I.P., Fávero, L.P., Gomes, C.F.S. ve dos Santos, M. (2023). Systematic literature review on virtual electronics laboratories in education: Identifying the need for an aeronautical radar simulator. *Electronics*, 12, 2573, 1-19. Doi: https://doi.org/10.3390/electronics12122573

Perkowitz, S. (2016). The internet before the internet: Paul Otlet's Mundaneum. *JSTOR Daily, Science & Technology*. https://daily.jstor.org/internet-before-internet-paul-otlet/

Perner, P. (2019). Case-based reasoning: Methods, techniques, and applications. I. Nyström, Y. Hernández-Heredia ve V. M. Núñez (Ed.). *Progress in pattern recognition, image analysis, computer vision, and applications. 24th Iberoamerican Congress, CIARP 2019, Havana, Cuba, October 28-31, 2019, Proceedings* içinde (s. 16-30). Springer.

Petekçi, A. R. (2021). *Teorik olarak makine öğrenimi*. İstanbul: Kitapyurdu Yayıncılık ve İletişim.

Pimental, K. ve Teixeira, K. (1993). *Virtual reality through the new looking glass*, 2. Bs. McGraw-Hill.

Pinto, M. D. R., Saur-Amara, I. ve Brito, C. M. (2017). Innovation intermediaries in service industry: The role of consultancies. *Journal of Innovation Management,* 5(4), 74-102.

Piotrowski, D. M. (2013). Cloud computing as network environment in students work. *Bilgi Dünyası*, 14(1), 191-198.

Popova, M. (t.y.). *The birth of the information age: How Paul Otlet's vision for cataloging and connecting humanity shaped our world.* https://www.themarginalian.org/2014/06/09/paul-otlet-alex-wright/

Porumboiu, D. (2022, 28 Ekim). *What is reverse innovation, and is it for you?* Erişim adresi: https://www.viima.com/blog/reverse-innovation#:~:text=Disruptive%20innovation%20is%20similar%20to,that%20have%20high%2Dcost%20solutions

Prats, M., Martínez-Martín, E., Sanz, P. J. ve Pobil, A. P. D. (2008). *The UJI librarian robot.* Erişim adresi: https://www.researchgate.net/figure/The-UJI-Librarian-Robot_fig2_225367956

Preez, N. D. ve Louw L. (2008). A framework for managing the ınnovation process. *Management of Engineering & Technology Portland International Conference.* Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/4363117_A_framework_for_managing_the_innovation_process

Princh Blogspot (2023). *10 innovative technologies to implement at the library of the future*. Erişim adresi: https://princh.com/blog-8-technologies-to-implement-at-the-library-of-the-future/

Printceva, E. ve Xia, Z. (2017). Innovative activity of chemical industry in Russia and prospects of development. *International Journal of Engineering Management,* 1(1), 31-36. Doi: 10.11648/j.ijem.20170101.15

Pro-G. (2003). *Bilişim güvenliği*. Erişim adresi: http://www.pro-g.com.tr/whitepapers/bilisim-guvenligiv1.pdf

Purchase, S. ve Volery, T. (2020). Marketing innovation: A systematic review. *Journal of Marketing Management*, 36(9-10), 763-793, Doi: 10.1080/0267257X.2020.1774631 Erişim adresi: https://doi.org/10.1080/0267257X.2020.1774631

Rakıcı, A. G. (2014). *"Yeni" inovasyon türleri: "Değişen dünyada, değişen inovasyon…"* http://www.abcdanismanlik.com/resim/makale/Arif_Gkhan_Rakc_Yeni_novasyon_Trleri.pdf

Puri, V. K. (2006). *Digital electronics: Circuits and systems.* TATA McGraw-Hill

Qader, R. A. ve Sahib, N. M. (2021). Intelligent agent services in electronic libraries. *Iraqi Journal of Science*, 62(4), 1349-1363. Doi: 10.24996/ijs.2021.62.4.31

Radovic O. ve Lepojevic V. (1996). *Genetski algoritam u resavanju NP klase problema*, SYM OP IS 1996., Zlatibor, 246-247.

Radu, I. ve Schneider, B. (2023). Designing augmented reality for makerspaces: Guidelines, lessons and mitigation strategies from 5+ years of AR educational projects. *Computers & Education: X Reality*, 2, 2023, 100026, 1-12. Erişim adresi: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S294967802300020X

RAFLIMTS (2023, 30 Kasım). *Revolutionizing librarianship with AI and ChatGPT*. Erişim adresi: https://www.toolify.ai/gpts/revolutionizing-librarianship-with-ai-and-chatgpt-130111

Rahman, M., Wahab, S. A. ve Latiff, A. S. A. (2022). Definitions and concepts of organizational sustainability: A literature analysis. *Society & Sustainability*, 4(2), 21-32. Doi: 10.38157/ss.v4i2.496

Rajiv ve Lal, M. (2011). Web 3.0 in education & research. *BVICAM's International Journal of Information Technology (BIJIT)*, 3(2), 335-340.

Ram, B. (2005). *Computer fundamentals: Architecture and organization* (3rd ed.). New Age International (P) Limited.

Ram, S. ve Sheth, J. N. (1989). Consumer resistence to innovations: The marketing problem and its solutions. *Journal of Consumer Marketing*, 6(2), 5-14.

Ramachandran, G. ve Kannan, S. (2022). Recent trends in artificial intelligence technologies based knowledge administration. K. S. Shivraj, A. A. Suleiman ve P. Gupta (Ed.) *Knowledge management in higher education institutions Volume – II. International Conference on Knowledge Management in Higher Education Institutions (ICKHI 2022)* içinde (s. 244-249). Rajasthan, India: Manipal University Jaipur.

Ramjaun, I. (2009). *Creativity and innovation in libraries*. https://liamofmauritius.wordpres.com/2009/03/21/creativity-and-innovation-in-libraries/

Ramjaun, I. (2022). *Perspectives on library innovation*. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/362644407_Perspectives_on_library_Innovation

Randhawa, K. ve Scerri, M. (2015). Service innovation: A review of the literature. R. Agarwell, W. Selen, G. Roos ve R. Green (Ed.). *The Handbook of Service Innovation* içinde (s. 27-51). London: Springer.

Random Bits of Fascination (2018, 15 Eylül). *Libraries as a social space: The role of circulating libraries.* Erişim adresi: https://randombitsoffascination.com/2018/09/15/the-role-of-circulating-libraries/

Rani, S., Bhambri, P. ve Kataria, A. (2023). Integration of IoT, big data, and cloud computing technologies: Trend of the era. S. Rani, P. Bhambri, A. Kataria, A. Khang ve A. K. Sivaraman (Ed.). *Big data, cloud computing and IoT: Tools and applications* içinde. CRC Press.

Ranjan, J. (2022). Digital literacy competency among users of Visva- Bharati Central Library: A study. *Library Philosophy & Practice*, 1-12.

Ranjan, P. ve Singh, S.N. (2019). Status of libraries in internet age. *International Journal of Information Dissemination and Technology*, 9(1), 44-47.

Rao, I. K. R. (2003). *Data mining and clustering techniques*. DRTC Workshop on Semantic Web 8th– 10th December, DRTC, Bangalore. Erişim adresi: https://core.ac.uk/download/pdf/333967108.pdf

Rao, K. N. ve Babu, K. H. (2001). Role of librarian in internet and world wide web environment. *Information Sciences*, 4(1), 25-34. Doi:10.28945/554

Rapidminer (2023). *Apply association rules*. Erişim adresi: https://docs.rapidminer.com/latest/studio/operators/modeling/associations/apply_association_rules.html#:~:text=Association%20rules%20are%20if%2Fthen,and%20a%20consequent%20(then).

Ravichandran, A. (2014). *Computers today*. Khanna Book Publishing Co.

Rayward, W. B. (2002). A history of computer applications in libraries: Prolegomena. *IEEE Annals of the History of Computing*, 24(2), 4-15.

Rees, W. E. (1995). Achieving sustainability: Reform or transformation? *Journal of Planning Literature*, 9, 343–361.

Reguia, C. (2014). Product innovation and the competitive advantage. *European Scientific Journal*,1, 140-157. Erişim adresi: https://core.ac.uk/download/pdf/328024363.pdf

Reinders, M. J. (2010). *Managing consumer resistance to innovations*. Netherlands: Thela Thesis.

Reis, D. (2023). *How to deal with the dark side of innovation*. Erişim adresi: https://www.thinkergy.com/blog/how-to-deal-with-the-dark-side-of-innovation

Reisman, D. A. (2004). *Schumpeter's market: Enterprise and evolution*. Edward Elgar.

Reitz, J. (2020). OPAC. *ODLIS: Online Dictionary for Library and Information Science* içinde. https://products.abc-clio.com/ODLIS/odlis_o.aspx

Ries, E. (2011). *The lean startup: how constant innovation creates radically successful businesses*. London: Portfolio Penguin.

Rintel, E. S., Mulholland, J. ve Pittam, J. (2001). First things first: Internet relay chat openings. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 6, Doi: 10.1111/j.1083-6101.2001.tb00125.x

Robinson, W. T. ve Min, S. (2002). Is the first to market the first to fail? Empirical evidence for industrial goods and businesses. *Journal of Marketing Research*, XXXIX (1), 120-128.

Robot. (2023a). *Merriam-Webster's dictionary* içinde. Erişim adresi: https://www.merriam-webster.com/dictionary/robot

Robot (2023b). *Cambridge Dictionary* içinde. Erişim adresi: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english-turkish/robot

Robotics. (2023a). *Merriam-Webster's dictionary* içinde. Erişim adresi: https://www.merriam-webster.com/dictionary/robotics

Robotics. (2023b) *Cambridge Dictionary* içinde. Erişim adresi: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/robotics

Roijakkers, N., Zynga, A. ve Bishop, C. (2014). Getting help from innomediaries: What can innovators to do increase value in external knowledge searches? H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke ve J. West (Ed.). *New Frontiers in Open Innovation* içinde (s. 242-255). Oxford, UK: Oxford University Press.

Rolan, G., Humphries, G., Jeffrey, L., Samaras, E., Antsoupova, T. ve Stuart, K. (2019). More human than human? Artificial intelligence in the archive. *Archives and Manuscripts*, 47(2), 179-203.

Roland, A. (1958). Do-it-yourself: A Walden for the millions? *American Quarterly*, X, 2(1), 154-164.

Romanowski, R. (2019). The nature of innovation management. R. Romanowski (Ed.). *Managing economic innovations: Ideas and institutions* içinde (s. 6-21). Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.

Ronan, J. ve Turner, C. (2002). *Chat reference*. Dupont Circle, NW: Association of Research Libraries

Roper, S. ve Turner, J. (2020). R&D and innovation after COVID-19: What can we expect?: A review of prior research and data trends after the great financial crisis. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 38(6), 504–514. Erişim adresi: https://doi.org/10.1177/0266242620947946

Rothstein, S. (1954). *The development of reference services in American research libraries* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). University of Illinois.

Rothstein, S. (1961). Reference service: The new dimension in librarianship. *College and Research Libraries*, 22(1), 11-18.

Rothwell R. (1992). Industrial innovation and environmental regulation: Some lessons from the past. *Technovation*, 12(7), 447–458.

Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.

Rothwell, R. ve Zegveld, W. (1985). *Reindustrialization and technology*. Harlow: Longman.

Rouse, M. (Ed.) (2016, 15 Aralık). Cybrarian. *Techopedia*. Erişim adresi: https://www.techopedia.com/definition/15414/cybrarian#:~:text=A%20cybrarian%20is%20a%20librarian,be%20nearly%20entirely%20on%20paper

Roy, S., Das, S. ve Malla, P. (2011). Identifying learner's compatibility to enhanced e-learning contents using agent. *International Journal of Computer Applications*, 27(5), 31-34.

Rubin, R. E. (2011). Ethical aspects of reference service. R. E. Bopp ve L. C. Smith (Ed.). *Reference and information services: An introduction (4th ed.)* içinde (s. 29-56). Libraries Unlimited.

Rudskaia, I. ve Rodionov, D. (2018). The concept of total innovation management as a mechanism to enhance the competitiveness of the national innovation system. *The International Conference, ICIEB* içinde (s. 246-251). April 25–27, 2018, Singapore, Singapore. Doi:10.1145/3230348.3230349

Ruparelia, N. (2016). *Cloud computing*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Russell, S. J. ve Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach*, 3. Bs., Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Rutjens, B. T. ve Brandt, M. J. (2018). Introduction. B. T. Rutjens ve M. J. Brant (Ed.). *Belief systems and the perception of reality* içinde. UK: Taylor & Francis.

Saatçioğlu, Ö. Y. ve Timurcanday Özmen, Ö. N. (2010). Analyzing the barriers encountered in innovation process through interpretive structural modelling: Evidence from Turkey. *Yönetim ve Ekonomi*, 17(2), 207-225.

Sabancı University (2022). *Collaboration space*. Erişim adresi: https://cospace.sabanciuniv.edu/en

Sadaf, F. (2009) *Application and utility of OPAC in Maulana Azad Library, A.M.U., Aligarh*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). http://ir.amu.ac.in/id/eprint/3218

Sağlam, M. ve Çetintaş, H. B. (2022). Süper akıllı toplumlarda bilgi hizmetleri. *Bilgi Dünyası*, 23(1), 81-106. Doi: 10.15612/BD.2022.638

Sağlamtunç, T. (1987). Halk kütüphaneciliğinde gelişmeler ve Türkiye. *Kütüphaneciliğimiz üzerine görüşler* içinde (s. 62-77). Ankara: Kültür ve Turizm Bakanlığı.

Sahoo, S. K. (2022). Emerging trends in academic libraries with special reference to artificial intelligence. *NeuroQuantology*, 20(6), 3213-3222. Doi: 10.14704/nq.2022.20.6.NQ22324

Sahoo, D. R. ve Sharma, D. (2015). Impact of internet on library and information services. *IJISET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 2(4), 515-522.

Sahu, R. (2015). Cloud computing: An innovative tool for library services. *National Conference Library Information Science & Information Technology for Education*, New Delhi, 27 Ağustos 2015. [Konferans bildirisi]. Erişim adresi: http://eprints.rclis.org/29058/

Sahu, S. ve Naik, P. (2019). Use of social media in library services: A best practice at Binghamton University Library. *12th International CALIBER-2019, KIIT* içinde (s. 207-212). 28-30 Kasım 2019, Bhubaneswar, Odisha: INFLIBNET Centre. Erişim adresi: https://ir.inflibnet.ac.in/bitstream/1944/2351/1/22.pdf

Saibakumo, W. T. (2021). Awareness and acceptance of emerging technologies for extended information service delivery in academic libraries in Nigeria. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 5266, 1-11.

Saini, S. (2014). Digital library and its requirements in the global world. S. N. Dhamdhere (Ed.). *Cloud computing and virtualization technologies in libraries* içinde (s. 1-21). Hershey, PA: IGI Global.

Salman, M. S., Abdullah, M. K. J. ve Sahid, S. N. Z. (2020). Big data analytic concepts in libraries: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(2), 345–362.

Salton, G. (1968). *Automatic information organization and retrieval*. McGraw-Hill.

Sample, A. (2020). Using augmented and virtual reality in ınformation literacy instruction to reduce library anxiety in non-traditional and international students. *Information Technology and Libraries*, 39(1), 1-29. Doi: https://doi.org/10.6017/ital.v39i1.11723

Samuel, A. L. (1959). Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of Research and Development*, 44(1-2), 210–229.

San Jose Public Library (2024). *Event search: Virtual reality*. Erişim adresi: https://sjpl.bibliocommons.com/v2/events?q=virtual%20reality

Sanchez, J. (2009). A social history of virtual worlds. *Library Technology Report*, 45(2), 9-12.

Sankar, P. ve Kavitha, E. S. (2016). Ask librarian to whatsapp librarian: Reengineering of traditional library services. *International Journal of Information Sources and Services*, 3(2), 35-40.

Sarıipek, D. B. ve Peluso, P. (2022). Understanding society 5.0: A human-centred society via technology. D. B. Sarıipek ve P. Peluso (Ed.). *Society 5.0: A new challenge to humankind's future* içinde (s. 11-22). İstanbul: Okur Yazar Association Publications.

Sarkar, A. ve Bhattachrya, U. (2019). Social cataloguing sites: Features and comparison in relation to ISBD. *SRELS Journal of Information Management*, 56(5), 257-260.

Sarkar, T. D. (2023). Augmented reality applications and the future library. *Library Hi Tech News*, 9, 7-11. Doi: 10.1108/LHTN-07-2023-0129

Sassi, I., Anter, S. ve Bekkhoucha, A. (2019). An overview of big data and machine learning paradigms. M. Ezziyyani (Ed.). *Advanced intelligent systems for sustainable development (AI2SD'2018): Volume 5: Advanced intelligent systems for computing* içinde (s. 237–251). Cham: Springer Int. Publishing.

Savage, T. M. ve Vogel, K. E. (2014). *An introduction to digital multimedia*. 2. Ed. Jones & Bartlett Learning.

Sawhney, M., Prandelli, E. ve Verona, G. (2003, 15 Ocak). *The power of innomediation. Erişim adresi*: https://sloanreview.mit.edu/article/the-power-of-innomediation/

Scholtes, J. C. (1995). *Artificial neural networks for information retrieval in a libraries context*. Brussels: European Commission.

Schot, J. ve Steinmueller, E. (2018). *Framing innovation policy for transformative change: Innovation policy 3.0.* SPRU Science Policy Research Unit, University of Sussex.

Schumpeter, J. (1939). *Business cycles*. New York: MacGraw Hill.

Schumpeter, 1950). *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper Brothers.

Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Science History Institute (2023). *Hermann Staudinger*. Erişim adresi: https://sciencehistory.org/education/scientific-biographies/hermann-staudinger/

Scupola, A. ve Nicolajsen, H. W. (2010). Service innovation in academic libraries: Is there a place for the customers? *Library Management*, 31, 304-318. https://doi.org/10.1108/01435121011046362

Sedani, J. ve Doshi, M. (2015). Cloud computing: From the era of beginning to present. *International Journal of Novel Research in Computer Science and Software Engineering*, 2(2), 33-38.

Semeraro, G., Abbattista, F., Fanizzi, N. ve Ferilli, S. (2000). Intelligent information retrieval in a digital library service. *Proceedings of the First DELOS Network of Excellence Workshop on Information Seeking, Searching and Querying in Digital Libraries*, 135-140.

Sengupta, S. (2017). Applications of data mining in library and information centres: An overview. *International Journal of Current Research*, 9(1),45246-45249.

Serin, O. (2023). Sağlıkta yapay zekâ uygulamaları. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 151-180). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Shafack, R. (2020). *Information literacy education and the role of libraries*. Notion Press.

Shafer, T. (2017, 1 Nisan). *The 42 V's of big data and data science*. Erişim adresi: https://www.elderresearch.com/blog/the-42-vs-of-big-data-and-data-science/

Shala, V., Bytyçi, S. ve Dodaj, P. (2021). The role of innovation in the growth of the company: A case of the emerging country. *Journal of Governance & Regulation*, 10(4), 175–182. Doi: https://doi.org/10.22495/jgrv10i4art16

Shaip (2023). *AI eğitim verileri alıcı kılavuzu: Nedir ve neden önemlidir?* Erişim adresi: https://tr.shaip.com/blog/the-only-guide-on-ai-training-data-you-will-need-in/

Shalev-Shwartz, S. ve Ben-David, S. (2014). *Understanding machine learning: From theory to algorithms*. New York, NY: Cambridge University.

Sharma, A. (2013). Intelligent information retrieval system: A survey. *Advance in Electronic and Electric Engineering*, 3(1), 63-70.

Sharma, S., Kumar, A. ve Singh, M. (2004). Digital reference service. *DESIDOC Bulletin of Information Technology*, 24(6), 11-18.

Shaw, A. K. (2013). Cloud computing for libraries: An economic strategy. *International Conference on Academic Libraries*, India, 12th - 15th Feburary. [Konferens bildirisi].

Shen, Q. ve Zheng, Y. (2014). A brief analysis of imitation and innovation in academic field. *International Conference on Management Science and Management Innovation (MSMI 2014)* içinde (s. 268-271). 14-15 Haziran 2014, Changsha, China. Erişim adresi: https://www.atlantis-press.com/proceedings/msmi-14/12929

Shovlin, P. W. (2010). *Writing bytes: Articulating a techno-critical pedagogy* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Athens, OH: Ohio University.

Shukla, A. ve Tripathi, A. (2012). Library 2.0: Tools & techniques. *National Seminar on "Innovative Challenges in Information Services"* içinde (s. 74-85). Deptt. of Library & Information Science, University of Jammu, Jammu. [Kutub Publications].

Siddappa, P. (2015, 21 Ekim). *librARi - Interactive experience at library with augmented reality* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=aMWDnvRBKiw

Siguenza-Guzman, L, Saquicela, V., Avila-Ordonex, E., Vandewalle, J. ve Cattrysse, D. (2015). Literature review of data mining applications in academic libraries. *The Journal of Academic Librarianship*, 41(4), 499-510.

Silwattananusarn, T. ve Kulkanjanapiban, P. (2020). Mining and analyzing patron's book-loan data and university data to understand library use patterns. *International Journal of Information Science and Management*, 18(2), 151-172.

Singh, D. (2004). Reference services in the digital age. *Rizal Library Conference on Library Management in the 21st Century*. http://rizal.lib.admu.edu.ph/rlconflibmgt/PDF/singh.pdf

Singh, N. (2001). Internet: Importance and usage for library and information professionals. *DESlDOC Bulletin of Information Technology*, 21(3), 17-28.

Singh, O. S. S. (2003). Internet and libraries in digital environment. *ILA Bulletin*, 39(3), 40-42.

Sivankalai, S. (2021). The impact of cloud computing on academic libraries. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. 6207. Erişim adresi: https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6207

Sivri, E. (2023). Kütüphanelerde yapay zekâ'nın geleceği: Farklı alanlardaki potansiyel uygulamalar ve yeni kullanım alanları oluşturma. *Kütüphane, Arşiv ve Müze Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 175-184.

Skarbez, R., Smith, M. ve Whitton, M. C. (2021). Revisiting Milgram and Kishino's reality-virtuality continuum. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 647997. Doi: 10.3389/frvir.2021.647997

Śledzik, K. (2013). Schumpeter's view on innovation and entrepreneurship. S. Hittmar (Ed.). *Management Trends in Theory and Practice* içinde (s. 89-95). University of Zilina.

Smith, E. (1993). *Kütüphaneci, bilim adamı ve araştırma kütüphanesinin geleceği* (A. Çelik, Çev.). Ankara: ÜNAK.

Smith, K. (2005). Measuring innovation. Jan Fagerberg, David C. Mowery ve Richard R. Nelson (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation* içinde (s. 148-177). Oxford University Press.

Smyth, J. B. (2001) Using a Web-Based MOO for library instruction in distance education. *Journal of Library Administration*, 32 (1-2), 383-392. Doi: 10.1300/J111v32n01_13

Solanke, D. S. (2021). RFID technology in libraries. *International Journal of Research (IJR)*, 8(12), 90-97.

Solodovnik, I. (2012). Bibliographic data towards the semantic web: A review of key issues and recent experiences. *Bilgi Dünyası*, 13(1) 17-56.

Sonwane, A. S. (2018). Federated search and Z39.50 Is an information retrieval standard. *Excel Journal of Engineering Technology and Management Science (An International Multidisciplinary Journal)*, I(14), 1-4.

Soysal, A. N. (2021). *Konaklama işletmelerinde hizmet inovasyonu ve bir uygulama* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Denizli: Pamukkale Üniversitesi.

Sözüer, A. ve Pınar, İ. (2016). Teknoloji-organizasyon-çevre modeli perspektifinden Kütüphane 2.0. *Türk Kütüphaneciliği*, 30(1), 20-32.

Sparck, K. and Willett P. (1997). Overall information. S. Jones ve P. Willett (Ed.). *Readings in information retrieval* içinde. San Francisco: Morgan Kaufmann Pub.Inc.

Spiteri, L. F. ve Tarulli, L. (2012). Social discovery systems in public libraries: If we build them, will they come? *Library Trends*, 61(1), 132-147.

Spiteri, L. F. (2009) The impact of social cataloging sites on the construction of bibliographic records in the public library catalog. *Cataloging & Classification Quarterly*, 47 (1), 52-73. Doi: 10.1080/01639370802451991

Spiteri, L. F. (2011). Using social discovery systems to leverage user-generated metadata. *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 37(4), 27-29. Doi: 10.1002/bult.2011.1720370408

Sridevi, P. C. ve Shanmugam, A. P. (2017). Artificial intelligence and its applications in libraries. *E- Resources Management* içinde (s. 61-63). Department of Library, Thiruvalluvar University College of Arts &Science Villupuram. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/327831852_Artificial_Intelligence_and_its_applications_in_Libraries

Srinivas, K. ve Devendra Chary, K. (2017). Key issues and challenges in cloud computing for library Services. *International Journal of Engineering Research and Application*, 7(12), 80-82.

Stanisławski, R. (2020). Open innovation as a value chain for small and medium-sized enterprises: Determinants of the use of open innovation. *Sustainability*, 12(8), 1-24; doi:10.3390/su12083290

Stephens, M. (2008). Taming technolust. Ten steps for planning in a 2.0 World. *Reference and User Services Quarterly*, 47(4), 314-317.

Stewart, T. A. (1997). *Intellectual capital: The new wealth of the organization*. London: Nicholas Brealey Publishing Limited.

Stock, T., Obenaus, M., Slaymaker, A. ve Seliger, G. (2017). A model for the development of sustainable innovations for the early phase of the innovation process. *14th Global Conference on Sustainable Manufacturing, GCSM* içinde (s. 215 – 222). 3-5 Ekim 2016, Stellenbosch, South Africa. Erişim adresi: https://d-nb.info/1195598572/34

Stock, W. G. ve Stock, M. (2013). History of information retrieval. *Handbook of Information Science* içinde (s. 93-104). De Gruyter Saur.

Stoneman, P. ve Battisti, G. (2010). The diffusion of new technology. B. H. Hall ve N. Rosenberg (Ed.). *Handbook of the Economics of Innovation (Vol. 2)* içinde (s. 733-760). North Holland: Elsevier.

Štreimikiene, D., Mikalauskiene, A. ve Ciegis, R. (2020). *Sustainable development, leadership, and innovations*. Boca Raton: CRC Press.

Sui, Y., Geng, D., Allen, C. R., Burn, D., Bell, G. D. ve Rowland, R. (2001). Three-dimensional motion system ("data-gloves"): Application for parkinson's disease and essential tremor. *IEEE International Workshop on Virtual and Intelligent Measurement Systems, Budapest, Hungary,* May 19-20.

Sumadevi, S. ve Kumbar, M. (2019). *Use of social media to promote library services in the digital age*. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/337673976_Use_of_Social_Media_to_Promote_Library_Services_in_the_Digital_Age

Sundbo, J. (2003). *The theory of innovation: Enterpreneurs, technology and strategy*. Edward Elgar Publishing, Inc.

Swapna, G. ve Biradar, B. S. (2017). Application of cloud computing technology in libraries. *International Journal of Library and Information Studies*, 7(1), 2231-4911.

Sweeney, S. (2021, 26 Eylül). *A brief overview of machine learning practices for digital collections*. Northeastern University Library. Erişim adresi: https://librarynews.northeastern.edu/?p=275774

Sylva, L. D. (2013). NLP and digital library management. S. Naskar ve A. Ekbal (Ed.). *Emerging applications of natural language processing: Concepts and new research* içinde (s. 265-290). Hershey, PA: Information Science Reference.

Szopik-Depczyńska, K., Cheba, K. ve Wiśniewska, J. (2020). Innovation, R&D and user-driven innovation activity in R&D departments in Poland: The multi-criteria analysis. *Procedia Computer Science*, 176, 2705–2713.

Şahbaz, A. (2017). İnovasyon ve girişimcilik kavramlarının karşılıklı etkileşimi. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 20-38.

Şahin, Ö. U. ve Şahin, M. (2022). Society 5.0 and public service: An assesment on Turkey. M.

Şahin, E. ve Tosun, N. (2018). Maker hareketi ve Türkiye'deki uygulamalar. S. Gülseçen, Ç. S. Erol, Z. A. Reis ve M. Gezer (Ed.). *7th International Conference on "Innovations in Learning for the Future": Digital Transformation in Education, 11-14 Eylül 2018* içinde (s. 70-78). İstanbul: İstanbul Üniversitesi. Erişim adresi: http://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=fl2018_proceedingsbook_guncel.pdf

Şahin ve Ö. U. Şahin (Ed.). *Economy and state in transition to Society 5.0* içinde (s. 15-48). Çanakkale: Holistence Publications.

Şardağı, E. ve Öztürk, M. C. (2020). Sosyal inovasyonların yayılmasında iletişimin rolüne yönelik bir tartışma. *Akdeniz İletişim Dergisi*, 34, 122-140. Doi: 10.31123/akil.779638

Şekeroğlu, S. ve Özer, K. (2019). İnsan kaynakları yönetiminde teknoloji ve yapay zekâ'nın etkisi. M. Baş (Ed.). *Dijital dönüşüm ve kooperatifler, 23. Milletlerarası Türk Kooperatifçilik Kongresi bildiriler kitabı* içinde (s. 185-192). Ankara: Türk Kooperatifçilik Kurumu.

Şimşit, Z. T., Vayvay, Ö. ve Öztürk, Ö. (2014). An outline of innovation management process: Building a framework for managers to implement innovation. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 150, 690-699. Doi: 10.1016/j.sbspro.2014.09.021

Tableau Software (2023). *What are the advantages and disadvantages of artificial intelligence (AI)?* Erişim adresi: https://www.tableau.com/data-insights/ai/advantages-disadvantages

Taferner, B. (2017). A next generation of innovation models? An integration of the innovation process model big picture: Towards the different generations of models. *Review of Innovation and Competitiveness*, 3(3), 47-60.

Taklit (2023). *Kelimeler.gen.tr* içinde. Erişim adresi: https://kelimeler.gen.tr/taklit-nedir-ne-demek-292308

Taklit. (2022). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr/

Talamo, A. ve Ligorio, M. B. (2001). Synchronous communication: Perspectives for education. M. Lakkala, M. Rahikainen ve K. Hakkarainen (Ed.). *D2.1 Perspectives of CSCL in Europe: A Review* içinde (s. 18-22). Fisciano SA, İtalya: Information Society Technologies.

Talley, N. B. (2016). Imagining the use of intelligent agents and artificial intelligence in academic law libraries. *Law Library Journal*, 108(3), 383-401.

Taşdemir, M. (2012). *Veri madenciliği (öğrenci başarısına etki eden faktörlerin regresyon analizi ile tespiti)* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Diyarbakır: Dicle Üniversitesi.

Taşkın, E. ve Kahraman, H. (2016). Kobi'lerdeki inovasyonu arttırmada pazar yönlülük, girişimci yönlülük ve işletmeler arası iş birliğinin bütünsel etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Afro-Avrasya Özel Sayısı*, s. 535-555. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe/issue/27228

Tatar, H. (2010). *İnovasyonun finansal performans üzerindeki etkisi: İmalat sektöründe bir uygulama* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.

Tavluoğlu, C. ve Korkmaz, A. (2014). Danışma hizmetlerinde bulut bilişim uygulamalarının kullanımı. *Bilgi Dünyası*, 15(2) 284-295.

Taylor, S. P. (2017). What is innovation? A study of the definitions, academic models and applicability of innovation to an example of social housing in England. *Open Journal of Social Sciences*, 5, 1-19.

Taymaz, E. (2001). *Ulusal yenilik sistemi: Türkiye imalat sanayisinde teknolojik değişim ve yenilik süreçleri.* Ankara: TÜBİTAK / TTGV / DİE

T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2023). *2022 yılı idare faaliyet raporu.* Erişim adresi: https://sgb.ktb.gov.tr/TR-338571/2022-yili-idare-faaliyet-raporu.html

Techopedia Staff (2020, 2 Temmuz). *What is the difference between big data and data mining?* Erişim adresi: https://www.techopedia.com/7/29678/technology-trends/what-is-the-difference-between-big-data-and-data-mining#:~:text=Big%20data%20and%20data%20mining%20are%20two%20different%20things.,of%20this%20kind%20of%20operation.

Teker, M. S. ve Günbulut, A. (2017). Yeniden amaçlandırma ve kendin yap ürün tasarımında doğal boya kullanımı. *Ulakbilge*, 5(19), 2231- 2243. Doi: 10.7816/ulakbilge-05-19-01

Tella, A. ve Ajani, Y. A. (2022). Robots and public libraries. *Library Hi Tech News*, 39(7), 15-18. Erişim adresi:

https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/LHTN-05-2022-0072/full/pdf

Terry, O. (2020). Disruption innovation and theory. *Journal of Service Science and Management*, 13, 449-458. https://doi.org/10.4236/jssm.2020.133030

Terzi, R., Sağıroğlu, Ş. ve Demirezen, U. (2017). Büyük veri ve açik veri: Temel kavramlar. Ş. Sağıroğlu ve O. Koç (Ed.). *Büyük veri ve açık veri analitiği: Yöntemler ve uygulamalar* içinde (s. 13-29).

Thakuria, A. ve Baruah, B. B. (2021). An overview of Web 3.0 applications in libraries. *Samayan: Peer-reviewed multidisciplinary research* içinde (s. 280-289). Samayan. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/360034070_An_Overview_of_Web_30_applications_in_Libraries

The Homeschool Scientist (2023). *Open ended learning: What, why, and how*. Erişim adresi: https://thehomeschoolscientist.com/open-ended-learning-resource/#:~:text=A%20set%20of%20wood%20blocks,to%20play%20with%20the%20blocks.

The Human Interface Technology Lab (HITLab). (t.y.). *ARToolKit.* Erişim adresi: https://www.hitl.washington.edu/artoolkit/

The Trapese Collective (2007). *Do It Yourself.* London: Pluto Press. Erişim adresi: https://library.uniteddiversity.coop/More_Books_and_Reports/Do_It_Yourself-A_Handbook_for_Changing_Our_World.pdf

Tidd, J. ve Bessant, J. R. (2013). *Integrating technological, market and organizational change*, 5.bs., Wiley.

Timakum, T., Kim, G. ve Song, M. (2018). A data-driven analysis of the knowledge structure of library science with full-text journal articles. *Journal of Librarianship & Information Science*, 52(2), 345-365. Doi: 10.1177/0961000618793977

Tinabo, R. (2011). A mechanism for selecting appropriate data mining techniques. *Journal of Intelligent Computing*, 2(1), 35-41.

Tonta, Y. (1995). Bilgi erişim sistemleri. *Türk Kütüphaneciliği*, 9(3), 302-314.

Tonta, Y. (2012). Dijital hizmetlere ve kaynaklara erişim. *PULMAN-XT Türkiye Ulusal Toplantısı*. https://www.academia.edu/255469/Dijital_hizmetlere_ve_kaynaklara_eri%C5%9Fim

Topsakal, Y. ve Yüzbaşıoğlu, N. (2017). Sosyal inovasyon kavramsal model önerisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(3), 565-576.

Torunlar, M. (2019). Geleceğin şekillendirilmesi açısından belge/bilgi yönetimi ve teknoloji öngörüsü bileşkesi. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 2(1), 59-68.

Torunlar, M. (2023). Yapay zekâ neyim olur? Arşivleri anlamadan yapay zekâyı hayatımıza dâhil edebilir miyiz? B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 261-291). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Tosunoğlu, E., Yılmaz, R., Özeren, E. ve Sağlam, Z. (2021). Eğitimde makine öğrenmesi: Araştırmalardaki güncel eğilimler üzerine inceleme. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 178-199.

Tripati, S. (2023). A brief review on nuclear energy. *3rd International Conference on Computational and Experimental Methods in Mechanical Engineering* (11-13 Şubat-2021). The Department of Mechanical Engineering, G.L. Greater Noida, Uttar Pradesh, India: Bajaj Institute of Technology and Management. Erişim adresi: https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2427/1/020003/2866413/A-brief-review-on-nuclear-energy?redirectedFrom=fulltext

Tsuji, K., Arai, S., Suga, R., Ikeuchi, A. ve Yoshikane, F. (2013). Analysis of the questions asked through digital and face-to-face reference services. *US-China Education Review A*, 3(1), 51-58.

Turan, F. K., Scala, N. M., Kamrani, A. ve Needy, K. L. (2008). Organizational sustainability: A New project portfolio management approach that integrates financial and non-financial performance measures. J. Fowler ve S. Mason (Ed.). *Proceedings of the 2008 Industrial Engineering Research Conference. Institute of Industrial Engineers (IIE) Annual Conference and Expo* içinde. Vancouver, BC, Kanada, 17-21 Mayıs. Erişim adresi: https://core.ac.uk/download/pdf/33561038.pdf

Turan, A. ve Türk, E. G. (2018). Gelişen teknoloji, yenilikçi kütüphane uygulamaları ve değişen kullanıcı profilinde bilginin keşfi. N. Çakmak, Ö. Şenyurt, İ. Özkol ve B. Öztürk (Ed.). *ÜNAK 2018 Yeni Nesil Kullanıcılar, Değişen Kütüphaneler Sempozyumu Bildiriler Kitabı* içinde (s. 94-101). 4-6 Ekim 2018, İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Turan, M. (2014). Bulut bilişim ve mali etkileri: Bulutta vergi. *Bilgi Dünyası*, 15(2), 296-326.

Tünen, T. (2011). *2000-2010 yılları arasında Türkiye'de uygulanan inovasyon politikalarının KOBİ'ler üzerindeki etkisi: Konya organize sanayi bölgesinde bir uygulama* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karaman: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.

Tyckoson, D. A. (2011). History and functions of reference service. R. E. Bopp ve L. C. Smith (Ed.). *Reference and information services: An introduction (4th ed.)* içinde (s. 3-28). Libraries Unlimited.

Tyckoson, D. (2003). On the desirableness of personal relations between librarians and readers: The past and future of reference service. *Reference Services Review*, 31(1), 12-16.

Ullah, A., Khusro, S. ve Ullah, I. (2017). Bibliographic classification in the digital age: Current trends and future directions.

Information Technology and Libraries, 36(3), 48-77. Doi:10.6017/ital.v36i3.8930

Ulusoy, Ç. S. (2022). *Unity ve Vuforia kullanarak bir artırılmış gerçeklik uygulaması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi.

University of Washington (2006). *The history of artificial intelligence.* https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf

Upasani, N., Manna, A. ve Ranjanikar, M. (2023). Augmented, virtual and mixed reality research in cultural heritage: A bibliometric study. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(1), 832- 842.

Uppal, V. ve Chandwani, G. (2013). An empirical study of application of data mining techniques in library system. *International Journal of Computer Applications*, 74(11): 42-46.

Usher, A. P. (1954). *A history of mechanical inventions*. Revised edition. New York: McGraw Hill.

Usher, A. P. (1955). Technical change and capital formation. *National Bureau of Economic Research, Capital Formation and Economic Growth* içinde (s. 523-550). Princeton: Princeton University Press.

Ülker, M. ve Civalek, O. (2002). Yapay sinir ağları ile eksenel yüklü kolonların burkulma analizi. *Turkish J. Eng. Env. Sci*, 26, 117-125.

Ünal, M. A. ve Özdemirci, F. (2023). Yapay zekâ hâkimiyetinde veri merkezlerinin varlığı. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 293-304). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Valentine, P. M. (2012). *A social history of books and libraries from cuneiform to bytes*. The Scarecrow Press, Inc.

Varian, H. (2019). Artificial intelligence, economics, and industrial organization. A. Agrawal, J. Gans ve A. Goldfarb (Ed.). *The economics of artifcial intelligence. An agenda (National Bureau of Economic Research conference report)* içinde (s. 399-419). Chicago: The University of Chicago Press.

Vega-Jurado, J., Juliao-Esparragoza, D., Paternina-Arboleda, C. D. ve Velez, M. C. (2015). Integrating technology, management and marketing innovation through open innovation models. *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(4), 85-90.

Verhoef, P. C., Kooge, E., Walk, N. ve Wieringa, J. E. (2021). *Creating value with data analytics in marketing: Mastering data science*. 2. Bs. UK: Taylor & Francis.

VINCO (2022, 14 Kasım). *Do you know the difference between radical and disruptive innovation?* Erişim adresi: https://vinco.no/vinco-insight/do-you-know-the-difference-between-radical-and-disruptive-innovation/

Vig, S. (2022). Intellectual property rights and the metaverse: An Indian perspective. *J World Intellect Prop*, 25(3), 1-14, doi: 10.1111/jwip.12249

Villanyi, M. (2012). *Digital & E-marketing: The development of the Internet from web 1.0 to web 3.0.* https://www.studymode.com/essays/The-Development-Of-Internet-From-Web-1330835.html

Vilelle, L. (2005). Marketing virtual reference: What academic libraries have done. B. W. Petruzzelli (Ed.). *Real-life marketing and promotion strategies in college libraries: Connecting with campus and community* içinde (s. 65-79). Routledge Taylor & Francis Group.

Virtual reality (2023). *Dictionary.com, LLC* içinde. Erişim adresi: https://www.dictionary.com/browse/virtual-reality

Virtual reality (t.y.). *Longman Dictionary* içinde. Erişim adresi: https://www.ldoceonline.com/dictionary/virtual-reality

Vishakha, S. ve Sarangapani, R. (2019). Cloud computing: Path breaking initiatives in present libraries.: *ICDL: 2019 Digital Transformation for an Agile Environment*, New Delhi [Konferans bildirisi].

Vujić, J. (2006). Nikola Tesla: Electrifying Legacy. *Scientific-Technical Review*, LVI (2), 3-9. http://www.vti.mod.gov.rs/ntp/rad2006/2-06/uvod/uvod.pdf

Vysakh, C. ve Rajendra Babu, H. (2019). Application of artificially intelligent robot in libraries. *Reshaping of Librarianship, Innovations and Transformation: ICRLIT – 2019: e-Proceedings*, 59-63. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/338712408_Application_of_Artificially_Intelligent_Robot_in_Libraries

Wagh, S. J., Bhende, M. S. ve Thakare, A. D. (2021). *Fundamentals of data science*. CRC Press

Wagstaff, K. L.ve Liu, G. Z. (2018). Automated classification to improve the efficiency of weeding library collections. *The Journal of Academic Librarianship*, 44(2), 23847. Erişim adresi: https://doi.org/10.1016/j.acalib.2018.02.001

Warnasooriya, T. (2022). Sri Lankan libraries and Industrial 5.0. *Newsletter of the University Librarians Association of Sri Lanka.* Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/366464309_Sri_Lankan_Libraries_and_Industrial_50

Weak, E. ve Luo, L. (2014). Collaborative virtual reference service: Lessons from the past decade. *Mergers and Alliances: The Operational View and Cases (Advances in Librarianship, Vol. 37)*, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 81-112.

Wei, W., Barnaghi, P. M. ve Bargiela, A. (2007). Semantic-enhanced information search and retrieval. *Sixth International Conference on Advanced Language Processing and Web Information Technology, ALPIT*. Doi: 10.1109/ALPIT.2007.59. Erişim adresi:

https://www.researchgate.net/publication/4323143_Semantic-Enhanced_Information_Search_and_Retrieval

Wells, D. (2020). Online public access catalogues and library discovery systems. B. Hjørland ve C. Gnoli (Ed.). *Encyclopedia of Knowledge Organization* içinde. https://www.isko.org/cyclo/opac

Werner, M. ve Gehrke, N. (2015). Multilevel process mining for financial audits. *IEEE Transactions on Services Computing*, 8(6), 820-832.

Wiener, N. (1954). *The human use of human beings: Cybernetics and society*. New York, NY: DaCapo Press.

Wijaya, M. L. (2022, 28 Ocak). *Description and application of linear and non-linear in data mining.* Erişim adresi: https://sis.binus.ac.id/2022/01/28/description-and-application-of-linear-and-non-linear-in-data-mining/

Wilson, K. (2006). *Computers in libraries: An introduction for library technicians*. New York: The Haworth Information Press.

Winn, M. I., Kirchgeorg, M. ve Rafferty, J. P. (2023, 20 Mart). *Bottom of the pyramid. Encyclopedia Britannica*. Erişim adresi: https://www.britannica.com/money/topic/Bottom-of-the-Pyramid

Wipulanusat, W., Panuwatwanich, K. ve Stewart, R. A. (2018). Pathways to workplace innovation and career satisfaction in the public service: The role of leadership and culture. *The International Journal of Organizational Analysis*, 26(5), 890–914. Erişim adresi: https://doi.org/10.1108/IJOA-03-2018-1376

Wood, B. A. (2011). Using Web 2.0 technologies to build communities: A Caribbean context and historical perspective. *IFLA*. https://www.ifla.org/past-wlic/2011/81-wood-en.pdf

Wooldridge, M. and Jennings, N. (1995). Intelligent agents: Theory and practice. *Knowledge Engineering Review*, 10(2), 115-152.

World Health Organization (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Erişim adresi: https://www.ncdirindia.org/Downloads/WHO_AI_Ethics.pdf

Xie, I. (2008). *Interactive information retrieval in digital environments*. IGI Publishing.

Xu, Q. (2022). *Total innovation management: Theory and practice*. Hangzhou, China: Zhejian University Press

Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B. ve Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535.

Yablonsky, S. A. (2019). Multidimensional data-driven artificial intelligence innovation. *Technology Innovation Management Review*, 9(12), 16-28.

Yadin, A. (2016). *Computer systems architecture*. CRC Press.

Yalçınkaya, B. (2023). Metaverse yapılarında mülkiyet hakları ve otantikliğin sağlanması. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 181-196). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Yalçınkaya, Y. (2016). Dijital kültür ve dijital kütüphane. *Türk Kütüphaneciliği*, 30(4), 595-618.

Yang, C. L. ve Quyen, N. T. P. (2018). Data analysis framework of sequential clustering and classification using non-dominated sorting genetic algorithm. *Applied Soft Computing*, 69, 704-718.

Yang, S. Q. ve Dalal, H. A. (2015). Delivering virtual reference services on the web: An investigation into the current practice by academic libraries. *The Journal of Academic Librarianship*, 41, 68-86.

Yebi, D. K. ve Cudjoe, E. K. (2022). *Artificial intelligence as a disruptive business model in auditing: A study of the impact of artificial intelligence on auditors' skills and competence, audit process, and audit quality*. Erişim adresi: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1675420/FULLTEXT03.pdf

Yehia, A., Ibrahim, L. ve Abulkhair, M. (2016). Text mining and knowledge discovery from big data: Challenges and promise. *International Journal of Computer Science Issues*, 13(3), 54-61.

Yenileşim. (2019). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr/

Yenileşimci. (2019). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr/

Yenileşimcilik. (2019). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr/

Yetişken, H. (2012). Aristoteles'te sanatın niteliği ve işlevi. *Kaygı Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, 19, 27-35. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/download/issue-full-file/27462

Yıldırım, B. F. ve Özdemirci, F. (2019). Kurumlarda örtük bilginin yapay zekâ destekli tavsiye sistemleri aracılığıyla ortaya çıkarılması. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 2(1), 34-43. Doi: 10.33721/by.544239

Yıldırım, S. (2023). Bankacılığın yapay zekâ ile dönüşümü. B. Küçükcan ve B. F. Yıldırım (Ed.). *Yapay zekâ: Disiplinlerarası yaklaşımlar* içinde (s. 123-149). Istanbul: VakıfBank Kültür Yayınları.

Yıldırım, Y. (2019). Endüstri 4.0'a kapsamlı bir bakış: 2011'den bugüne. *Bilgi Dünyası*, 20(2), 217-249. Doi: 10.15612/BD.2019.754

Yıldız, A. K. (2011). *Bilgi hizmetlerinde değişim yönetimi: Süreç ve haritalar*. BETA.

Yıldız, M. ve Yıldırım, B. F. (2018). Yapay zekâ ve robotik sistemlerin kütüphanecilik mesleğine olan etkileri. *Türk Kütüphaneciliği*, 32(1), 26-32. Doi: 10.24146/tkd.2018.29

Yılmaz, N. P. (2006). Açık uçlu öğrenme çevrelerine bilişsel katılımı desteklemede soruların kullanımı. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIX(1), 189-211.

Yılmazer, Z. A. (2019, Haziran). *Kütüphanelerde yaratım atölyeleri: Keşfederek öğrenmek*. Erişim adresi: https://www.goethe.de/ins/tr/tr/kul/mag/21581603.html

Yimam, D. ve Fernandez, E. B. (2016). A survey of compliance issues in cloud computing. *Journal of internet services and applications*, 7(5), 1-12. Doi: 10.1186/s13174-016-0046-8

Yin, R. K., (1994). Case study research design and methods, 2. Bs. Cilt 5, *Sage Publications*.

Ying, P. (2018). The theoretical basis and importance of maker education. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR),* 184, 531-534. Doi: 10.2991/icesem-18.2018.123

Ylijoki, O. ve Porras, J. (2016). Perspectives to definition of big data: A mapping study and discussion. *Journal of Innovation Management*, 4(1), 69-91. Doi: 10.24840/2183-0606_004.001_0006

Yontar, A. (1983). *Kütüphane işletmesinde maliyet hesaplaması ve sorunları* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

Young, P., Brittle, C., Haugen, I., Lener, E. ve Pannabecker, V. (2017). *Library support for text and data mining: A report for the University Libraries at Virginia Tech.*, 1-16.

Yuvaraj, M. (2020). *Cloud computing in libraries: Concepts, tools and practical approaches*. Berlin: Walter de Gruyter.

Yu, K., Gong, R., Sun, L. ve Jiang, C. (2019). The application of artificial intelligence in smart library. *International*

Conference on Organizational Innovation (ICOI 2019) içinde (s. 708-713). Atlantis Press.

Zedtwitz, M., Corsi, S., Søberg, P. ve Frega, R. (2015). A typology of reverse innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 32, 12-28.

Zemengue, J. (2021). Reference services in the Libraries of the Republic of Cameroon: Current state, problems and prospects. *Bibliosphere*, 3, 45-50. Erişim adresi: http://dx.doi.org/10.20913/1815-3186-2021-3-45-50

Zeng, M. ve Williamson, P. J. (2007). *Dragons at your door: How Chinese cost ınnovation is disrupting global competition*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.

Zhang, M. (2011). Application of data mining technology in digital library. *Journal of Computers*, 6(4), 761-768.

Zhang, X. (2022). Incremental innovation: Long-term impetus for design business creativity. *Sustainability*, 14(22), 1-24. Erişim adresi: https://doi.org/10.3390/su142214697

Zhao, B. ve Han, P. (2016). Research on dual-pathway generating mechanism of employees' proactive innovation behavior based on grounded theory. *Chinese J. Manag*. 13, 1003–1011. Doi: 10.3969/j.issn.1672-884x.2016.07.007

Zharinov, S. (2020). The role of the library in the digital economy. *Information Technology and Libraries,* 39 (4), 1-17. https://doi.org/10.6017/ital.v39i4.12457

Zhou, X. (2021). The construction of smart library based on data mining technology. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing. 1915 (2021) 022069. Doi:10.1088/1742-6596/1915/2/022069

Zick, L. (2000). The work of information mediators: A comparison of librarians and intelligent software agents. *First Monday*, 5(5). Erişim adresi: https://doi.org/10.5210/fm.v5i5.748

Žižakov, M., Vuckovic, T., Vulanovic, S., Dakic, D. ve Delic, M. (2023). Investigating the key factors influencing the process innovation capability in organizations: Evidence from the Republic of Serbia. *Sustainability*, 15, 1-17. Erişim adresi: https://doi.org/10.3390/su15108158

Žižlavsk, O. (2013). Past, present and future of the ınnovatıon process. *International Journal of Engineering Business Management*, 5(47), 1-8. Doi: 10.5772/56920

Zohuri, B. ve Moghaddam, M. J. (2017). *Business Resilience System (BRS): Driven Through boolean, fuzzy logics and cloud computation.* Springer.

zSpace, Inc. (2024). *zSpace laptop*. Erişim adresi: https://zspace.com/technology/laptop

DİZİN

10 V, 326
2016 IFLA Trend Raporu, 280
3 Tera, 338
3 V, 324, 459
3 Vler, 324
3 Vs, 324
3D yazıcılar, 254
3M, 51, 132
4 V, 325
42 V, 326, 508
5 V, 326, 327, 328
6 V, 325
7 V, 326
8 V, 326
a link Syndicate this site, 224
A*STAR, 396
AACR2, 409, 465
Abaküs, 158, 485
Acer, 255
ACM, 313, 457, 479, 482
acquisition, 380
acquisitions, 180

açık bilgi, 53, 319
açık erişim, 150, 176
açık inovasyon, 24, 71, 72, 73, 74, 99, 100
Açık inovasyon, 58, 71, 72, 74, 102, 104, 434
Açık Kaynak, 194
Açık kaynak kodlu yazılımlar, 276, 345
Açık Kaynak Yazılım, 344
açık uçlu ortam, 265
açık uçlu öğrenme ortamları, 260
açıklama notları, 302
açıklama yeteneği, 406
Ad-Hoc searching, 287
adımsal inovasyon, 27
Adnan Ötüken İl Halk Kütüphanesi, 155
Adres defterleri, 190
Advanced Research Projects Agency Network, 168, 336
Agency for Science, Technology and Research, 396
aggregator, 223
ağaç tabanlı teknikler, 358
Ağaç tabanlı yöntemler, 361
AI, 273, 428, 433, 435, 440, 443, 454, 460, 466, 469, 495, 499, 508, 514, 523
Air Asia, 45
Airbus, 45

Ajax, 192
akıllı ağ, 193
akıllı ajan, 291, 292, 300, 304, 404, 423
akıllı ajanlar, 17, 282, 291, 292, 294, 297, 299, 302, 303, 416, 421
Akıllı ajanlar, 291, 292, 294, 295, 296, 299, 300, 302, 413
Akıllı Belge Teslimatı, 317
akıllı bilgi, 126, 273, 289, 424
akıllı bilgi erişim, 283
akıllı gezinme, 282
Akıllı Hizmetler, 123
akıllı kütüphane, 146, 280
Akıllı kütüphaneler, 146, 147
akıllı robotlar, 196
Akıllı Tarım Uygulamaları, 45
akıllı telefon, 230, 321
akıllı web arama motorları, 273
Aktif direnç, 130
Aktif inovasyon, 44, 45, 46
alan, 5, 12, 14, 15, 16, 22, 48, 53, 78, 94, 111, 113, 122, 126, 132, 138, 144, 151, 157, 158, 163, 173, 179, 182, 183, 186, 196, 208, 209, 213, 222, 223, 233, 235, 238, 245, 256, 259, 264, 281, 289, 293, 296, 299, 311, 325, 332, 342, 367, 377, 383, 385, 389, 399, 403, 408, 410, 412, 415, 416, 419, 422, 423, 424, 461
Alan Turing, 164, 165, 166, 167

Albert Roland, 263
algısal engeller, 128
Alışveriş Robotu/Aracısı, 289
all time-space, 111
all-element, 111
Allen Newell, 304
all-involvement, 111
almanaklar, 197
alt sektör, 62
alt-alt sektör, 62
altın çağ, 84
altın madenciliği, 354
Altıncı kuşak inovasyon modelleri, 98
Amazon, 33, 182, 189, 292, 307, 309, 338, 341, 344
Amazon Cloud Drive, 343
Amazon.com, 33, 189
Amazon'un Alexa'sı, 292
American Quarterly, 263, 503
Amerika Birleşik Devletleri Stratejik Savunma Girişimi, 164
Amherst College, 271
Amherst Koleji, 271
Analitik Motor, 158
Analog bilgisayar, 157
Analytical Engine, 158

Android, 254, 256, 259
Andy Clark, 293
Anında mesajlaşma, 190, 210
anlamsal ağ, 192
anlamsal dalga, 195
anlık mesajlaşma, 189, 207, 210, 211, 213, 294
ANN, 310, 401
annotation, 302
ansiklopediler, 197
Antony Panizzi, 271
AOL, 210
Apache, 338
API, 191, 346
API arayüzleri, 191
Appalachian Eyalet Üniversitesi Kütüphanesi, 245
Apple, 44, 45, 84, 134
Apple Cüzdanı, 134
Apple iCloud, 343
Apple Wallet, 134
Application Programming Interfaces, 346
approximate reasoning systems, 283
aptal terminaller, 336
AR, 27, 54, 55, 56, 57, 58, 119, 194, 231, 232, 234, 236, 239, 240, 241, 242, 243, 247, 249, 256, 269, 432, 446, 453, 499

AR gözlükleri, 247
aracılar, 74, 92, 98, 120, 295
arama motorları, 197, 225, 287, 343, 380, 402, 404
Araştırma Kütüphaneleri Bilgi Ağı, 172
araştırma soruları, 197, 198
Araştırma ve Geliştirme, 55, 58
Archie, 297
Arduino, 254
Ar-Ge, 29, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 71, 76, 81, 84, 88, 89, 91, 93, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 114, 116, 127, 305, 461, 494
Ar-Ge dışı inovasyon, 59, 61, 63
Ar-Ge etkinlikleri, 54, 56, 59
Ar-Ge temelli inovasyon, 54
Aristophanes, 19
Aristoteles, 28, 81, 432, 524
arka uç, 188
ARPANET, 168, 336
arşivler, 174, 235, 403, 409
Arthur Samuel, 304
Artımlı inovasyon, 37
artımsal inovasyon, 38
Artımsal inovasyon, 38, 139
artımsal inovasyonlar, 154

artırılmış gerçeklik, 228, 229, 230, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 244, 245, 247, 248, 249, 254, 255, 256, 259, 260, 266, 416, 482, 519
Artırılmış gerçeklik, 163, 225, 230, 231, 236, 237, 245, 247, 256, 257, 266, 267, 420, 446, 450
Artırılmış Gerçeklik, 194, 231
artırılmış gerçeklik hikâye kitapları, 256
artırılmış imleçler, 259
Artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileri, 234
Artırılmış Veri, 61
Artificial Intelligence Corporation, 405
Artificial Intelligence Markup Language, 398
Artificial intelligence, 273, 427, 433, 436, 441, 443, 466, 477, 480, 482, 485, 492, 502, 504, 511, 520, 524
Artificial Neural Network, 310
ARToolKit, 238, 239, 240, 516
Arz engelleri, 128
asenkron/eş zamanlı olmayan işlemler, 205
asetatlar, 342
Ask A Librarian, 223, 420
Ask A Question, 204
Ask the Librarian, 279
Ask-A-Librarian, 204
AskRef, 223

Association for Computing Machinery, 313
association rules, 359, 501
A-Star Algoritması, 291
asynchronous transactions, 205
aşağıdan yukarıya inovasyon, 49
ATC, 315
atık yönetim sistemleri, 264
ATLAS, 161
ATM ağ yönetimi, 294
atom, 94, 138, 223
augment, 230
augmentare, 230
Augmented Data, 61
Augmented Reality, 194, 230
augmenting pointers, 259
aura, 255
Aurasma, 254, 260
AuRoSS, 396, 397
Auto Sorter, 395, 396
Automatic Text Classification/Categorization, 315
avatar, 196, 208
Avrupa Komisyonu, 61
Avrupa Nükleer Araştırma Örgütü, 169
Ayaş İlçe Halk Kütüphanesi, 155

aykırı değer saptaması, 363
Babilliler, 158
back end, 188
Bağlama Duyarlı, 194
Bağlantı (link) analizi, 379
bağlantı analizi ağları, 360
Bağlantılı Sistemler Projesi, 172
BAnQ, 254
barındırma, 334, 342, 345
barkod okuyucu, 290, 391
Base of the Pyramid, 79
BASIC, 161
basımevi, 169
basit histogramlar, 360
bayt, 323
BBC News, 224
bedenlenmiş biliş yaklaşımı, 293
Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code, 161
Behavioral Reasoning Theory, 136
bekle ve gör, 46
belge dolaşım istatistikleri, 374
belge görüntü analizi, 401
Belge kümeleme, 376
Belge sınıflandırması, 376

belge yönetimi, 315, 374
belirsizlik, 130, 135, 298, 305, 325
Belirsizlik, 325
bellek genişletici, 165
benchmarking, 146
beşinci kuşak bilgisayarlar, 162
Beşinci kuşak inovasyon modelleri, 97
Bibliographic Service, 225
bibliographic verification, 197
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 254
bibliyografik doğrulama, 197, 198
Bibliyografik Hizmet, 225
bibliyografik kayıt, 181, 312
bibliyografik veri tabanları, 172, 175
big data, 282, 421, 427, 441, 455, 459, 467, 472, 497, 500, 506, 508, 515, 524, 525
Big Data, 194, 279, 317, 318, 322, 453
bilgi aracıları, 74
Bilgi arama, 284, 380
bilgi bankası, 175
bilgi bütünleştirici, 409
Bilgi Çağı, 305
bilgi çekme, 220
bilgi çıkarımı, 355

bilgi çıkarma, 288
bilgi düzenleyici, 409
bilgi erişim, 17, 166, 172, 174, 179, 279, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 401, 402, 405, 408, 411, 434, 447, 482
Bilgi erişim, 174, 282, 283, 284, 285, 404, 416, 464, 517
Bilgi Erişim, 174
bilgi erişim sistemleri, 174, 283, 408
Bilgi erişim sistemleri, 282, 416, 517
Bilgi İşlem Makineleri Derneği, 313
bilgi işlem sistemleri, 162
Bilgi itme, 220
bilgi kaynağı, 175, 188
bilgi keşfi, 288, 311, 355, 364, 372, 377
bilgi madenciliği, 355, 385
bilgi merkezleri, 124, 144, 145, 148, 156, 170, 197, 206, 235, 237, 247, 258, 265, 269, 270, 280, 290, 339, 345, 354, 373, 374, 378, 397, 414, 416, 418, 420, 422, 423, 461
bilgi mülkiyeti, 385
bilgi okuryazarlığı, 156, 237, 245, 266, 298, 342, 343, 423
bilgi otoyolu, 164
bilgi patlaması, 166, 341
bilgi paylaşım, 273
Bilgi Tabanı, 218
bilgi tabanlı sistemler, 273

bilgi teknolojisi, 97, 332, 333, 342
bilgi temsili, 279
bilgi toplumu, 149
bilgi transferi, 57
Bilgi ve Belge Yönetimi, 218
bilgi yönetimi, 284, 299, 317, 321, 331, 372, 389, 517
bilginin düzenlenmesi, 199
Bilgisayar, 22, 153, 157, 162, 169, 172, 283, 290, 291, 309, 313, 357, 387, 454
Bilim Rönesansı, 118
bilimsel simülasyonlar, 323
bilişsel engeller, 128
BİM, 41
binary number system, 159
Bir Kütüphaneciye Sor, 223
Bir Kütüphaneciye Sorun, 222, 420
Birinci kuşak bilgisayarlar, 160
Birinci kuşak inovasyon modelleri, 88
birleşik arama motoru, 279
Birlikte göz atma/eşlik etme ve web sayfası “push” bildirimleri, 220
birlikte göz atma/eşlik etme ve web sayfası 'push' bildirimleri, 420
birliktelik kuralları, 359
Birörnek Kaynak Konumlayıcı, 183
bit, 322

BİT, 124, 148, 188, 233
biyoçeşitlilik, 69
biyodizel, 262, 263, 493
biyometrik tanıma, 401
black box model, 88
Blackberry, 260
Blaise Pascal, 159
Bloglar, 189, 190
blok zincir teknolojisi, 163
blok zinciri, 187
Bob Kahn, 168
Bobbie, 398
Boeing, 45
BookBot, 391, 392
Boole Cebiri, 159
Boole Mantığı, 159
Boolean operatörleri, 181
BOP markets, 79
Borrás, 91, 92, 439
Bottom of the Pyramid, 79
bottom-up innovation, 49, 468
Box, 343
boykot, 130, 135
bölgesel inovasyon, 99

Britannica Ansiklopedisi, 165
Britanya Müzesi Basılı Kitaplar Kataloğu, 271
Britanya Müzesi Kütüphanesi, 271
British Airways, 44, 45
British Council Kütüphane Merkezi, 258
British Museum Library, 271
British Museum´s Catalog of Printed Books, 271
brochure-ware, 188
Browne, 159
browser, 281
BRT, 136
bu siteyi ortak kullan, 224
bulanık sistem, 279
Bulletin Board Service, 225
buluş, 18, 22, 81, 103, 138, 163, 419
bulut bilişim, 17, 332, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 342, 343, 344, 345, 347, 349, 350, 351, 413, 416, 434, 437, 464, 515
Bulut bilişim, 332, 333, 335, 340, 347, 350, 438, 518
Bulut hizmet sağlayıcısı, 335
Bulut Hizmeti, 194
Bulut rekabeti, 340
bulut uygulamaları, 342
bunu da beğenebilirsiniz, 363
Business Analytics, 322

Business Class, 45
Business Librarians Association, 150, 453
bütünleşik devreler, 161
Bütünleşik inovasyon modelleri, 97
bütünleşik konuşma tanıma, 281
Bütünleşme ve Ağ Oluşturma Modelleri, 97
büyük veri, 17, 122, 279, 281, 282, 299, 306, 307, 318, 321, 322, 323, 324, 326, 328, 329, 330, 335, 344, 353, 354, 355, 372, 383, 384, 389, 413, 416, 421, 422, 444
Büyük veri, 305, 318, 321, 322, 323, 324, 325, 327, 329, 330, 331, 353, 354, 372, 428, 433, 461, 516
Büyük Veri, 194, 317, 318
Büyük verinin 3V'si, 324
California Roll, 133
call number, 180, 183
canlı referans, 204, 472
Canvas İnstructure LMS programı, 342
Carnegie, 214, 259
Carnegie Mellon Üniversitesi Kütüphanesi, 246
Carrefour, 41
case-based reasoning, 359
CATLINE, 406
CC, 313, 449, 460, 523
CD ROM'lar, 342

CD-ROM, 173
Cebeci Halk Kütüphanesi, 155
cep telefonları, 77, 240, 323, 324
cep telefonu, 42, 64, 134, 149, 221, 366
CERN, 169
chain-linked model, 97
Charles Babbage, 158, 440
chat reference, 205, 210, 420, 443, 456, 465
chat room, 211
chatbots, 292
Chatbots, 318
Chauvet, 251
Chesbrough, 71, 72, 98, 102, 443, 502
Chief Librarian, 222
Chrome, 298
CITE sistemi, 406
circle of change, 95
CiteSeer, 315
Clarivate Analytics Web of Science (WoS) Core Collection, 321
classification, 286, 360, 363, 364, 470, 484, 492, 518, 521, 523
Claude Shannon, 159
clearinghouse, 203
CLOCKSS, 343

cloud computing, 332, 434, 453, 459, 464, 470, 475, 489, 500, 510, 511, 513, 525
Cloud Service, 194
Cluster Computing, 333
clustering, 363, 364, 380, 463, 479, 501, 523
CMC, 213
COBOL, 161
Collaboration Space, 254
collaborative, 205, 217, 420, 465
College Park, 244
Colon Classification, 313
Common Business-Oriented Language, 161
community cloud, 339
computer-mediated communication system, 213
concept extraction, 376
Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, 169
content mining, 377
Context-Aware, 194
Controlled Lots of Copies Keeps Stuff Safe, 343
conversational smartbots, 211
coupling, 91, 93, 100, 101, 103
CPU, 160, 335, 336
CPU bileşenleri, 160
Cranston Halk Kütüphanesi, 249

Creative Destruction, 85
creativity, 82, 489, 500, 526
cross-functional integration, 93
cross-obstacles, 43
CUNY, 151
Current Awareness Service, 225
customer, 145, 486
Cybersphyinx, 398
Cybrarian, 398, 503
çağdaş pazarlama, 144
Çağrı merkezi yazılımı, 222
çalışan analitiği, 327
çapraz işlevsel bütünleşme, 93
Çeşitlilik, 201, 324, 325, 328
çevre kirliliği, 125, 262
Çevresel engeller, 128
çevresel sürdürülebilirlik, 108
çevrim içi katalog tarama, 173
Çevrimiçi Bilgisayar Kütüphanesi Merkezi, 153, 172, 313
çevrimiçi hizmetler, 330
çevrimiçi interaktif eğitimler, 299
Çevrimiçi kataloglar, 178, 179
çevrimiçi kütüphane, 189
çevrimiçi sohbet, 154, 213

çoğaltılmış gerçeklik, 230
çok çekirdekli sistemler, 336
Çok Kullanıcılı Boyutlar, 207
Çok Kullanıcılı Zindanlar, 207
çoklu medya, 165, 237, 244, 260, 266, 420
çoklu sensör tabanlı kavrama, 394
D. H. Hill Jr. Kütüphanesi, 246, 247
dağılım diyagramları, 360
dağıtım, 33, 45, 78, 191, 220, 341, 366, 369, 370, 374, 392
dağıtımlı bilişim, 334, 336
Dağıtımlı bilişim, 333, 334
Dağıtımlı Bilişim, 333
daktilo, 170, 179
Dallas Halk Kütüphanesi, 179
danışma kütüphanecisi, 201
danışma masası, 372
danışma yeteneği, 406
DAO, 187
DARPA, 305
data archaeology, 355
data dredging, 355
data mining, 354, 428, 448, 454, 459, 473, 476, 479, 490, 495, 508, 509, 515, 517, 519, 522, 525, 526
data pipeline, 275

data visualization, 359
data/pattern analysis, 355
DataGloves, 230
Davranışsal Gerekçelendirme Kuramı, 136
DBN, 310
DDC, 313
DDS, 317
decentralised autonomous organisations, 187
Deep Belief Network, 310
Deep Learning, 310
değer, 19, 21, 32, 35, 42, 43, 48, 50, 67, 68, 71, 72, 84, 94, 111, 114, 115, 121, 123, 125, 126, 127, 132, 134, 139, 143, 145, 155, 156, 176, 248, 261, 274, 288, 308, 323, 325, 331, 333, 372, 414, 415, 417
Değer, 135, 325, 329
Değer engelleri, 135
değişim, 18, 22, 30, 36, 65, 66, 68, 85, 88, 92, 96, 106, 117, 120, 123, 124, 133, 134, 151, 173, 203, 269, 384, 399, 472, 515, 524
değişim çemberi, 95
değişkenlik, 119, 325, 342
değiştirilemez program, 157
değiştirme davranışı, 131
Delicious, 184
delikli kağıt bantlar, 342

Dell, 44, 45
demand pull, 90
Denetimli öğrenme, 308
Denetimli sınıflandırma şemaları, 190
Denetimsiz öğrenme, 308
depolama, 158, 160, 161, 162, 164, 320, 326, 332, 333, 334, 335, 338, 341, 342, 343, 346, 352, 356, 391
depolanabilir program, 157
Derin Inanç Ağı, 310
derin öğrenme, 309, 310, 311, 413, 446, 486
Derin öğrenme, 310, 312
Derin öğrenme algoritmaları, 310
derin öğrenme teknolojisi, 311
derme geliştirme, 16, 281, 301, 302, 339, 351, 380, 382, 422
Derme geliştirme, 191
derme oluşturma ve geliştirme, 199
desktop search, 286
destek vektör makineleri, 361
destek vektör makinesi, 358
Destek Vektör Makinesi, 316
devlet belgeleri, 169
Dewey Decimal Classification system, 271
Dewey Decimal System, 166
Dewey Ondalık Sistemi, 166

Dewey Onlu Sınıflama Sistemi, 271, 313
dezavantajlı kullanıcılar, 186
dış bilgi, 72, 74, 120
Dış engeller, 128
dış kaynakların, 117
Dışsal büyüme kuramları, 56
DIY, 254, 261, 463, 481
Dialog, 177, 181
Dialog Information Services, 177
Difference Engine, 158
diffusion, 92, 94, 512
digital assistants, 292
digital library, 146, 431, 476, 478, 490, 507, 513, 526
Dijital asistanlar, 292
dijital avatarlar, 188
Dijital bilgisayar, 158
dijital dönüşüm, 148, 280, 389
Dijital gerçeklik, 228, 235
dijital inovason, 148
Dijital kültür, 148, 523
dijital kütüphane, 146, 148, 218, 315, 344, 352, 378, 418
dijital referans, 204, 205, 206, 217, 219, 221, 420
Dijital referans servisi, 190
dijital yerliler, 213

Dikey arama, 286
Dikey Bütünleşme Modeli, 71
disarranging, 40
disketler, 342
disruption, 39, 40, 471
disruptive innovation, 24, 444, 486, 487, 520
disruptors, 40
disturbance, 40
Diyaloğa dayalı akıllı botlar, 211
DL, 310, 481
Do It Yourself, 261, 516
document classification, 376
document clustering, 376
doğaçlama arama, 287
doğal dil işleme, 17, 146, 279, 403, 404, 405, 406, 413, 416, 432
Doğal dil işleme, 376, 403, 404
Doğal Dil İşleme, 281, 317
doğal dil ve konuşma işleme, 282, 421
Doğal Etkileşim, 259
doğal kaynaklar, 142
doğru bilgi akışı, 131
doğruluk, 277, 312, 324, 369
Doğruluk, 325, 329
doğrusal model, 103

dolandırıcılık riski, 135
dolaşım, 171, 177, 180, 299, 303, 313, 373, 374
Doorway to the Past, 244
Doug Laney, 324, 325
dönemsellik, 58
dönüştürücü değişim, 91
Dördüncü kuşak bilgisayarlar, 162
Dördüncü kuşak inovasyon modelleri, 94, 95
drone, 124, 399
Dropbox, 341, 343
Drucker, 20, 21, 25, 415, 451, 465
Dspace, 344
DSpace, 343, 345
D-Space, 344
dumb terminals, 336
Dungeons and Dragons, 207
Dura Cloud, 344
DuraCloud, 343
Duraspace, 343, 344
DuraSpace, 344
Duyarlı ve sürdürülebilir yapay zekâ, 278
duygu analizi, 381, 382
Duygusal Sistemler, 196
Duyuru Panosu Hizmeti, 225

düğüm, 286
dünya kablosuz sistemi, 164, 167
Dünya Mirası, 251
Dünya Sağlık Örgütü, 277, 421
Düşük hassasiyet, 287
düzeni bozma, 40
Düzensiz inovasyonlar, 44
DVD'ler, 185
DVM, 316
EAESP, 98
eBay, 224
Edler, 91, 92, 439
EDVAC, 160
eGAIN, 222
eğer bu olursa daha sonra şu olur, 360
eğitim verileri, 362, 369, 508
Eğitim verileri, 362
eğitim videoları, 342
e-kitaplar, 237, 349
eklemeli üretim, 122
ekonomik büyüme, 55, 56, 57, 59, 68, 86, 106, 107, 118, 436, 461, 494
Ekonomik Etkinliklerin Sınıflandırılması, 62
ekonomik iyileşme, 86

Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü, 56
ekonomik sürdürülebilirlik, 108
ekosistem, 66, 69, 111, 112, 113, 415
el tipi elektrokardiyogram cihazı, 76
el yazması, 169
El-Cezeri, 387
Electronic Numerical Integrator and Computer, 160
Elektrik, 67, 69, 76, 160
Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü, 313
elektrikli yayınlar, 342
elektronik broşürler, 188
elektronik danışma, 173
elektronik dermeler, 190
elektronik hizmet, 152
elektronik referans, 204
Elektronik Sayısal Entegreli Hesaplayıcı, 160
embedded, 95, 399
embodied cognition approach, 293
emek, 92, 142, 151, 162, 197, 275, 299, 422
Emile Durkheim, 65
Emotive Systems, 196
Endüstri 4.0, 122, 388, 474, 524
endüstriyel genişleme, 86
endüstriyel inovasyon, 86

endüstriyel robot, 36
enflasyon, 86, 93
Enformasyon çıkarımı, 376
enformasyon okuryazarlığı, 150
enformasyon patlaması, 166
engelleri aşmak, 43
ENIAC, 160
entelektüel kütüphane, 146, 418
enterprise search, 286
envanter işlemleri, 171
EON Experience, 259
E-posta, 190, 205, 341
E-posta referansı, 190
E-posta ve web formları, 205
EPrints, 343
e-referans, 204
Erik Ostrom, 209
Erişim uçları, 181
ESPN, 224
Eş zamanlı hizmetler, 206
Eşler arası arama, 286
Eşleştirme, 91, 101
etik, 71, 83, 127, 154, 215, 277, 343, 385, 414, 420, 421, 464
etkileşim ağları, 87, 98

etkinlik yöneticisi, 152
Evrensel Bibliyografya, 166
Evrensel Onlu Sınıflama, 166
Evrensel Onlu Sınıflama Sistemi, 313
Ex-Libris, 340, 343
Expedia, 307
expert system, 279, 431
expert systems, 282, 421, 433, 465, 480, 487, 490
explicit knowledge, 53
Explorer, 45, 298
extended reality, 229
Extensible Markup Language, 377
eye-in-hand stereo vision, 394
Fablab, 254
fablabs, 261
Facebook, 70, 184, 215, 217, 255, 309, 329
FAQ, 398
FAQs, 399
Fark Motoru, 158
federated search engine, 280
Fedora Commons, 343, 344
fikri mülkiyet, 48
filtering, 286, 295
Filtreleme, 286, 287, 295

finansal analitik, 327
finansal kaynaklar, 58, 100
Firebase, 298
Firefox, 224, 298
fiyatlandırma, 33
Flicker, 343
Flickr, 184
fly-bywire, 45
Force.com, 338
Ford, 47, 409, 456
FORmula TRANslation, 161
FORTRAN, 161
Francis X. Diebolt, 318
Freeman, 71
Frequently Asked Questions, 398, 399
frugal engineering, 77
frugal innovation, 28, 77, 439, 477
Fukuşima I Nükleer Santrali kazaları, 69
fully-immersive, 232
Futurice, 393
fuzzy system, 279
galaksiler arası bilgisayar ağı, 337
Gartner Group, 324
Gayri safi yurtiçi hasıla, 56

GE 635, 161
GearVR, 255
Geceleyin Kütüphane, 254
Geçerlilik, 325
Geçmişe Açılan Kapı, 244
Geels, 91, 107, 108, 458
Geely, 47
gelenek, 134, 136, 236
Gelenek engelleri, 135
geleneksel inovasyon, 113, 116
Geleneksel inovasyon yönetimi, 102, 113
geleneksel kütüphaneler, 189, 352
Gelişmiş Araştırma Projeleri Dairesi Ağı, 336
Genel Amaçlı Teknoloji, 168
Genel bulut, 339
Genel engeller, 128
genel erişim katalogları, 180
General Electric, 76
General Elektrik, 76
General Purpose Technology, 168
Genetik algoritmalar, 361
geniş ağ erişimi, 336
Geniş Alan Ağı, 184
Geniş Alan Bilgi Sunucuları, 176

genişletilmiş gerçeklik, 229, 230, 235, 246, 255
George Boole, 159
gerçek zamanlı referans hizmeti, 190
Gerçekten Basit Besleme, 223
gereksinim çekme, 89, 93, 100
geri bildirim yönetimi, 302
geri çağırma, 287, 289
geri dönüşüm, 263, 265
geri kazanım, 263
gerileme, 309, 358, 359, 362, 363, 364, 365, 368
gigabayt, 322, 328
girişimcilik, 20, 22, 51, 138, 156, 464, 513
gizlilik, 136, 320, 335, 348, 385, 414
Glaxo-Smithkline, 74
Gmail, 341
GoGrid, 338
Goodreads, 185
Google, 124, 195, 197, 215, 249, 255, 287, 292, 298, 307, 309, 329, 338, 339, 341, 343, 391, 402
Google Assistant, 292
Google Cardboard, 255
Google Drive, 341, 343
Google Expedition, 249
Google Hangouts, 215

Google's App Engine, 338
gopher, 176, 209
Gopher, 209, 297
Gordon Moore, 161
gömülü, 294, 322, 399
göreli engeller, 128
görelilik kuramı, 65
görsel servo, 394
görselleştirme, 325, 404
Görselleştirme, 326, 359
görünmez web, 356
Görünmez Web, 194
görüntü işleme, 273, 365, 402, 413, 421
Görüntü tanıma, 241
görünürlük, 325
Görünürlük, 325
görüş madenciliği, 381
göz-el stereo görüş, 394
GPS uyduları, 240
GPT, 168
greedy layer- wise method, 310
Green IT, 123
Greenstone, 343
Grid Computing, 333

GSYH, 56
Gutenberg Technology, 228
Gutenberg Teknolojisi, 228
Güdül İlçe Halk Kütüphanesi, 155
Güncel Farkındalık Hizmeti, 225
güvenlik, 51, 136, 275, 277, 321, 334, 335, 339, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 400, 401, 428
güvenlik açığı, 275, 325
Güvenlik açığı, 325
hacim, 323, 324, 326, 359, 383
Hacim, 324, 328
hackerpace, 261
Hackerspaces, 261, 262, 462
hackspaces, 261
Halk kütüphaneleri, 248, 331
halkla ilişkiler, 144
Harbourfront Kütüphanesi, 395, 396
hareket tahmini, 394
havayolu şirketleri, 46
hazır referans, 197, 214
hazır referans soruları, 197
Hedef Karıştırma, 325
helpdesk, 372
Henri La Fontaine, 166

Her Yerde Bulunan Web, 195
Herbert Simon, 304
Herning Kütüphanesi, 246
Herodot, 158
hız, 96, 158, 323, 324, 326
Hız, 324, 328, 346
Hibrit bulut, 339
hibrit denetim, 394
High-Tech Strategy 2020 Action Plan, 123
hikâye kitapları, 267
hikaye panosu, 207
Hinton, 310, 465
Hipermetin Aktarım Protokolü, 169
Hiroşima, 138, 165
Hirotaka Takeuchi, 53
hizmet inovasyonu, 24, 119, 153, 511
Hizmet inovasyonu, 119
hizmet odaklı mimariler, 333
Hizmet Odaklı Mimariler, 333
Hizmet Olarak Altyapı, 338
Hizmet Olarak Platform, 338
Hizmet Olarak Yazılım, 338
holdings, 190
hologram, 232, 246, 247

hologramlar, 246
Honshu Adası, 69
hosting, 334
Hotmail, 341
Howard Aiken, 159
HTC VIVE, 246, 255
HTC Vive, 249, 254
HTC Vive Sanal Gerçeklik, 249
HTML, 183, 190, 223, 377
HTML beslemeleri, 223
HTTP, 169
humanoid robots, 399
hybrid cloud, 339
Hyper Text Markup Language, 169, 377
hyperlinks, 378
I seek you, 213
IaaS, 337, 338
IBM, 159, 160, 161, 170, 295, 307, 324, 506
ICCC, 168
ICQ, 213
IEEE, 313, 435, 457, 470, 477, 484, 495, 496, 501, 512, 522
IETF, 171
Ikujiro Nonaka, 53
ILS, 345

IM tabanlı sistemler, 210
Imitation Game, 164
Imperial College, 259
Informant, 220
Information Commons, 245
Information Retrieval, 174, 429
Infotabby, 398
Infozone, 343
Infrastructure as a Service, 338
Innovation, 18, 61, 62, 138, 428, 430, 434, 435, 436, 439, 440, 443, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 456, 457, 458, 462, 463, 465, 466, 467, 469, 472, 474, 475, 476, 478, 482, 483, 485, 487, 488, 490, 492, 496, 497, 498, 500, 502, 507, 509, 510, 512, 513, 514, 520, 523, 525, 526
Innovatus, 18
Institut Français İstanbul Kütüphanesi, 251, 252, 253
Institute of Electrical and Electronics Engineering, 313
Integration and Networking Models, 97
INTELLECT, 405
International Computer Communication Conference, 168
Internet Engineering Task Force, 171
Internet Galaksisi, 228
Internet Galaxy, 228, 412, 442
Internet Relay Chat, 207, 213, 215

Internet Softbot, 297
Invisible Web, 194
IoT, 125, 328, 500
IP, 168
IPACs, 180
IR, 174, 401, 405, 459
IRC, 207, 213, 469
IRIX, 239
IRS, 174
Isaac Asimov, 390
ISO, 146, 344, 350
ISO 9000, 146
Işık Alanı Ekranları, 246
icat, 18, 150, 164
iç bilgi, 120
İç engeller, 128
iç kaynaklar, 117
iç ortam, 98
içerik madenciliği, 377
içsel büyüme kuramı, 56
if/then, 360
İki Nokta Sınıflama Sistemi, 313
ikili sayı sistemi, 159
ikili/ binary lojistik gerileme, 359

İkinci Dünya Savaşı, 38, 86, 138
İkinci kuşak bilgisayarlar, 161
İkinci kuşak inovasyon modelleri, 89
İleri Araştırma Projeleri Ajans Ağı, 168
İletim Kontrol Protokolü, 168
iletişim, 24, 33, 35, 65, 68, 73, 75, 85, 91, 92, 95, 97, 98, 104, 115, 121, 122, 124, 125, 133, 135, 138, 143, 144, 146, 150, 163, 167, 188, 204, 207, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 221, 229, 233, 262, 269, 270, 271, 272, 292, 298, 319, 334, 336, 348, 350, 351, 386, 396, 398, 419, 473, 493
ilk hamle avantajı, 44
image, 134, 402, 421, 497
image recognition, 241, 402
imaj, 44, 130, 134, 226
imaj engelleri, 136
imitation, 26, 81, 427, 466, 475, 509
imovasyon, 25, 28
imovation, 25
incremental innovation, 154
incremental innovations, 82
incubator model, 14, 150
informal innovations, 60
information explosion, 166
information extraction, 376

information retrieval, 279, 282, 376, 401, 404, 405, 429, 446, 451, 455, 459, 460, 470, 476, 480, 481, 482, 507, 508, 510, 511, 512, 523
innomediaries, 74, 502
innovare, 18, 20
innovation fetish, 68, 448
innovation pyramid, 132
innovation resistance, 129, 473
innovative milieux, 98, 99
innovatus, 18, 138
inovasyon, 5, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 86,87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 136, 138, 140, 141, 146, 150, 153, 154, 155, 156, 177, 235, 250, 264, 267, 270, 272, 415, 416, 417, 418, 420, 424, 425, 428, 429, 439, 442, 453, 471, 472, 483, 494, 499, 518
İnovasyon, 5, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 31, 34, 40, 41, 49, 51, 54, 55, 60, 61, 62, 68, 72, 74, 81, 83, 84, 86, 88, 90, 91, 95, 98, 99, 100, 102, 104, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 127, 129, 131, 133, 136, 138, 140, 150, 225, 269, 415, 420, 421,432, 436, 440, 452, 460, 469, 475, 491, 494, 513

inovasyon ajansları, 120
inovasyon çelişkileri, 129
inovasyon direnci, 129, 140
inovasyon fetişi, 68
inovasyon karşıtları, 110, 127
inovasyon kültürü, 132
inovasyon piramidi, 132
inovasyonlar, 25, 27, 30, 35, 36, 37, 40, 42, 43, 48, 51, 54, 57, 58, 59, 61, 64, 69, 71, 75, 78, 80, 81, 84, 102, 113, 130, 135, 138, 139, 141, 148, 153, 154, 268, 329, 416, 417, 419, 448
inovatif, 5, 21, 25, 26, 30, 31, 33, 34, 37, 42, 43, 48, 50, 54, 55, 58, 60, 62, 68, 72, 74, 79, 81, 84, 94, 96, 98, 99, 111, 113, 116, 117, 118, 127, 149, 151, 153, 155, 156, 196, 219, 234, 237, 245, 254, 261, 265, 269, 270, 271, 272, 281, 291, 303, 304, 331, 372, 383, 416, 419
İnovatif etkinlik, 33
inovatif hizmet, 155
inovatif ortam, 98
inovatif pazarlama, 33
insan bilgisayar arayüzü, 149
insan sermayesi, 56, 61
insan-bilgisayar etkileşimi, 284
insansı robotlar, 399
insansız hava aracı, 124, 399

instant messaging, 207, 210, 211, 420, 443, 460
intellectual library, 146
intelligent agent, 291, 472, 496
intelligent agents, 282, 421, 449, 480, 514
intelligent information retrieval, 283
intelligent navigation, 282
intelligent web, 193
interference, 40
internal milieu, 98
internet, 37, 40, 45, 74, 122, 124, 135, 138, 139, 157, 167, 169, 172, 173, 176, 177, 179, 182, 184, 185, 188, 190, 191, 195, 201, 209, 212, 214, 215, 218, 220, 224, 275, 297, 299, 317, 321, 332, 333, 335, 336, 337, 340, 341, 342, 343, 346, 353, 376, 412, 415, 419, 420, 431, 435, 442, 448, 454, 457, 467, 477, 479, 496, 497, 501, 505, 525
internet bulutu, 340
İnternet geçişli sohbet, 213
İnternet Geçişli Sohbet, 207, 213
internet kamu erişim katalogları, 180
İnternet Mühendisliği Görev Gücü, 171
İnternet Protokolü, 168
internet public access catalogs, 180
internet relay chat, 420
intihal, 28, 82, 83

invisible web, 356
iOS, 254, 259
iPhone'un Siri'si, 306
İskenderiye Kütüphanesi, 322
İstek Yöneticisi, 218
İş Analitiği, 322
İş Dünyasına Yönelik Ortak Dil, 161
İş Kütüphanecileri Derneği, 150
İşaretçi tabanlı AR, 256
İşaretsiz AR, 231, 257
işbirlikçi, 26, 104, 127, 189, 205, 207, 221, 261, 295, 420
işletim sistemleri, 332, 335
işletme karnesi, 146
İşletme yönetimi, 90
işletmeler, 35, 44, 46, 47, 59, 76, 79, 83, 141, 144, 145, 187, 275, 276, 433, 515
işsizlik, 86, 96, 125, 413, 417
item-focused, 384
izleme, 186, 238, 239, 287, 347, 362, 394, 434
J. C. R. Licklider, 337
J2EE, 338
Jaguar Land Rover, 74
Jan Molendijk, 13, 150
Jean Baudrillard, 226, 492

John Mashey, 318
John McCarthy, 165
Joseph Alois, 85
Jungle Disk, 343
Just Returned, 395
K-12 okulları, 250
kablosuz iletişim sistemleri, 164
kainon, 19
kainos, 19
kainotomia, 19
Kaliforniya Rulosu, 133
Kamu hizmeti bilişimi, 333
Kamu Hizmeti Bilişimi, 333
Kamu yararı ve sağlığı, 278
Kamuya Açık Çevrimiçi Katalog, 178, 180, 190
kamuya açık çevrimiçi kataloglar, 178, 405, 406
kapalı inovasyon, 72, 73, 98
Kapalı inovasyon, 58
Kapalı raf, 191
kara kutu, 88
kara kutu modeli, 88
Karakter tanıma, 401
karar ağacı, 361
karar ağaçları, 361, 368

Karar ağaçları, 361
kargaşa, 40
karışma, 40
Karl Capek, 387
Karl Marx, 65
karma gerçeklik, 228, 229, 231, 232, 234, 245, 246, 250, 255, 268, 413, 416
kart katalogları, 178
kataloglama, 171, 175, 177, 181, 184, 185, 271, 281, 299, 302, 317, 331, 340, 343, 408, 409, 411, 422, 423, 478
Kataloglama, 173, 180, 299, 408
katılımsız, 232
katmanların hırslı bilge eğitimi, 310
Kavram çıkarımı, 376
kavram hiyerarşileri, 409
kaya veya kum madenciliği, 354
kayıp parça, 25
kaynak denemeleri, 339
Kaynak Tanımlama Çerçevesi, 193
Kaynak Tanımlama Çerçevesi Şeması, 193
KDD, 355, 357, 364, 372
k-en yakın komşu, 361
kendi kendine hizmet, 334
Kendi kendini yöneten yatırım, 262

kendiliğindenlik, 43
kendin yap, 261, 262, 263, 265, 515
Kendin Yap, 254, 261
Kendin yap felsefesi, 265
Kendin yap kültürü, 262, 263
Kendin yap projeleri, 264
kentleşme, 66
Key Performance Indicators, 367
kıyaslama, 146
kimlik doğrulama, 321, 351, 400
kimlik tanımlama, 321
kiralanabilir hizmetler, 337
Kiri Wagstaff, 388
Kişisel Bilgi Temsilcisi/Aracısı, 289
kişisel bilgisayar, 162
Kişisel verilerin mahremiyeti ve gizliliği, 277
kişiselleştirilmiş çevrimiçi erişim kataloğu, 192
kişiselleştirilmiş haber filtreleri, 273
kitap, 166, 169, 178, 182, 184, 198, 200, 241, 242, 243, 256, 258, 259, 266, 267, 280, 282, 288, 290, 291, 303, 312, 329, 343, 374, 375, 376, 391, 394, 395, 398, 399, 411, 422
Kline, 94, 101, 475
k-nearest-neighbor, 361
know-how, 120

Knowledge Base, 218
knowledge brokers, 74
Knowledge Discovery from Data, 355, 364
Knowledge Discovery in Databases, 357, 364
knowledge editor, 409
knowledge explosion, 166
knowledge extraction, 355
knowledge integrator, 409
knowledge mining from data, 355
knowledge representation, 279
knowledge-based systems, 273
knowledge-sharing, 273
Koha, 345
kolektif bellek makinesi, 165, 167
kompakt disk, 29, 342
Kongre Kütüphanesi, 171, 172, 178, 179, 183, 218
Kongre Kütüphanesi Sınıflama Sistemi, 313
konu başlıkları, 180
konuşma tanıma, 306, 400, 401, 404
konveyör bant sistemi, 395
körü körüne taklit, 84
körü körüne taklitçilik, 84
KPIs, 367
Kral İkinci Ludwig, 247

kullandığın kadar öde, 334
Kullandığın kadar öde, 346
kullanıcı, 16, 20, 29, 38, 45, 46, 53, 59, 118, 144, 148, 149, 152, 154, 155, 167, 171, 172, 174, 177, 178, 180, 182, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 192, 193, 195, 198, 199, 201, 204, 206, 208, 209, 211, 214, 215, 216, 219, 221, 231, 232, 239, 242, 243, 244, 246, 249, 253, 255, 267, 268, 272, 280, 282, 291, 294, 295, 297, 298, 299, 300, 303, 306, 312, 330, 331, 335, 337, 338, 339, 341, 342, 345, 349, 350, 352, 355, 356, 363, 365, 370, 373, 375, 378, 381, 382, 383, 384, 398, 399, 406, 415, 418, 419, 420, 422, 424, 425, 428, 469, 494, 518
kullanıcı dostu, 38, 167, 181, 186, 208, 345, 382, 384, 405, 419
kullanıcı hizmetleri, 152, 154, 199, 419
kullanıcı inovasyonu, 59
kullanıcı istatistikleri, 374
kullanıcı logları madenciliği, 377
kullanıcı merkezli, 182, 189, 306, 312
kullanıcı odaklı, 178, 184, 185, 189, 200, 294, 331, 383, 405
Kullanıcı sorgusuna dayalı arama, 286, 287
kullanım, 29, 38, 59, 92, 134, 135, 140, 147, 154, 193, 210, 222, 236, 266, 273, 292, 294, 306, 339, 340, 346, 369, 377, 378, 409, 421, 510
Kullanım başına ödeme, 346
Kullanım engelleri, 134

kuluçka modeli, 14, 150
Kurumsal arama, 286
kurumsal inovasyon, 24, 29, 72, 97, 110
kurumsal sürdürülebilirlik, 109
kutu grafikleri, 360
Kuzey Teksas Üniversitesi Kütüphaneleri, 246
kültürel miras, 232, 236
küme bilişim, 336
Küme bilişim, 334
Küme Bilişim, 333
kümeleme, 61, 308, 309, 363, 364, 365, 463
Kümeleme, 363, 380
kümeleme analizi, 61
küreselleşme, 76, 104
Küreselleşme, 118, 329
kütüphane, 5, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 152, 153, 154, 155, 156, 169, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 194, 196, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 206, 209, 210, 211, 212, 214, 215, 216, 218, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 228, 235, 237, 238, 244, 245, 247, 248, 249, 253, 258, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 279, 280, 281, 282, 290, 291, 298, 301, 303, 304, 307, 312, 314, 317, 321, 329, 330, 331, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 351, 352, 353, 372, 373, 374, 375, 376, 378, 379, 380, 382, 383, 389, 393, 394, 395, 397, 398, 401,

402, 405, 406, 409, 410, 411, 414, 416, 418, 419, 420, 422, 424, 425, 450, 461, 478, 494, 518, 523
Kütüphane, 124, 126, 141, 144, 145, 146, 148, 149, 152, 156, 173, 176, 178, 182, 184, 188, 189, 190, 191, 196, 199, 201, 202, 206, 214, 216, 223, 225, 235, 238, 245, 248, 249, 254, 259, 269, 270, 271, 290, 291, 300, 315, 320, 339, 352, 353, 354, 372, 373, 374, 376,378, 380, 391, 398, 399, 401, 403, 404, 408, 410, 414, 418, 420, 421, 423, 429, 437, 447, 454, 510, 511, 525
kütüphane 1.0, 188, 189
Kütüphane 1.0, 188, 189, 190
Kütüphane 2.0, 181, 188, 189, 190, 191, 511
Kütüphane 3.0, 194
Kütüphane 4.0, 126, 194
Kütüphane 5.0, 194
kütüphane işletmesi, 142
kütüphane otomasyon sistemleri, 340
kütüphane ve bilgi bilimi, 373, 375
Kütüphane ve Bilgi Bilimi, 273, 373
kütüphane ve bilgi merkezleri, 12, 237, 269, 373, 375, 415, 416
Kütüphane ve bilgi merkezleri, 145, 374
kütüphane yönetimi, 173, 290
kütüphaneci, 147, 149, 152, 166, 191, 198, 199, 201, 204, 214, 221, 222, 389, 423

kütüphaneciler, 124, 127, 153, 155, 177, 197, 200, 201, 206, 217, 221, 225, 245, 290, 304, 330, 331, 384, 385, 393, 494
Kütüphanecilik, 218, 270, 388, 437, 454
Kütüphaneciye Sor, 279
kütüphaneler, 127, 142, 146, 147, 148, 149, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 178, 200, 201, 202, 210, 213, 215, 216, 218, 222, 223, 225, 235, 237, 254, 258, 259, 281, 291, 293, 304, 307, 312, 313, 315, 330, 341, 343, 345, 351, 377, 383, 384, 390, 437, 464, 495
Kütüphaneler, 143, 144, 145, 170, 173, 175, 176, 181, 185, 199, 204, 210, 215, 216, 282, 312, 340, 342, 351, 472, 477, 518
La bibliotheque, la nuit, 254
LAMP platformu, 338
LAN, 163, 184
Lands' End, 222
langur, 256
Larry Masinter, 209
Lawrence G. Roberts, 168
Layar, 260
Layar Creator, 260
layer-wise-greedy learning, 310
LCC, 313
lean startup, 150, 502
learning curve, 44
Lehman College, 151

LEO, 161
LEXIS/NEXIS, 177
LIS, 273, 373
librARi, 259, 509
LibrARy, 247
Library 1.0, 188
Library 4.0, 126, 194
Library 5.0, 194
Library and Information Science, 178, 273, 373, 427, 429, 445, 475, 480, 502
Library Journal, 191, 442, 465, 514
Library of Congress, 171
Library of Congress Cassification, 313
Library Systems & Services, 210
LibraryCrunch, 191
LibraryH3lp, 211
LibraryThing, 185
Light Field Displays, 246
Lighthouse, 241, 243
line manager, 152
linear model, 103
Linked Systems Project, 172
LinkedIn, 217, 329
Linux, 239, 338

LivePerson, 210
Local Area Network, 163, 184
log mining, 377
log-in chat, 211, 460
Lojistik gerileme, 358
Louvre, 251
Lutung Kasarung, 256
machine learning, 279, 282, 305, 421, 439, 442, 446, 448, 462, 468, 506, 508, 513
Machine Readable Cataloging, 170
Macintosh, 45
MacOS, 239
madencilik, 193, 355, 384, 385
Madencilik, 62
Magic Leap, 255
maker, 261, 265, 495, 525
maker atölyeleri, 261
makerspace, 261, 265, 267, 449, 454, 461, 492
Makerspace, 261, 265, 454, 471
makine çevirisi, 404
makine öğrenimi, 17, 273, 275, 279, 282, 283, 304, 306, 307, 308, 310, 311, 312, 314, 315, 317, 319, 357, 362, 366, 373, 388, 403, 413, 416, 421, 423, 446, 497
Makine öğrenimi, 304, 305, 306, 311, 313, 316, 403, 411

makine öğrenme algoritması, 400
makine tarafından okunabilir bant, 342
Makinece Okunabilir Kataloglama, 170
Mandal Public Library, 240
mania for system and classification, 271
Manual Castells, 228, 412
Manufacturing, 62, 475, 512, 523
manyetik bant, 160
manyetik bantlar, 342
manyetik tamburlar, 160
Manzini, 39, 65, 482, 483
MARC, 170, 179, 180, 484
Mark I, 159
MARK III, 161
marka bağlılığı, 44
markalaşma, 33
market pull, 86, 89
Marquis, 89, 101, 488
Marshall McLuhan, 228, 412
Marvin Minsky, 304
Maryland Üniversitesi Kütüphaneleri, 244
Masaüstü arama, 286
Max Weber, 65
MEDLINE, 406

Meebo, 210
megabayt, 322
Mehmet Akif Ersoy Edebiyat Müze Kütüphanesi, 155
melez bulut, 339
Melvil Dewey, 166, 271
Member Profiles, 218
memex, 165, 167
memory extender, 165, 167
merkezi olmayan otonom organizasyonlar, 187
metadata, 149, 184, 302, 402, 471, 511
metaverse, 69, 413, 481, 520
Metaverse, 187, 457, 523
metin analitiği, 375
metin işleme, 288
metin madenciliği, 322, 372, 373, 374, 382, 384, 403, 477
Metin madenciliği, 375, 376, 383
metin tabanlı belgeler, 174
Metin tabanlı öğreticiler, 190
Metin Veri Madenciliği, 317
meyda merkezi, 143
Michael Casey, 191
Microsoft, 44, 45, 255, 309, 311, 325, 338, 353, 486
Microsoft HoloLens, 254
Microsoft OneDrive, 343

Migros, 41
Mikrobilgisayarlar, 162
mikrofilm, 165, 170, 201
mikroform yayınlar, 342
Mining, 62, 377, 477, 480, 509
missing link, 25
mixed reality, 231, 477, 486, 519
ML, 305, 445
mobil MiR200 robotu, 393
Mobil ödeme, 134, 136, 435
mobil ödeme çözümleri, 134, 136
mobil referans hizmetleri, 149
mobil robot, 291
mobil robot hareketi, 291
mobil uygulamalar, 211, 233, 236
Mobile Bookdrop, 395
mobile payment solutions, 134, 473
Moby-Dick, 238
Mona Lisa, 251, 252
MOO, 207, 208, 209, 487, 510
Moore Yasası, 161, 162
Mountain View Halk Kütüphanesi, 391, 392
Mowery, 90, 101, 478, 488, 510
MPS, 134

MR, 232, 234, 236
MT, 231
MUD, 207, 208, 488
multi-core systems, 336
multinomial logistic regression, 359
Multi-User Dimensions, 207
Multi-User Dungeons, 207
Mundaneum, 166, 167, 497
Münih Bavyera Devlet Kütüphanesi, 247
müşteri, 21, 29, 34, 46, 48, 73, 74, 76, 82, 83, 89, 97, 118, 122, 128, 141, 144, 145, 146, 149, 154, 192, 275, 286, 325, 345, 356, 360, 366, 414, 415, 447, 483
müşteri analitiği, 327
Myers, 89, 101, 488
MySpace, 184
MySql, 338
Mythical Maze, 258, 440
NACE, 62, 492
Nagazaki, 165
Naïve Bayes sınıflandırma, 361
Nanyang Teknoloji Üniversitesi, 259
NASA, 305
National Aeronautics and Space Administration, 305
National Information Standard Organization, 172

National Institute of Standards and Technology, 332
National Public Radio, 224
Natural Interaction, 259
natural language and speech processing, 282, 421
natural language processing, 279, 376, 452, 513
Natural Language Processing, 281, 317, 469
NCR Corporation, 357
Neal Stephenson, 187
need pull, 89
Nesne tanıma, 241
nesnel engeller, 128
nesnelerin interneti, 122, 125, 322, 323, 324, 355, 414
Netfind, 297
Netflix, 307, 428
Netscape, 45
neural network, 358
neural networks, 359, 401, 507
new, 18, 19, 20, 443, 454, 456, 463, 473, 480, 482, 486, 497, 503, 506, 512, 513
New York Times, 318
NISO, 172
NIST, 332
Nietsche, 14
Nikola Tesla, 164, 167, 521

Nintendo, 45
NLP, 281, 317, 513
node, 286
no-frills, 46
Nomenclature of Economic Activities, 62
non-immersive, 232
Norbert Wiener, 304
Norveç Ulusal Kütüphanesi, 240
Norwegian National Library, 240
Novare, 20
novelty, 18, 19
novus, 18, 20
Nöroteknoloji, 196
nükleer fisyon teknolojisi, 70
object recognition, 241
OCLC, 153, 172, 179, 210, 218, 313, 343, 459, 471
OCLC’s Webscale, 343
OCR, 317, 401
Oculus Quest başlığı, 249
Oculus Rift, 254, 255
OECD, 24, 26, 55, 56, 461, 491
OELEs, 260
Ohio State Üniversitesi, 179
okuma alışkanlıkları, 330

okur, 6, 142, 201, 211, 257, 380
olasılıksal akıl yürütme, 279
olasılıksal eşleştirme, 394
olasılıksal yaklaşımlar, 283
online catalogue, 180
online chat, 155, 472
Online Computer Library Center, 153, 172, 313
Online-Public-Access-Catalogue, 178, 180
ontoloji, 280
Oodi Merkez Kütüphanesi, 393
OPAC, 151, 178, 180, 181, 182, 185, 189, 190, 191, 301, 347, 377, 404, 405, 406, 429, 470, 489, 494, 502, 504
open inovation, 24
Open Library, 185
Open Source, 194, 444
Open Source Software, 344, 444
open-ended learning environments, 260, 492
operasyonel analitiği, 327
opinion mining, 381
opponents to innovations, 110
Optical Character and Speech Recognition, 317
optical character recognition, 280
Optical Character Recognition, 317, 401
optik karakter tanıma, 280

Optik karakter tanıma, 317, 401
Optik Karakter Tanıma, 317, 401, 403
Optik Karakter ve Konuşma Tanıma, 317
Oracle, 356, 441
Oral Roberts Universitesi Kütüphanesi, 245
Or-An Sevgi Yılı Halk Kütüphanesi, 155
Orbitz, 224
orders of simulacra, 227
Organisation for Economic Co-operation and Development, 56
organizasyonel inovasyon, 24, 29, 31
Organizasyonel inovasyon, 31
organizasyonel öğrenme, 59
Ortak Bilgi, 245
Ortak Çalışma Alanı, 254
Oslo Bilim Kütüphanesi, 240
Oslo Science Library, 240
OSS, 340, 343, 344, 444
OSS Labs, 340, 343
OSS'ler, 345
Osterreichische Nationalbibliothek, 246
Otlet, 166
otomasyon, 124, 147, 171, 188, 290, 296, 379, 388, 401, 406, 419, 422, 425
Otomatik Metin Sınıflandırma/Kategorilendirme, 315

otomatik özetleme, 404
Otomatik Sıralayıcı, 395, 396
otomatik tanımlama ve izleme, 290
Otomotiv, 74
otorite kayıtları, 312
oturum açma sohbeti, 211
outlier detection, 363
ödünç verme, 143, 171, 173, 175, 177, 180, 182, 299, 391, 424
öge/materyal odaklı, 384, 385
öğrenme eğrisi, 44
önceki hazırlık, 43
öneri kutusu, 191
öngörücü sınıflandırma, 383
örtük bilgi, 53, 319
örüntü çıkarımı/tanımlama, 364
Örüntü izleme, 363
örüntü tanıma, 17, 146, 366, 378, 401, 402, 403, 413, 416, 421, 424
Örüntü tanıma, 400, 401
Örüntü Tanıma, 317
Özel bulut, 339
Özetleme (summarization), 380
özgün biçimi olmayan kopyanın kopyası, 227
özgün içerik, 255
özgün kataloglama, 312

özgür parti kültürü, 263
PaaS, 337, 338
PacMan, 162
PACs, 180
Palo Alto, 207, 209
Pandarabots, 398
Panizzi Kataloğu, 271
para kaybı, 135
paralel ve dağıtık sistemler, 336
Pascaline, 159
Pasif direnç, 129
Pasif inovasyon, 47, 48
Pasir Ris Halk Kütüphanesi, 396
pastörizasyon, 67
pattern extraction/identification, 364
pattern recognition, 282, 400, 421, 459, 497
Pattern Recognition, 318
Paul Otlet, 164, 166, 167, 497, 498
pazar analitiği, 327
Pazar belirsizliği, 83
pazar çekme, 86, 89
pazarlama, 23, 24, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 49, 53, 62, 79, 88, 89, 93, 97, 100, 103, 104, 124, 132, 144, 145, 146, 216, 225, 231, 321, 323, 361, 415, 473, 494

pazarlama inovasyonu, 24, 32, 33
pazarlama süreci, 33
PC tabanlı ultrason makinesi, 77
PCA, 364
peer-to-peer search, 286
Pekiştirmeli öğrenme, 308, 309
People, 224, 454
Pequod, 238
Personal Information Agent, 289
personelized Online Public Access Catalog, 192
PESIST, 397
PHP, 338
Piramidin Tabanı, 79
piramidin tabanındaki pazar, 79
Platform as a Service, 338
PlayStation Virtual Reality, 255
Pointcast, 220
Polaris, 340
politika ajanları, 303
PORTICO, 343
post-hippi hareketi, 262
Post-it Notes, 132
Potsdam Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Kütüphanesi, 247
PowerPoint, 259

precision, 287
prediction, 363
predictive classification, 383
previous preparation, 43
Principal Component Analysis, 364
private cloud, 339
Proaktif inovasyon, 43, 44
probabilistic approaches, 283
probabilistic reasoning, 279
procyclicality, 58
production, 92, 439, 458, 483
promosyon, 24, 33, 81
public access catalogs, 180, 441
public cloud, 339
Purbasari, 256
push page, 221
Python, 382, 383
QR kodu, 401
Quai d’Orsay, 251
question answering, 286
QuestionPoint, 204, 210
R&D, 55, 439, 463, 466, 468, 486, 503, 513
R. U. R., 387
radikal inovasyon, 38, 39, 42

Radikal inovasyonlar, 36, 41, 42, 44
Radio-frequency Identification, 14
Radyo Frekansı ile Tanımlama, 14, 17, 290
raf okuma, 281, 422
RAM, 157
Random Access Memory, 157
Raspberry Pi, 254
Rastgele Erişimli Bellek, 157
Ray Tomlinson, 168
RDF, 193
RDF Site Özeti, 223
RDF Site Summary, 223
RDFS, 193
Read Only Memory, 157
read-only web, 188
ready reference questions, 197
Reaktif inovasyon, 46, 47
Really Simple Syndication, 223, 459
recall, 287
Recourse Description Framework, 193
Recourse Description Framework Schema, 193
referans hizmeti, 203, 204, 205, 206, 210, 214, 218, 221, 380, 410
referans hizmetleri, 177, 182, 201, 202, 203, 204, 205, 217, 218, 280, 281, 299, 377, 408, 419, 422, 477

Referans hizmetleri, 197, 202, 204
referans kütüphanecileri, 398
referans kütüphanecisi, 178, 198, 206
Referansa Sor, 223
regression, 358, 363, 484
reklamcılık, 286, 323
renew, 18
Request Manager, 218
Research and Development, 55, 475, 492, 506
Research Libraries Information Network, 172
research questions, 197
resmi olmayan inovasyon, 60
resmi olmayan inovasyonlar, 60
reverse innovation, 24, 28, 75, 459, 498, 526
RFID, 13, 17, 149, 280, 290, 291, 393, 395, 396, 401, 416, 424, 510
Rich Site Summary, 223
Risk engelleri, 135
risk sermayesi, 72
Robbie, 398
Robert Farrell, 151
Robert Owen, 65
Robot Kanunları, 390
robota, 387, 391
Robotics, 317, 386, 502

robotik, 17, 164, 273, 275, 282, 290, 294, 388, 391, 394, 395, 396, 397, 413, 416, 421, 432, 525
Robotik, 317, 386, 387, 390, 399
robotik kol, 290, 391
robotlar, 17, 146, 386, 387, 388, 391, 392, 399, 414, 416, 424
rock or sand mining, 354
ROM, 157, 201
Rosenberg, 90, 94, 101, 462, 475, 488, 512
Roskilde Üniversitesi Kütüphanesi, 152, 154
Rossum’s Universal Robots, 387
Rossum'un Evrensel Robotları, 387
Rothwell, 86, 87, 88, 89, 91, 96, 97, 100, 101, 102, 441, 503
Roy Rothwell, 86
RSS, 182, 189, 190, 223, 224, 225, 450, 459
RSS beslemeleri, 190, 223
Ruby, 338
Ryanair, 45, 46
SaaS, 337, 338
Sabancı University, 254, 504
Sabancı Üniversitesi Bilgi Merkezi, 254
sabit diskler, 342
sağlama, 23, 31, 34, 38, 46, 48, 106, 143, 154, 173, 176, 180, 280, 333, 340, 351, 374, 380, 383, 422
Sağlama, 380

sağlama zinciri, 34
Sahne tanıma, 241
Salamis Tablet, 158
Salesforce, 338
Salon, 224
salt okunur web, 188
Salton, 174, 505
Samsung Gear VR, 254
Samuel Swett Green, 199
San Diego Kütüphaneleri, 244
San Jose Halk Kütüphanesi, 248
sanal ajanlar, 292
sanal asistan, 237
sanal evren, 413
sanal gerçeklik, 163, 188, 207, 225, 228, 229, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 246, 248, 249, 251, 253, 254, 255, 259, 282, 416, 420
Sanal gerçeklik, 226, 229, 233, 236, 237, 249, 437, 477, 482
sanal gözlükler, 230
sanal kütüphane, 146, 418
sanal makineler, 335
sanal referans, 192, 210, 211, 218, 294, 299, 420, 423
Sanal referans, 204, 218
sanal topluluk, 207
sanal tur, 245, 252, 253

sanallaştırma, 334, 336, 337
Sanayi 1.0, 126
Sanayi 4.0, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 235, 388, 413
Sanayi 5.0, 125, 126, 127, 235
Sanayi Çağı, 387
Sanayi Devrimi, 66, 67, 118, 119, 122, 123, 264, 311, 413
Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı, 305
SAWBO, 280
sayfayı itme, 221
Sayı Tablası, 158
scene reconition, 241
Schot, 91, 92, 507
Schumpeter, 57, 85, 120, 455, 493, 502, 507, 510
Schumpeteryen ekonomi, 85
Scientific Animations Without Borders, 280
Seattle Halk Kütüphanesi, 214
sector, 62
Seçmeli Bilgi, 190
Seçmeli Bilgi/Yayın Duyurusu, 224
Sega, 45
Seine Nehri, 251, 253
sektör, 25, 46, 54, 62, 63, 126, 139, 141, 235, 279, 280, 391
Selective Dissemination of Information, 190, 224
self service, 334

self-directed investing, 262
self-servis, 152
semantic wave, 195
semantik web, 192
semi-immersive, 232
seni arıyorum, 213
senkron/eş zamanlı işlemler, 205
sensörler, 229, 231, 290, 294, 323, 391
sentiment analysis, 381
sequential pattern mining, 363
sermaye, 92, 142, 151
Service Oriented Architectures, 333
Services for Intelligent Document Delivery, 317
ses CD'leri, 185
SGI, 239, 318
Shelfari, 185
ShelvAR, 247
Shopping Agent, 289
Sıkça Sorulan Sorular, 399
Sınıflama şemaları, 314
Sınıflandırma, 286, 287, 314, 360, 379
sınıflandırma numarası, 180
Sınır Tanımayan Bilimsel Animasyonlar, 280
Sıra (sequence) analizi, 379

Sıralı örüntü madenciliği, 363
siber güvenlik, 311
siber-fiziksel sistemler, 122
Siemens, 74
signal and image processing, 282, 421
Silicon Graphics, 318
Silikon Vadisi, 98, 391
simbiyotik web, 195
simülakr, 226, 227, 228
simülakr düzeni, 227
simülakrlar, 226
simülasyon, 226, 492
Singapur Bilim, Teknoloji ve Araştırma Ajansı, 396
sinir ağı, 358, 361
sinir ağları, 359, 361, 368, 519
sinyal ve görüntü işleme, 282
sistem inovasyonu, 91
sistem ve sınıflandırma çılgınlığı, 271
Sky Drive, 343
Skype, 215
SMART, 147
smart library, 146, 436, 469, 525, 526
Smart Services, 123
Snow Crash, 187

SOA, 333
social discovery systems, 186, 511
social innovation, 24, 430, 468, 483, 484, 490
social twist, 64
socially responsible innovation, 70
socio-technical systems, 91, 439, 458
Software as a Service, 338
sohbet botları, 292
sohbet odası, 208, 211
sohbet referansı, 210, 420
Sohbet referansı, 190, 205, 211
sohbet robotları, 17, 211, 386, 416
Sohbet Robotları, 318
sohbet robotu, 237, 266, 398
SolUS, 258
somut engeller, 128
Sony, 45, 255
Soru yanıtlama, 286, 287
sosyal açıdan sorumlu inovasyon, 70
sosyal adalet, 125
sosyal ağ, 186, 190
sosyal ağlar, 163, 189, 190, 353, 419
sosyal bir bükülme, 64
sosyal inovasyon, 24, 64, 66, 67, 70

Sosyal inovasyon, 64, 65, 66, 453, 517
sosyal işletmecilik, 64
Sosyal katalog, 186
Sosyal kataloglama, 184
sosyal kataloglar, 186
sosyal keşif sistemi, 186
sosyal keşif sistemleri, 186
sosyal medya, 40, 156, 189, 205, 215, 216, 217, 305, 318, 323, 324, 329, 332, 377, 380, 420, 424
Sosyal medya stratejisi, 217
sosyal sürdürülebilirlik, 108
sosyal yararlılık, 64
sosyal yer imi, 184
sosyo-teknik sistemler, 91
Southwest Havayolları, 45
söz dizimi, 172, 382
sözcük dağarcığı, 325
Spideroak, 343
spontaneity, 43
sporadic, 44, 45
Sputnik, 305
Sri, 292, 521
stagflasyon, 86, 93
Standart Dosya Planı, 315

Starship Technologies, 392
Steinmueller, 91, 92, 507
STEM, 250
Stephens, 15, 512
stored program, 157
storyboard, 207
structure mining, 377
sub-sector, 62
sub-subsector, 62
Super-Smart Society, 125
support vector machine, 358
Support Vector Machine, 316
suşi, 133
Süper Akıllı Toplum, 125
Sürdürülebilir inovasyon, 109, 264
sürdürülebilir kalkınma, 58, 105
sürdürülebilirlik, 28, 75, 80, 105, 106, 117, 125, 235, 321, 413
Sürdürülebilirlik, 108, 336
süreç inovasyonu, 24, 36, 60, 62, 114
Sürekli küçük artımlı değişiklikler, 36
Süreksiz radikal inovasyonlar, 36
SVM, 316
SWOT, 146, 414
Sybase, 356

symbiotic web, 195
synchronous transactions, 205
syntax, 382
system innovation, 91
Şampiyon davranışları, 110
T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 156, 253, 515
TABİT, 45
tablet, 134, 236, 249
tacit knowledge, 53
takas odası, 203
take a wait-and-see, 46
Taklit, 26, 28, 81, 82, 84, 227, 514
taklit inovasyon, 83
Taklit Oyunu, 164
taklitçi strateji, 82
taklitçi ve öncü olmayan stratejiler, 47
taksonomiler, 149, 190
talep çekme, 90
Talep engelleri, 128
tamamen katılımlı, 232
Tampines Bölge Kütüphanesi, 394, 395
Tarayıcılar, 281
Target Shuffling, 325
Tarımsal Bilişim ve İletişim Teknolojileri, 45

tasarım, 29, 30, 33, 37, 38, 96, 97, 253, 260, 263, 265, 292, 304, 342, 356
TCP, 168
TDM, 317, 377
Tech Giants, 187
techno-economic paradigms, 36
technology push, 86
technolust, 15, 478, 512
teknik hizmetler, 16, 177, 281
tekno aşk, 15
tekno-ekonomik paradigmalar, 36
teknokent, 98
teknoloji, 5, 21, 22, 29, 44, 45, 53, 56, 59, 61, 66, 74, 88, 89, 92, 93, 96, 100, 104, 107, 112, 113, 118, 119, 120, 125, 126, 127, 128, 131, 134, 136, 139, 147, 148, 156, 163, 168, 171, 191, 200, 202, 219, 220, 225, 228, 229, 230, 233, 234, 246, 255, 259, 260, 264, 266, 267, 285, 293, 294, 303, 304, 305, 307, 309, 340, 346, 399, 400, 407, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 421, 471, 482, 514, 517, 518
Teknoloji Devleri, 187
teknoloji itme, 86, 88, 89, 93
teknoloji liderliği, 44
Teknoloji sağlayıcıları, 323
Teknolojik belirsizlik, 83

teknolojik inovasyon, 26, 31, 44, 61, 119
teknolojik inovasyonlar, 26, 61, 131
Teknolojik ödünç alma, 48
Teknolojik yakınsama, 117
teknolust, 15
telekomünikasyon, 176, 201, 323
telekomünikasyon teknolojileri, 177
telif hakkı, 385
Temasek Politeknik Kütüphanesi, 398
temel bileşenler analizi, 364
temel e-posta referans hizmeti, 205
temel performans göstergeleri, 367
temporal fluctations, 363
Teradata, 357
tersine inovasyon, 24, 28, 76, 79, 80
Tersine inovasyon, 75, 79, 80
Texas Instrument, 405
Text Data Mining, 317
The British Council Library Centre, 258
the chain-linked/integrated innovation process model, 94
The Defense Advanced Research Projects Agency, 305
The Economist, 77
The Library at Night, 254
The New York Times, 224

The U.S. Strategic Defense Initiative, 164
The Wall Street Journal, 224
theory of relativity, 65
Three All, 111
Thunderbird, 224
TIM, 111, 457
time-based struggle, 95
Timothy John Berners-Lee, 169
top-down innovation, 48
Toplam İnovasyon Yönetimi, 111
toplam kalite yönetimi, 145, 414
Toplam Kalite Yönetimi, 146
Toplayıcılar, 223
toplu kataloglar, 340, 342
topluluk bulutu, 339
Topluluk bulutu, 339
Toplum 5.0, 5, 14, 121, 125, 235, 413, 417, 424, 474
Total Innovation Management, 111
Total Quality Management, 146
töz, 227
tracking, 287, 362
tradition, 134
transformative change, 91, 507
Transistör, 161

Treasures of the National Library, 244
tree-based techniques, 358
trial, 339
trilaterasyon, 240
trilateration, 240
Tsunami, 69
Turing Testi, 164, 292
tutumlu inovasyon, 28, 77, 78
Tutumlu inovasyon, 77, 80
tutumlu mühendislik, 77
tüm ajanlar, 293
tüm katılım, 111
tüm ögeler, 111
tüm zaman ve uzam, 111
tümdengelim, 50
Türk Kütüphaneciler Derneği, 142, 156, 433, 447, 473, 478
Türk Kütüphaneciler Derneği Bülteni, 142
Türk Kütüphaneciliği Dergisi, 142
twitter, 323
Twitter, 215, 217, 329, 382
TX A&M Üniversitesi Kütüphaneleri, 246
Ubiquitous Web, 195
uçuculuk, 325
Uçuculuk, 326

UDC, 166, 313
UHOS, 343
UJI, 394, 498
UJI Kütüphaneci Robotu, 394
UJI librarian robot, 394, 498
ulaşım, 68, 91, 107, 221, 279, 323
Ultra Akıllı Elektronik Ajan, 195
ultra akıllı web, 195
Ultra-Intelligent Electronic Agent, 195
Ulusal Bilgi Standartları Organizasyonu, 172
Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi, 305
Ulusal Kütüphane Hazineleri, 244
Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü, 332
UNESCO, 236, 251
UNIMARC, 171
UNIVAC, 160
UNIX, 297, 298
Unicode, 340
Uniform Resource Locator, 183
Universal Bibliography, 166
Universal Decimal Classification, 166, 313
Universitat Jaume I, 394
URL, 183, 224, 378
usage, 134, 442, 509

use, 92, 444, 450, 456, 460, 464, 469, 509, 511, 514, 522
user-friendly, 405
Usher, 88, 101, 519
Utility Computing, 333
Utrecht Universite Kütüphanesi, 13
Utrecht Üniversitesi Kütüphanesi, 150
Uygulama Programlama Arayüzleri, 346
uzaktan ve bulut tabanlı derme yönetimi, 340
uzman sistem, 279, 300, 408, 409
uzman sistemler, 17, 95, 146, 282, 406, 411, 413, 416, 421, 423
Uzman sistemler, 406, 407, 409, 410, 411, 478
Üç Hepsi, 111
Üçüncü Avrupa Topluluğu İnovasyon Anketi, 62
Üçüncü kuşak bilgisayarlar, 161
Üçüncü kuşak inovasyon modelleri, 90
üniversite kütüphaneleri, 145, 254, 450, 494
üniversite kütüphanesi, 198, 255
üreten alanı, 261
üretim, 24, 28, 29, 31, 33, 35, 36, 39, 45, 48, 61, 62, 63, 77, 85, 86, 88, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 103, 104, 107, 118, 119, 121, 122, 124, 132, 139, 142, 227, 265, 270, 302, 310, 321, 358, 370, 412, 413, 423, 471
Üretim, 62, 118, 119
üretim mekânı, 261

ürün inovasyonu, 24, 29, 36
Ürün inovasyonu, 24, 28, 29, 35
ürünlerin yaşam döngüleri, 122
üst veri, 182, 184, 242, 302, 312
üst veri yönetimi, 302, 312
Üye Profilleri, 218
vagueness, 325
vaka temelli akıl yürütme, 359
vakum tüpleri, 160
validity, 325, 474
value, 134, 283, 326, 440, 502, 511, 520
Value, 329, 448
Vannevar Bush, 164, 165, 166, 167, 169
variability, 325
variety, 324, 325, 326
Variety, 328
vector space model, 283
vektör uzayı modeli, 283
velocity, 324, 326, 384
Velocity, 328
venue, 325
veracity, 325, 384
Veracity, 329
Veri ambarı, 320, 356

veri analitiği, 306, 320, 322, 330, 396, 411, 444, 516
veri analizi, 302, 305, 322, 368, 410
veri arkeolojisi, 355
Veri bilimciler, 362
veri gölü, 319
Veri gölü, 320
veri görselleştirme, 326, 359
Veri görselleştirme, 359
veri hattı, 275
veri havuzları, 149
veri kümesi, 309, 315, 363, 366, 369
veri madenciliği, 17, 273, 281, 302, 307, 309, 322, 354, 356, 357, 358, 363, 364, 365, 366, 368, 369, 370, 372, 373, 374, 375, 377, 378, 379, 380, 382, 383, 384, 385, 386, 401, 413, 416, 422, 424
Veri madenciliği, 353, 354, 355, 357, 358, 359, 362, 366, 370, 371, 372, 373, 375, 379, 382, 383, 384, 386, 432, 514
veri paylaşımı, 193
veri seti, 308, 315, 362, 363, 365, 368, 385
veri setleri, 329, 353, 384
veri tabanı ambarı, 320
veri tabanı sistemleri, 162, 284
veri tabanları, 184, 191, 214, 290, 332, 340, 341, 342, 372, 406, 410, 424
Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi, 357, 364, 372

veri taraması, 355
veri/örüntü analizi, 355
Veriden bilgi madenciliği, 355
verilerden bilgi madenciliği, 354
Verileştirme, 323
vertical search, 286
video konferans, 205, 215
Vikiler, 190
Vikipedi, 190, 241
virtual agents, 292
virtual library, 146, 448
virtual reality, 229, 429, 452, 457, 491, 506
virtual reference, 210, 420, 444, 445, 476, 520, 521, 523
virtualization, 336, 337, 441, 505
visibility, 325
visual servoing, 394
visualisation, 325
V-Lab, 249
vocabulary, 325
Vodafone, 45
VoIP Yazılımı, 207
Voice over IP, 207
volatility, 325
volume, 324, 326

Volume, 328, 462, 500, 506
Volvo, 47
VR, 229, 232, 234, 236, 246, 249, 253, 254, 490
vulnerability, 325
WAIS, 176
WAN, 184
warehousing, 356, 438, 491
Web 1.0, 187, 188, 192, 194, 195, 419, 458, 489, 496
web 2.0, 181, 188, 191, 192, 463
Web 2.0, 123, 181, 186, 187, 189, 191, 192, 194, 195, 427, 469, 482, 489, 522
Web 3, 187, 192, 195, 457, 458, 488, 489, 499, 516
Web 3.0, 187, 192, 195, 457, 458, 488, 489, 499, 516
Web 4.0, 126, 195, 454
Web 5.0, 195, 496
web arşivleme, 149
web formu tabanlı referans hizmeti, 205
Web genel erişim katalogları, 180
Web Grafiği, 356
Web içerik madenciliği, 377
web kamera hizmetleri, 205, 215
Web madenciliği, 376
Web PACs, 180
Web public access catalogs, 180

web tabanlı kütüphane hizmetleri, 176
Web tabanlı OPAC'lar, 180
web tabanlı yazılımlar, 189
Web yapı madenciliği, 377
web zekâsı, 149
Web2, 187
Web3, 187, 481, 488
Web-based OPACs, 180
WebMD, 224
WebOPAC, 280
WebSocket ajanı, 298
Wechat, 217
Wesleyan Üniversitesi, 313
Whatsapp, 215
WHO, 277, 523
whole agent, 293
Wide Area Network, 184
Wikiler, 189, 190, 191
Wikipedia, 182, 259, 469, 487, 488
Wikis, 192
Windows, 45, 180, 239, 298
Windows tabanlı OPAC'lar, 180
Windows-based OPACs, 180
wired program, 157

WMS, 344
Worcester Halk Kütüphanesi, 200
Worcester Public Library, 200
Wordpress, 343
World Health Organization, 277, 421, 523
World Wide Web, 168, 176, 183, 187, 188, 193, 222, 283, 286, 288, 297, 303, 355, 356, 496
world wireless system, 164
WorldCat, 344
Worldshare Management Services, 344
Worldshare yönetim hizmetleri, 344
WWW, 169, 176, 183, 297, 356, 419, 437, 445, 457
Xbox, 45
Xerox, 45, 209
XEROX PARC, 207
XML, 193, 224, 328, 340, 377
Yahoo, 182, 210, 224, 287, 341, 402
yaklaşık usa vurma sistemleri, 283
yalın girişim, 150
Yalnızca Okunabilen Bellek, 157
yapay sinir ağı, 310
yapay sinir ağları, 310
yapay zekâ, 83, 122, 124, 125, 126, 139, 146, 162, 163, 165, 187, 267, 269, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 280, 281, 283, 284, 288,

292, 297, 306, 309, 311, 316, 317, 319, 357, 366, 387, 388, 402, 403, 406, 407, 409, 413, 415, 416, 421, 428, 433, 434, 444, 446, 452, 461, 464, 495, 508, 510, 514, 524
Yapay zekâ, 69, 147, 165, 267, 273, 274, 277, 278, 279, 280, 281, 298, 307, 308, 319, 357, 402, 403, 424, 429, 446, 454, 458, 464, 495, 508, 517, 519, 523, 524, 525
yapay zekâ algoritmaları, 309
Yapay Zekâ İşaretleme Dili, 398
yapı madenciliği, 377
yapılandırılmış veriler, 286, 320, 324, 328
yapım mekânları, 261
yapışkanlı not kâğıtları, 132
yaratıcı deha, 44
yaratıcı mekân, 261
Yaratıcı Yıkım, 85
yaratıcılık, 20, 22, 82, 83, 147
yaratım alanları, 261
yaratım atölyeleri, 261, 525
yarı katılımlı, 232
yarı-eş zamanlı bilgisayar aracılı iletişim, 213
yatay-dikey bütünleşme, 122
yayılım, 92, 94, 229
Yayın Duyurusu, 190
Yeni Başlayanların Çok Amaçlı Simgesel Öğretim Kodu, 161

yeni bilgi edinme yeteneği, 406
Yeni Geri Dönenler, 395
yeniden amaçlandırma, 263
yeniden kullanım, 263
Yenilenme, 19
yenileşim, 18, 21, 138, 415
yenileşimci, 21
yenileşimcilik, 21
yeniliğe karşı bekle ve gör, 46
yenilik, 18, 19, 21, 23, 27, 29, 36, 39, 47, 115, 117, 148, 150, 192, 269, 415, 432, 436, 453, 454, 515
yenilikçi, 64, 76, 155, 274, 309, 331, 429, 461, 518
Yerel Ağ Bağlantısı, 163
Yeşil BT, 123
yeşil inovasyon, 264
Yeşil inovasyon, 264
yeşil teknolojiler, 78
yetkilendirme, 321
yıkıcı inovasyon, 24, 40, 42, 79, 323
Yıkıcı inovasyon kuramı, 42
yıkıcı teknoloji, 42
Yıkıcılar, 40
yıkım, 39, 40, 85, 120
yorumlama, 30, 256, 279, 288, 289, 365, 384

you-might-like suggestions, 363
YouTube, 259, 509
Yönetici Kütüphaneci, 222
Yukarıdan aşağıya inovasyon, 48
Yuri Demchenko, 325
yüksek teknoloji, 24, 56, 60, 86, 99, 122, 436
Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020 Eylem Planı, 123
yüz tanıma, 400
Z39.50, 170, 171, 183, 185, 340, 471, 476, 481, 510
zamana dayalı mücadele, 95
zamansal dalgalanmalar, 363
Zegveld, 91, 101, 503
Zengin Site Özeti, 223
Zincir bağlantılı/bütünleşik inovasyon süreci modeli, 94
zincirleme bağlantılı model, 97
Zindanlar ve Ejderhalar, 207
zip diskler, 342
Zoho, 338
Zoom, 215
zSpace, 249, 250, 251, 452, 463, 527
zSpace Learning Labs, 250
zSpace Öğrenme Laboratuvarları, 250

Kütüphane ve Bilgi Merkezlerinde İnovasyon ve Yapay Zeka

Uzun soluklu araştırma ve uğraşların ürünü olan bu çalışmada, artımlı, radikal, yıkıcı ve daha diğer birçok türden inovasyon ve yapay zeka teknolojilerinin kütüphane ve bilgi merkezlerinin iş akışları ve hizmetlerine çok boyutlu etkileri irdelenmektedir. Genellikle kurumsal ve toplumsal ilerlemelerin odağında yer alan teknoloji, inovasyonla yakından ilişkilidir çünkü inovatif eylem ve üretimler çoğunlukla teknolojinin yardımı ile gerçekleşmektedir. İnovasyon ile teknolojiyi buluşturan ortak amaç, kurumsal, toplumsal, çevresel, endüstriyel ve pek çok alanda sorunları çözmek, süreçleri iyileştirmek, daha nitelikli ürün ve hizmetleri ortaya çıkarmaktır. Günümüzde, üç boyutlu dijital gerçeklik teknolojileri, insanı binlerce kilometre uzaklıktaki bir ortama taşıyıp, daha önce yaşamadığı deneyimleri yaşatırken, makine ile insan arasındaki etkileşimin mekanik sınırları artık çoktan bulanıklaşmıştır. Yapay zeka çalışmalarının hedefinde ise Toplum 5.0 ya da "süper akıllı toplum" olarak adlandırılan tasarımın gerçekleştirilmesi yer almaktadır. Bu da, tüm canlılar için daha yaşanılır bir çevre, yoksulluğa, işsizliğe ve eşitsizliklere karşı daha etkin önlemler ve daha birçokları için daha duyarlı ve zeki teknolojiler anlamına gelir. Kuşkusuz, gündemde ve alanyazında sık sık tartışıldığı gibi, teknolojinin iki yüzü olduğu söylenebilir; yok ya da var edebilir; zarar verebilir ya da tersine iyileştirebilir. Bu da insanın onu nasıl yönettiğine bağlıdır.

Betimleme ve tarihsel araştırma yöntemlerinden yararlanılarak gerçekleştirilen, üç bölümden oluşan bu çalışmanın ilk bölümünde, genel ve kuramsal çerçevesi ile inovasyon; ikinci bölümünde kütüphane ve bilgi merkezlerinde inovasyon ve üçüncü bölümünde ise yapay zeka ile kütüphane ve bilgi merkezlerinin ilişkisi ele alınmaktadır. Tek başına inovasyon ya da yapay zeka kavramlarının dahi oldukça geniş bir kapsamının olması dikkate alındığında, kütüphane ve bilgi merkezlerini teknoloji, inovasyon ve yapay zeka ile buluşturan boyutların derinliği, bu çalışmayı daha da geniş ve zaman zaman da ayrıntılı kapsam ve perspektiflere taşıdığından, ne kadar özenli olmaya çabalamış olsam da olası tüm eksiklikler ve ya/da hatalar için değerli okur ve meslektaşlarımın hoşgörüsüne sığındığımı belirtmek isterim. Kitabın, en azından benzer temaları ya da bu temaların daha özel ayırımlarını irdeleyen araştırmacılar için bir vizyon oluşturması dahi amacının gerçekleştiği anlamına gelecektir.

Bu çalışmayı gerçekleştirmemde çok kişinin katkısı oldu. Öncelikle derin bilgi birikimi, deneyimleri, önerileri ve farklı bakış açıları ile çalışmamı en ince detayına kadar titizlikle değerlendiren ve bu çalışmanın editörlüğünü yaparak beni onurlandıran Prof. Dr. Hasan Sacit Keseroğlu hocama çok teşekkür ederim. Çalışmamın henüz taslak aşamasında, bakış açımı genişleten ve başlıklarımı detaylandırmama katkı sağlayan çalışma arkadaşım Dr. Öğretim Üyesi Ömer Dalkıran'a da teşekkür borçluyum. Ayrıca, her zaman, her konuda bana destek olduğu gibi, bu çalışma için de fikir veren, derinliği, bilgi birikimi ve görüşlerinden yararlandığım Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Kemal Sevgisunar'a da çok teşekkür ederim. Uluslararası ve akademik alanda yetkin bir organizasyon olan, kitabımın yayımlanma sürecinde titizlikle çalışan Bidge Yayınları'na ise içtenlikle teşekkür ederim. Bu süreçte, destek, sabır ve güler yüzlerini hiç eksik etmeyen canım aileme ise özel olarak teşekkür ederim.

BİDGE