

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Felsefe Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Floridi'nin
Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri

Ayşenur SANCAKDAR

2501181782

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Vedat KAMER

İstanbul-2021

ÖZ
FLORİDİ’NİN
ENFORMASYON FELSEFESİ VE BÜYÜK VERİ

Ayşenur SANCAKDAR

Enformasyon Felsefesi, Luciano Floridi tarafından ortaya konulmuştur. Enformasyon Felsefesi, veri ve enformasyon arasındaki ilişkiyi ele alır. Enformasyon Felsefesi dijital hayatın insan anlayışındaki etkisine odaklanır. Verinin hızının artması, veriyi anlık olarak işleme kapasitesini geride bırakmıştır. Bunun sonucunda artan veriyi verimli bir biçimde işlemek için geliştirilen yöntem ve araçlar Büyük Veri’yi oluşturmuştur. Floridi’nin tarihte yeni bir dönem olarak tanımladığı Dördüncü Devrim, verinin yarattığı değişimle şekillenmiştir. Tezimizde Floridi’nin Enformasyon Felsefesi aracılığıyla Büyük Veri ve yaşamı ilişkisi gösterilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: dijital hayat, dördüncü devrim, enformasyon, enformasyon felsefesi, büyük veri, veri, yaşamı.

ABSTRACT

FLORIDI'S PHILOSOPHY OF INFORMATION AND BIG DATA

Ayşenur SANCAKDAR

Philosophy of Information was introduced by Luciano Floridi. Philosophy of Information handle with the relationship between data and information. Philosophy of information focueses on impact of digital life on human behavior. The increase in the speed of data has left behind the capacity to process data instantly. As a result, the methods and tools developed to efficiently process the increasing data have created big data. The Fourth Revolution, which Floridi defines as a new era in history, has been shaped by the change created by data. In our thesis, it has been tried to show the relationship between big data and onlife through Floridi's philosophy of information.

Keywords: big data, data, digital life, fourth revolution, information, onlife, philosophy of information.

ÖNSÖZ

İnternet ve bilişim teknolojilerindeki gelişmelerin artışı veriye dayalı alanlara farklı kullanımlar kazandırmıştır. Bunun sonucunda veri somut ürünlerle kıyaslanacak ölçüde değer kazanmaya başlamıştır. Bu da Floridi için veri ve enformasyon kavramlarına daha dikkatli bir biçimde bakmamızı sağlamıştır.

Veri, veriye dayalı alanlar bir tür dijital hayat oluşturmuştur. Dijital hayat insan olmaksızın anlaşılmaz. Dijital hayatın insan etkileşimi ölçüsünde anlaşılır olacağı düşüncesindeyiz. Dijital hayatın şekillenmesinde insanın Bilişim ve İletişim Teknolojilerini kullanması etkilidir. Floridi'nin Enformasyon Felsefesi bu doğrultuda insan ve dijital hayat arasındaki ilişkiye odaklanır.

Enformasyon Felsefesi, veri ve enformasyon arasındaki ilişkiyi temel alır. Floridi, Enformasyon Felsefesi'nde insanın dijital hayat karşısındaki değişimini ifade eden yaşamiçi kavramına odaklanır. Yaşamiçi, Floridi'ye göre yeni bir dönem olan dördüncü devrimle yakından ilişkilidir. Dördüncü devrim, verinin işlenerek çeşitli alanlarda kullanılmasını amaçlayan Büyük Veri'yle de ilişkilendirilebilir. Bu nedenle tezimizde Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri ilişkisini sunmaya çalıştık.

Çalışmamın her aşamasında tecrübesi, fikirleri ve yol göstericiliğiyle tezimi yöneten hocam Dr. Öğr. Üyesi Vedat Kamer'e en içten dileklerimle şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım süresince beni sabırla destekleyen ve teşvik eden eşim Faruk Sancakdar'a, babam Hasan İslamoğlu'na, kıymetli ailelerime ve çalışmama görüş ve eleştirileriyle farklı alanlardan yaklaşabilmemi sağlayan dostlarım Hande Kumbasar, Sibel Beşik, Sercan Tağ ve Tolga Sezen'e teşekkür ederim. Üzerimde emeği olan tüm bu değerli insanların katkılarına rağmen, tezde karşılaşılabilecek her türlü eksiklik benimdir ve sorumluluğu bana aittir.

İstanbul, 2021

Ayşenur Sancakdar



İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

İLK ÜÇ TARİHSEL DEVRİM İŞİUĞINDA ENFORMASYON ÇAĞI

1. Tarım Devrimi	6
2. Endüstri Devrimi.....	9
3. Dijital Çağ.....	13
4. Bilişim ve İletişim Teknolojilerinin Türkiye’deki Tarihi	20
5. Yapay Zekâ ve Bilgisayar Teknolojilerinin Fikir Öncüleri	28
5.1. Sembolik Yapay Zekânın Öncüleri	30
5.2. Gödel Tamamlanamazlık Teoremi.....	34
5.3. Turing Makinesi.....	36
6. Yapay Zekâ	38
6.1.1. Yapay Zekâ Yaklaşımları.....	46
6.1.2. Sembolik Yapay Zekâ.....	46
6.1.2. Bağlantıcılık.....	48
6.1.3. Uzman Sistemler	49
6.1.4. Evrimciler	50
6.1.5. Bayesci Yaklaşım.....	51
6.1.6. Benzetmeci Yaklaşım	51

İKİNCİ BÖLÜM

ENFORMASYON FELSEFESİ

1. Dördüncü Devrim: Enformasyon Çağı	53
1.1. Yaşamiçi Çağı.....	60
1.2. Enformasyon Felsefesi	68

1.3. Luciano Floridi ve Enformasyon Felsefesi.....	78
1.4. Veri, Enformasyon ve Bilgi	80
1.5. Enformasyon Çeşitleri	87
1.5.1. Çevresel Enformasyon	88
1.5.2. Semantik Enformasyon	89
1.5.3. Öğretici Enformasyon	90
1.5.4. Olgusal Enformasyon.....	91
1.5.5. Karşılıklı Enformasyon	91
1.5.6. Yanlış Enformasyon.....	91
2. Enformasyon Felsefesinin Temel Kavramları	93
2.1. Yaşamıçı.....	93
2.2. Enfosfer	94
2.3. Enforg.....	96
2.4. Ajanlar	98
2.5. Soyutlama Seviyeleri.....	98
3. Enformasyon Felsefesinin Temel Problemleri.....	100
3.1. Enformasyon Nedir?.....	101
3.2. Enformasyonun Dinamiği Nedir?.....	103
3.3. Enformasyonda Büyük Birleşik Teori Mümkün Müdür?	103
3.4. Veri Kendi Anlamını Kazanabilir Mi?	105
3.5. Anamlı Veri Kendi Doğruluk Değerini Kazanabilir Mi?.....	106
3.6. Enformasyon Doğruluğu Açıklayabilir Mi?	107
3.7. Enformasyon Anlamı Açıklayabilir Mi?.....	107
3.8. Biliş Belirli Bir Soyutlama Seviyesinde Enformasyon İşleme Açısından Ne Kadar Analiz Edilebilir?	108
3.9. Doğal Zekâ, Belirli Bir Soyutlama Seviyesinde Enformasyon İşleme Açısından Ne Kadar Analiz Edilebilir?.....	110
3.10. Doğal Zekâ, Biyolojik Olmayan Bir Şekilde Tatmin Edici Olarak Uygulanabilir Mi?	110
3.11. Enformasyon Yaklaşımı Zihin-Beden Problemini Çözebilir Mi?	111
3.12. Enformasyon Aşılmazsa Nasıl İncelenebilir?	112
3.13. Epistemoloji Enformasyon Teorisine Dayanmalı Mı?.....	113
3.14. Bilim, Enformasyon Modellemesine İndirgenebilir Mi?	113
3.15. Enformasyonun Ontolojik Durumu Nedir?	114
3.16. Sınırlama Problemi: Enformasyon Doğallaştırılabilir Mi? Hayatın Bulunmadığı Bir Gerçeklikte Enformasyon Var Mıdır?	114

3.17. Doğa Enformasyonlaştırılabilir Mi?	115
3.18. Bilgisayar Etiği Felsefi Bir Temele Sahip Midir?	116
4. Enformasyon Felsefesi ile İlişkili Alanlar	117

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BÜYÜK VERİ

1. Büyük Verinin Anlamı.....	127
2. Büyük Verinin Bileşenleri	128
2.1. Hacim	128
2.2. Hız.....	129
2.3. Çeşitlilik	130
2.4. Doğrulama	131
2.5. Değer	131
2.6. Güncellik.....	132
2.7. Vizyon.....	132
3. Büyük Veri'nin Tarihi.....	132
3.1. Veri Saklama Ortamları ve Veri Madenciliği	134
3.1.2 Veri Saklama Ortamları	134
3.1.3 Örüntü Madenciliği	135
3.1.4. Veri Madenciliği	136
3.2. Veri Analizi Süreçleri	141
3.2.1. Veri Ön İşleme	142
3.2.2. Sınıflandırma ve Kümeleme	146
3.3. Büyük Veri Araçları ve Uygulama Alanları.....	147
3.3.1. Apache Hadoop.....	148
3.3.2. Apache Hive.....	152
3.3.3. MongoDB	153
3.3.4. Elasticsearch	154
3.3.5. Apache Kafka.....	154
3.3.6. Apache Spark	155
3.4. Büyük Veri Uygulama Alanları.....	157
3.4.1. Ticaret ve Üretim	157
3.4.2. Pazarlama	159
3.4.3. Bankacılık ve Sigorta	163
3.4.4. Devlet Hizmetleri	164

3.4.5. İletişim, Medya ve Eğlence.....	165
3.4.6. Eğitim.....	166
3.4.7. Ulaşım ve Lojistik.....	168
3.4.8. Otonom Araçlar.....	168
3.4.9. Sağlık	170

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FLORİDİ’NİN ENFORMASYON FELSEFESİ VE BÜYÜK VERİ

SONUÇ	181
KAYNAKÇA.....	185

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Tarım Devriminin neden olduğu nüfus artış grafiği ¹	8
Şekil 2. Endüstri Devrimindeki nüfus artış grafiği ²	12
Şekil 3. Delikli kart.	21
Şekil 4. Türkiye’de ilk kez uluslararası internet ağına bağlanılmasını anlatan haber.	22
Şekil 5. 2008 ve 2019 yılları arasında mobil ve sabit hat üzerinden internet kullanımını gösteren grafik ³	25
Şekil 6. 2020 yılının 4.çeyreğine ait genişbant internet abone sayısını gösteren grafik ⁴	26
Şekil 7. Dünya genelinde 16 ve 64 yaş aralığındaki internet kullanıcılarının evlerinde akıllı ev cihazları kullanma oranlarını gösteren grafik ⁵	28
Şekil 8. İnternet teknolojilerinin kronolojik gelişim süreci.	44
Şekil 9. Enformasyon, veri ve bilgi arasındaki ilişkiyi gösteren bilgi piramidi ⁶	81
Şekil 10. Enformasyon çeşitleri ⁷	87
Şekil 11. Veri madenciliğini oluşturan 5 aşama. ⁸	137
Şekil 12. CRISP-DM süreci. ⁹	139
Şekil 13. Hadoop dosya yedekleme sistemi.....	149
Şekil 14. MapReduce kelime işleme sistemi.	151

¹ Marcel Mazoyer ve Laurence Loudart, *A History of World Agriculture*, Trans. by James H. Membrez, United Kingdom ve United States, Earthscan, 2006, s. 63.

² “Population Growth and Environment”, (Çevrimiçi) https://www.lenntech.com/images/population-growth-and-environment_files/image002.gif, 24 Nisan 2020.

³ Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, “Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü, Üç Aylık Pazar Verileri Raporu, 2008- 2019 Yılları Arasında İnternet Abone Sayısı Grafiği.”, (Çevrimiçi) <https://www.btk.gov.tr/pazar-verileri>, 5 Mayıs 2020.

⁴ Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, “Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü, Üç Aylık Pazar Verileri Raporu.”, (Çevrimiçi) <https://www.btk.gov.tr/pazar-verileri>, 20 Nisan 2021.

⁵ “Digital 2021 Global Overview Report.”, (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2021>, 20 Nisan 2021.

⁶ Brian Clegg, *BIG DATA How the Information Revolution is Transforming Our Lives*, İngiltere, Icon Books, 2017, s. 8.

⁷ Luciano Floridi, “Semantic Conceptions of Information”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/information-semantic/>, 19 Mayıs 2020.

⁸ Haldun Akpınar, *DATA Veri Madenciliği Veri Analizi*, İstanbul, Papatya Yayıncılık Eğitim A.Ş., 2017, s. 76.

⁹ Şadi Evren ŞEKER, “CRISP-DM: Endüstriler Arası Standart İşleme”, *YBS Ansiklopedi*, C.5, No:2, Temmuz 2018, s. 11.

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Bayt değerlerini karşılaştırmalı olarak gösteren tablo.	62
Tablo 2. Enformasyon, Enformatik, Bilgisayar Bilimi ve Bilgisayar Mühendisliği alanlarının karşılaştırılması.	77
Tablo 3. Analog, dijital ve sanal kavramlarının karşılaştırılması.	86
Tablo 4. Enformasyon çeşitlerinin tanımları ve örnekleri.	92
Tablo 5. Büyük Veri uygulamaları.	156



GİRİŞ

Enformasyon, insanlığın elde ettiği verileri kaydetmeye başladığı çağlardan itibaren önemli bir role sahip olmuştur. Çeşitli tarihsel dönemler ve devrimlerle bilginin özellikleri ve sahip olduğu değerler artarak, alanını genişletmiştir. Enformasyon ise bilginin günümüzde iletişim, bilişim ve internet teknolojilerinin gelişmesiyle ortaya çıkan bir formunu ifade eder. Enformasyon, veriden faydalanarak çeşitli ürünler oluşturmamızı sağlar. Günümüzde internet ve bilişim ürünlerinin kazandırdığı alışkanlıklar sonucunda hayatımızın her alanında büyük bir role sahip olmuştur. Tüm bu gelişmelerin ardından enformasyon alanını sınırsız bir şekilde genişleterek Büyük Veri hâlini almıştır. Bu da beraberinde yeni teknolojiler meydana getirdi.

Ancak enformasyon ve Büyük Verinin ortaya çıkardığı yenilikler yalnızca teknoloji alanıyla sınırlı kalmamıştır. Yeni alışkanlıklarla beraber yeni bir hayat düzenini de meydana getirmiştir. Bu sebeple Luciano Floridi, Enformasyon Felsefesi alanını kurmuştur. Yeni bir düzen içinde sadece ürünleri ve ortaya koyduklarını anlamak geri kalan şeyleri kaçırmamıza neden olur. Özellikle günümüzde büyük bir hız ve hacimle değişen enformasyon beraberinde içinde bulunduğumuz dünyayı ve çevreyi de değiştirir. Bu değişimi anlamak için yeni bir kavrayış ve felsefe gereklidir.

Enformasyon Felsefesi bu ihtiyaca yönelik olarak oluşturulmuş bir alandır. Gerçek ve soyut alanın sınırlarının giderek belirsizleştiği dönemde tüm bu değişimlere

Enformasyon Felsefesi çerçevesinden bakmak gerekir. Enformasyon Felsefesi beraberinde yaşamiçi¹⁰, enfosfer¹¹, enforg¹² ve ajan¹³ kavramlarını getirir.

Yaşamiçi¹⁴, teknoloji ve internet alışkanlarımızın oluşturmuş olduğu sürekli çevrimiçi olma hâlini ifade eder. Sürekli olarak internete bağlı olma durumu tarihteki diğer dönemlerde gerçekleşmemiş bir boyutta kendisini gösterir. Enfosfer ise yaşamiçinin çevrelemiş olduğu enformasyon varlıklarından oluşan çevreyi ifade eder. Bu alan bütün enformasyon kavramları ve bunların tüm etkileşimlerini kapsayan yeni bir tür doğayı ifade eder. “Enforg” da enfosfere ait kavramlardan başlıcasıdır. Enforg, enfosferi oluşturan öğeleri ifade eder. Tablet, dizüstü bilgisayar, cep telefonu gibi yapay ajanların yanı sıra günümüzde insan da enforg konumundadır. Doğal ve yapay ajanların birleşiminden meydana gelen enforg kendi içerisinde birçok ögeyi tanımlar. Doğal ajanlar en genel anlamda insanı temsil ederken yapay ajanlar teknoloji yoluyla oluşturulan öğeleri ifade eder.

Bilişim ve internet teknolojilerinin ardından Büyük Veri’nin hayatımıza girmesi, soyut ürünlerin somut birer değer kazanmasına daha çok dikkat çekmiştir. Teknolojinin yanı sıra eğitim, sosyal hayat, ticaret, pazarlama, ulaşım ve sağlık gibi birçok alanda etkili olan Büyük Veri insanlık tarihinde yeni bir dönemi ifade eder.

¹⁰ Luciano Floridi, “Yaşamiçi Manifestosu Hiperbağlı Bir Çağda İnsan Olmak.”, Çev. Vedat Kamer, Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları, No:35, 2017, s. 203.

¹¹ İngilizce “*Infosphere*” olarak ifade edilen kavram Floridi’nin *The Fourth Revolution* adlı eserinde Enformasyon Felsefesi’nin ana kavramlarından birini ifade eder. Enformasyon küresi anlamına gelir ve enformasyon varlıklarından oluşan veri, enformasyon ve iletişimden meydana gelen metafizik bir alanı ifade eder. Enfosfer yalnızca çevrimiçi ortamla sınırlı değil aynı zamanda çevrimdışı ve analog enformasyonları da içerir. Bu doğrultuda kavramın Türkçe karşılığı için enformasyon ve biyosfer kavramlarını ihtiva eden “Enfosfer” kavramını kullanmayı tercih ediyoruz.

¹² İngilizce “*Inforg*” olarak ifade edilen kavramı Türkçeye enformasyon ve organizma kavramlarından yola çıkarak “Enforg” olarak çevrilmesi uygun buluyoruz. Floridi’nin *The Fourth Revolution* adlı eserinde bahsedilen kavram, enfosferi oluşturan kavramları açıklamak için kullanılır. Temel olarak enfosferde var olan, enformasyondan oluşan bir organizmayı ifade eder. Enformasyon ile somut hâle gelen organizmalar “doğal ajan” adını alır.

¹³ İngilizce “*agent*” olarak ifade edilen kavram Floridi tarafından *The Fourth Revolution* adlı eserde enfosfer içinde yer alan kavramları belirtir. Enformasyon teknolojilerini ve ürünlerini karşıladığında yapay ajan olarak ifade edilirken, insan ve enformasyon araçları etkileşimini ifade ediyorsa doğal ajan adını alır.

¹⁴ *Onlife* kavramının karşılığı olarak Vedat Kamer’in 2017 yılında Floridi’nin Yaşamiçi Manifestosu çevirisinde kullandığı “Yaşamiçi” kavramını kullanmayı uygun buluyoruz.

İçinde bulunduğumuz bu yeni dönemde oluşan yeni kavram ve ürünleri derinlemesine anlamamıza yardımcı olacak alan ise Floridi'nin işaret ettiği Enformasyon Felsefesi'dir. Sürekli yenilenen ve değişen dünyada insan olarak kendi rolümüzü, bakış açımızı ve düşüncelerimizi anlayabilmek için hem düşünsel hem de diğer yenilikler adına büyük bir adım niteliğindedir.

Çalışmanın ilk bölümünde enformasyon kavramının altyapısını oluşturabilmek adına öncesinde gerçekleşen Tarım Devrimi, Endüstri Devrimi, Dijital Çağ gibi dönemler ele alınarak enformasyon çağına¹⁵ kadar olan süreç incelenmiştir. Bu bölümde aynı zamanda bu devrimlerde büyük rol oynamış ürünler ve düşünceler ele alınmıştır. Bu bölümde her tarihsel dönemin kendi içinde sahip olduğu özellikler, değişimler ve diğer bir devrim üzerindeki etkisi ele alınacaktır. Bu yolla ortaya çıkacak olan diğer devrim ve ürünün daha net bir resmi çizilmesi amaçları gösterilecektir.

İkinci bölümde Enformasyon Felsefesi çerçevesinde Enformasyon Çağı ve onu meydana getiren temeller, süreçler ve özellikler üzerinde durulacaktır. Enformasyon Felsefesi'nin temel kavramlarının ardından temel problemleri ele alınarak önceki bölümde verilen bilgilerin enformasyon süreciyle birlikte bir bütün oluşturması hedeflenmektedir.

Üçüncü bölümde ise Büyük Veri'nin bileşenleri açıklanarak oluşumu ve gelişiminin anlatılması hedeflenmektedir. Büyük Veri alanında kullanılan temel uygulamaların neler olduğu ve günlük hayatta hangi alanlarda kullanıldığı örneklerle sunulmaktadır.

Dördüncü bölümde Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri'nin ortak noktaları üzerinden ilerlenerek felsefe alanında oluşturduğu yenilikler açıklanmaya çalışılacaktır. Sonrasında Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri'nin hangi bakımdan anlaşılması gerektiği ve bunların günlük hayata nasıl yansıtacağı gibi noktalar

¹⁵ Enformasyon Çağı, Luciano Floridi'nin felsefesinin önemli kavramları arasında yer alır. En genel anlamda bilişim ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaştığı, teknolojik yeniliklerin artış gösterdiği tarihsel dönemler içerisindeki insan yaşantısı ve düşüncesinin de birbirine paralel olarak değişerek geliştiği bir dönemi ifade eder. Tıpkı diğer devrimler gibi daha önceki tarihsel dönemlerdeki anahtar kavramların yerini yeni öğelere bırakarak insanı, toplumu, hayatı, eylem ve iş kollarını geri dönüşü olmayan bir şekilde dönüşüme sokar.

açıklanma amacı taşır. Tezimizde çalışmalarımız Luciano Floridi'nin Enformasyon Felsefesi ve bu alanda ortaya konulan eserler ve çalışmalar üzerinden sürdürülmüştür. Son olarak Enformasyon Felsefesi'nin Büyük Veri dahilinde nasıl ele alınması ve anlaşılması gerektiği açıklanmaya çalışılacaktır.



BİRİNCİ BÖLÜM

İLK ÜÇ TARİHSEL DEVRİM IŞIĞINDA ENFORMASYON ÇAĞI

Tarihi meydana getiren bazı dönüm noktaları bulunur. Bu dönüm noktalarının her biri belirli çağların kimliğini oluşturur.¹⁶ Bu dönüm noktalarını diğerlerinden ayıran özelliği insan üzerinde yaratmış oldukları köklü değişikliklerdir. “Devrim” kavramı olarak, belli bir alanda gerçekleşen hızlı ve nitelikli değişimleri ifade eder.¹⁷ “Devrim” kavramı yaygın kullanımda politik devrimleri çağırırsa da köklü değişimleri ifade etmek için de kullanılır. Yaşanan diğer tarihsel olaylardan farkı insan hayatı üzerinde yeni bir bakış açısı sunmasıdır. Tarihsel devrimler insanlık üzerinde geri dönüşü olmayan sıçramalar yaratmışlardır. İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana yaşam tarzından başlayarak birçok unsuru değiştiren üç temel tarihsel devrimden bahsedebiliriz. Bunlardan ilki insanların tarımsal faaliyetleri keşfetmesiyle ortaya çıkan Neolitik yani Tarım Devrimi’dir. Bu devrim insanların yalnızca çalışma faaliyetlerini değiştirmekle kalmamış aynı zamanda yerleşik hayata geçişin de temellerini atmıştır. İnsanlık üzerinde etkili olan tarihsel devrimlere geri dönecek olursak bunlardan ikincisi de buharlı makinelerin keşfedilmesi ve kullanılmaya başlanmasıdır. İnsanın kurmuş olduğu düzeni, ekonomisini ve çalışma şartlarını radikal bir biçimde değiştirerek yeni unsurların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sanayi Devrimi’nin itici gücünü oluşturan buharlı makinelerle birlikte ilk kez kas gücünden makine gücüne geçiş gerçekleşmiştir. Bu devrimlerin getirmiş olduğu basamaklarla ilerleyip farklı bir boyuta geçişi sağlayan en etkili devrim ise Dijital Çağ ile gerçekleşmiştir. Yaratdığı değişim ile kendisinden önceki devrimlere kıyasla hayatın ve insan alışkanlıklarının birçok alanını etkilemiştir. Dijital Çağ’dan bahsetmeden önce insanlığa etki eden diğer devrimleri ve bunların iş gücü üzerindeki etkilerini inceleyeceğiz.

¹⁶ Luciano Floridi, *Information A Very Short Introduction*, New York, Oxford University Press, 2010, s. 8.

¹⁷ “Devrim.” *TDK, Güncel Türkçe Sözlük*, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 2 Şubat 2020.

1. Tarım Devrimi

Tarım Devrimi, toplulukların avcılık ve toplayıcılık faaliyetlerinden farklı olarak ilk kez tarım yapmaya başlamasını ifade eden dönemdir. Neolitik devrim olarak adlandırılan bu dönem bitkilerin, hayvanların ehlileştirilmesiyle ortaya çıkan değişimler bütünüdür. Neolitik kavramı aslında esnek bir süreci ifade eder. Genellikle kronolojik bir dönemi ifade etmek için kullanılsa da bin yıl boyunca farklı alanlarda ortaya çıkmıştır. Tarım devrimi dünyanın birkaç farklı bölgesinde ayrı ayrı gelişen ve daha sonra diğer bölgelere yayılan bir dizi olay bütünüdür.¹⁸ İnsanların tarım yapmasıyla birlikte yalnızca üretim alışkanlıklarında değil, ekonomik ve sosyal alışkanlıklarında da köklü değişiklikler olmuştur. Tarım devrimiyle birlikte insanlar avcılık ve toplayıcılık düzeninde yaşamak için ihtiyaç duydukları çevreye göç etmek yerine yaşamak için yaşadıkları çevreyi aktif olarak dönüştüren bir topluluk hâline gelmiştir. Tarım devrimi sayesinde insan toplulukları, çevreleri üzerinde sonraki tarihsel ilerlemeleri de sonsuza dek değiştirecek biçimde hakimiyet kurmuşlardır.¹⁹ Tarım devriminin yarattığı sosyal ve ekonomik dönüşümler bütün dünyada eş zamanlı bir şekilde ortaya çıkmaz.²⁰ Bunun en temel sebeplerinden birisi toplulukların gelişmişlik düzeyleri arasındaki farklılıklar ve çevrelerindeki koşullardır. Toplumlarda bir kişinin tüketebileceğinden çok daha fazla ürün üretimiyle artı ürün²¹ ortaya çıkmıştır. Bu da nüfusun hızla artmasına neden olmuştur. Nüfusun artması yerleşik hayata geçilmesiyle birlikte işlerin dallara ayrılıp çeşitlenmesini sağladı. Yapılan arkeolojik kazılar tarım devriminden önce toplumların belli bir bölgede kamp kurarak

¹⁸ Alan H. Simmons, *The Neolithic Revolution in the Near East Transforming the Human Landscape*, United States of America, The University of Arizona Press, 2010, s. 4.

¹⁹ Harvard University, "Tamed 11,400 Years Ago, Figs Were Likely First Domesticated Crop.", (Çevrimiçi) www.sciencedaily.com/releases/2006/06/060602074522.htm, 26 Mayıs 2021.

²⁰ A.e.

²¹ Üretim ihtiyacını aşan ürün anlamında kullanılmıştır. Geliştirilen tarım yöntemleri aracılığıyla çiftçiler tarafından üretilen ihtiyaç fazlası tahıl vb. ürünler bir zenginlik biçimi hâlini almıştır. Bu türden fazla üretim devamında özel mülkiyet, nüfus artışı sonuçlarını doğurmuştur.

yaşadığını ortaya çıkarmıştır. Tarıma geçiş ani bir olay değil kademeli bir dönüşümün ifadesidir.²² Tüm bu gelişmeler tarımla birlikte yeni bir kültürün oluşup, değişimini sağlamıştır. Tarım ile insan topluluklarının örgütlenme şekli, ormanlarda tarımsal alan açmak, uzun süre depolanabilecek tahıl yetiştiriciliği gibi önemli teknik gelişmeler getirdi. Tarımsal faaliyetlerinin insan toplulukları tarafından daha yoğun olarak gerçekleştirilmesi daha fazla gıda, daha fazla köy, daha karmaşık sosyal ve politik bir organizasyon şeklini getirdi. Köylerdeki insan yoğunluğu ve tarımsal faaliyetlerin artış göstermesi kademeli olarak şehir ve kasaba gibi yerleşim yapılarını ortaya çıkarmıştır.²³

Kalıcı yerleşim yapılarının ortaya çıkması yeni sosyal organizasyon şekillerini oluşturmuştur. Tarımsal toplulukların geçim stratejilerinin insan toplulukları için daha verimli bir hâle gelmesi yerleşim yerlerinin nüfusunu artmasına neden oldu. Antropolojik çalışmalardan edinilen verilere göre grup büyüdükçe toplum daha az eşitlikçi ve daha hiyerarşik bir hâle gelmiştir. Topluluklarda gıda kaynaklarının yönetilmesi ve tahsisine katılanlar grup içindeki sosyal önemlerini arttırmıştır. Arkeolojik kanıtlar, erken tarımsal dönem boyunca evlerin bireysel depolama tesislerine sahip olmadığını göstermiştir: depolama ve depolama için yiyecek hazırlama ile ilgili faaliyetler köy düzeyinde yönetilmiştir. Bu tarz yapılar topluluk için merkezi konumdadır ve birtakım ritüellere de ev sahipliği yaptığına dair arkeolojik kanıtlar bulunmuştur.²⁴

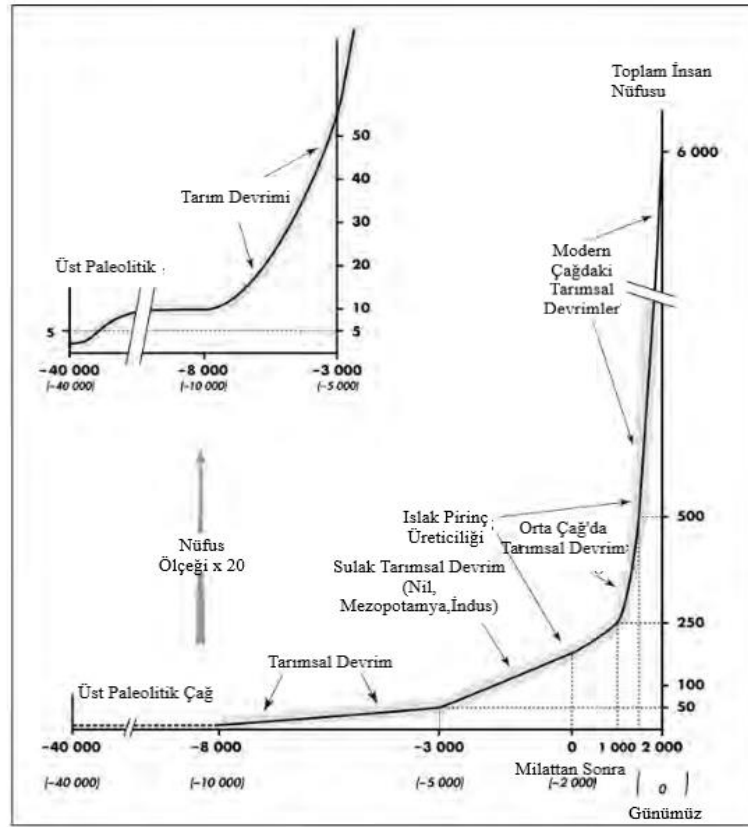
Tarım devriminin insan hayatına getirdiği değişikliklerden biri de kullandıkları aletlerdir. İlk çiftçiler, avcılarının önemsemediği üç aletle çalışmışlardır. Bunlar balta, çapa ve oraktır. Kendilerine yeni tarım alanları açabilmek için baltaları kullanan ilk çiftçiler, tohum ekmek ve ekini dermek için ise çapa kullanmışlardır. Tarım öncesinde aktif olarak ihtiyaç duyulmayan bu aletler sonrasındaki değişimler için belirleyici olmuştur. Tahılları depolamak için sepet ve kilerlerin önem kazanmaya başlaması toplulukları, göçebe bir hayat tarzından yerleşik hayata sahip bir köy topluluğu hâline

²² Cristian Violatti, “Neolithic Period”, *Ancient History Encyclopedia*, 2018, (Çevrimiçi) <https://www.ancient.eu/Neolithic/>, 6 Şubat 2020.

²³ A.e.

²⁴ A.e.

getirdi. Yerleşik hayat ve tarım ürünlerinin yetiştirilmesi insanlara bazı kişisel özellikler de kattı. Ürünlerin ekim zamanının doğru tespit edilebilmesi ve zamanı ölçme ihtiyacı sonucunda düzenli ve sıkı çalışma disiplini ortaya çıktı. Avcı topluluklarından ayrı olarak sabırlı olma ve ileri görüşlülük önemli erdemler hâline geldi. Doğal çevreye bağımlı olarak yaşam sürdürme alışkanlığı ortadan kalkınca insanların sayısında da büyük bir artış yaşandı.²⁵



Şekil 1. Tarım Devriminin neden olduğu nüfus artış grafiği.¹

Tarım devriminden önceki dönemlerde avcılık ve toplayıcılık faaliyetleriyle yaşamlarını sürdüren insanların hayat kalitesi tarım düzenine geçilmesinin ardından artış göstermiştir. Yukarıdaki grafikte tarımla ilgili gelişmelerin, toplam nüfustaki karşılığı milyon cinsinden verilmiştir. Avcılığın yaygın olduğu üst paleolitik çağda

²⁵ William H. McNeill, *Dünya Tarihi*, Çev. Alaeddin Şenel, 15. Bs., Ankara, İmge Kitabevi, 2013, s. 31-32.

toplam nüfus yaklaşık olarak 2,5 milyona karşılık gelirken tarımsal devrimin başlamasına karşılık gelen M.Ö. 8000 yılında bu sayı iki katına çıkarak 5 milyonu bulmuştur. Tarım devriminin başlangıcı kabul edebileceğimiz M.Ö. 8000 ile Nil, Mezopotamya ve İndus bölgelerinde yaşanan sulak alanlardaki tarımsal devrimin başlangıcı kabul edilen M.Ö. 3000 arasında toplam nüfus yaklaşık 45 milyon artmıştır. Tarım devrimi insan nüfusu üzerindeki en ciddi kırılmalardan birini oluşturmuştur. Bu dönemden sonraki nüfus artışı bir önceki dönemi geçerek hızlı bir artış yakalamıştır. Bu dönemden milattan sonraki döneme kadar 50 milyon olan nüfus tarımla ilgili farklı teknik ve ürünlerin kullanıma geçmesinden sonra, M.S. 0’da 200 milyona ulaşmıştır. Milattan sonra 1000 yılında yaşanan Orta Çağ tarım devriminde bu sayı 2000 yılına kadar 250 milyondan 500 milyona ulaşarak iki katına çıkmıştır. Modern çağdaki tarımsal tekniklerin getirdiği yeniliklerle birlikte bu sayı 6 milyara ulaşarak tarihteki önemli artışlardan birini oluşturmuştur.

2. Endüstri Devrimi

Endüstri devrimi üretimde insan gücünü temel alan sistemden makine ve çeşitli yöntemleri temel alan üretim sistemine geçiş sürecini ifade eder. “Endüstri Devrimi” Britanya’nın 1760 ve 1840 yılları arasındaki ekonomik gelişimini ifade etmek için yaygın bir biçimde kullanılan kavram, ilk kez İngiliz ekonomi tarihçisi Arnold Toynbee (1852-1883) tarafından kullanılmıştır.²⁶ Endüstri devriminde yeni buluşların üretime olan etkisi ve buharlı makinelerin yaratmış olduğu bir devrimdir. İlk olarak İngiltere’de ortaya çıkan endüstri devrimi zamanla etki alanını genişleterek tüm dünyaya yayılmıştır.²⁷ 18. yüzyılda İngiltere’de etkisini gösteren teknolojik gelişmeler dokumacılık alanında yoğunlaştı. Watt’ın ilk patentini aldığı 1769’dan sonra dokuma fabrikalarındaki yeni makineleri çalıştırabilecek yeterlilikteki buhar makinelerinin geliştirilmesine yoğunlaşmıştır. 19. yüzyıldaki köklü değişimler birçok yeni endüstri

²⁶ “Industrial Revolution”, *Encyclopædia Britannica*, 2021, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution>, 22 Şubat 2020.

²⁷ A.e.

alanı yaratarak, yeni ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Endüstri devrimi buhar çağı ve kimya endüstrisi çağı olmak üzere iki döneme ayrılır. Buhar çağı olarak adlandırılan ilk dönemde demiryolları kara ulaştırımacılığına yeni bir hız ve etki alanı kazandırdı. Okyanus gemiciliğindeki gelişmeler ve buhar gücüyle çalıştırılan pervaneli çelik tekneler, tahta tekne ve yelkenlilerin yerini aldı. Ulaşımın farklı bir boyut kazandığı bu dönemin ardından elektrik teknolojisinin gelişmesi kimya endüstrisinin doğuşunu sağladı. Ancak döneme asıl ivmesini kazandıran gelişme kimyadan çok elektrikle ilgili buluşlardır. Bu dönemdeki gelişmeler ve teknik buluşlar daha önceki dönemlerin yenilikleri ile kıyaslandığında son derece büyüktür. Günümüz teknolojisinde de etkisini gösteren fotoğrafçılık, bisiklet, telefonlar, elektrik ışığı ve otomobil gibi birçok araç 19. yüzyılda icat edilmiştir.²⁸

Bu dönemde geliştirilen her yeni araç zorunlu olarak kendi endüstri alanını yarattı. Örneğin elektrik endüstrisi, elektrik akımının aktarılmasında iletken olarak kullanılan bakırın üretim alanında bir etki yarattı. Endüstri alanlarının çoğalmasıyla eski üretim yöntemleri de köklü değişikliklere uğradı. Yapımında insan gücü kullanılan ürünlerin yerini makineler aldı. Makineler yoluyla üretilen mallar ise üretimde standartlaştırmayı beraberinde getirdi. Bu standartlaştırma süreci ürünlerle birlikte işçilerin de çalışma düzenini değiştirdi. Çalışma saatlerinin herkes için aynı saatte başlaması ve üretimin belli bir hızla dengelenmek istenmesi yeni bir hayat düzeninin oluşumuna zemin hazırladı.²⁹

Endüstri devriminin yaratmış olduğu özellik ise üretimde yaşanan ciddi artıştır. Bu artış ise hammadde, üretilmiş mal, enerji ve daha fazla atık gibi unsurları beraberinde getirmiştir. Üretilen ürünlerle birlikte yeni iş alanları da ortaya çıkmıştır. Üretilen ürünlerden elde edilen malların satılması için satın alacak daha çok tüketici ve satacak daha çok satıcı kitlesi gerekiyordu. Bu imkânı sağlamak adına daha çok hammaddeye sahip daha çok insan çalıştıran fabrikalar ortaya çıkmıştır. Endüstrinin

²⁸ McNeill, *a.g.e.*, s. 591-593.

²⁹ *A.e.*, s.593.

sürekli olarak gelişmesi ise ulaştırma ve iletişimin tarihin önceki dönemlerinde görülmemiş bir biçimde gelişmesini sağlamıştır.³⁰

Bu dönemde iletişim ciddi bir şekilde önem kazanarak ulaşım gibi bir gereklilik hâline gelmiştir. İngiltere’de 1840 yılında kurulan posta sistemi çağdaş posta sistemlerinin kurulmasına ve gelişmesine öncülük etmiştir. Bu gelişmenin ardından 1875 yılındaki Uluslararası Posta Antlaşması’yla ulusal posta sistemleri global düzeyde birleştirilmiştir. Bunun ardından tellerle iletişim sağlayan ve çok büyük bir harcama gerektirmeyen telli telgraf batı dünyasında hızla yayılmıştır. 1866’da Atlantik’i aşan ilk telgraf kablosu çekilmiştir. Radyo dalgaları kullanılarak çalışan telsiz telgraf sistemi ise 1895’ te Guglielmo Marconi tarafından yapılan ilk denemenin ardından uzak yerlerle iletişim kurabilmek için büyük önem kazandı. Ardından geniş kitlelere ulaşmak için kullanılan gazetelerin oluşumunu sağlayan haber akışı kavramı insan hayatına girmiş oldu. Gazeteler ve haber akışları ise devlet adamlarının politika ve diplomasi ilişkilerine farklı bir bakış geliştirmesini sağladı.³¹

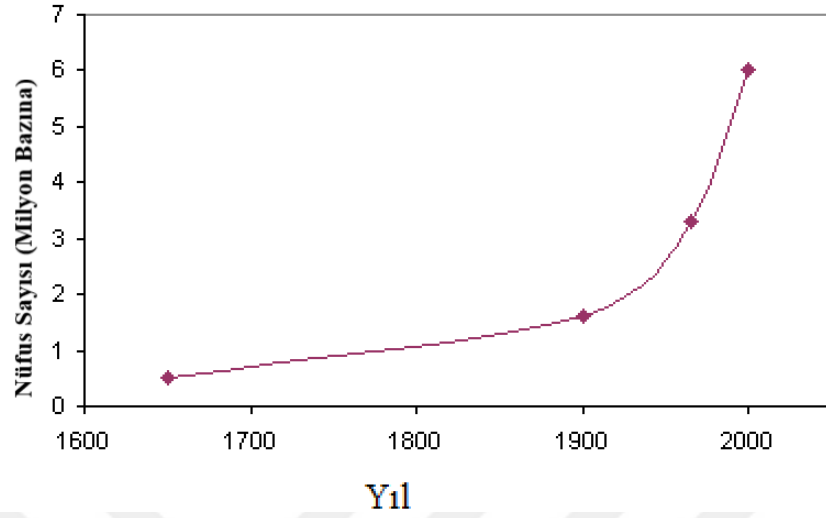
Endüstri devriminin sonucunda temizlik, sağlık gibi insan hayatını olumlu yönde etkileyen alanlarda büyük ölçüde gelişmeler yaşandı. Yeni iş kollarının oluşumunun sonucu olarak fabrikalar artış gösterdi. Bu kez de tarım ve hayvancılıkla ilgilenen insan toplulukları fabrikaların faaliyet gösterdiği kentlere göç etti. Bu yolla da Endüstri Devrimi’nin ikinci özelliği olan nüfus artışları yaşandı. Tarihte benzeri görülmemiş bir şekilde yaşanan bu nüfus artışının diğer bir nedeni ise gelişen tıp bilimiyle ölüm oranlarının azalmasıdır.³²

³⁰ A.e., s.594.

³¹ A.e., s. 595 596.

³² A.e., s. 597.

1600-2000 Yılları Arasında Dünya Nüfus Artışı



Şekil 2. Endüstri Devrimindeki nüfus artış grafiği.²

Endüstri devriminin yaratmış olduğu yeni yaşam standartları farklı bir sosyal sınıfı da oluşturmuştur. Avrupa'daki burjuva sınıfı yapı değiştirerek yeni bir işçi sınıfı ortaya çıkmıştır. Eski burjuva sınıfları endüstri devriminin oluşturduğu fabrika yapılarıyla yeni fabrika sahipleri olarak yerlerini aldılar. Sanayi devrimiyle birlikte işçi sınıfı bilinç kazanarak yeni yapıların ve kavramların doğuşuna zemin hazırladı.³³

³³ "Industrial Revolution", *Encyclopædia Britannica*, 2021, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution>, 22 Şubat 2020.

3. Dijital Çağ

Dijital Çağ olarak adlandırılan dönem Sanayi Devrimi'nin getirdiği gelişimlerle şekillenen süreci ifade eder. Bu dönemde yaşanan devrimlerin kaynağında “Bilişim ve İletişim Teknolojileri”³⁴ bulunur.³⁵

Bilgi ve enformasyon birbirinin nedeni olan iki kaynaktan ziyade birbirlerini besleyen bir döngü içinde gelişim gösterir.³⁶ Önceki tarihsel devrimlere kıyasla bu devrimde yaşanan gelişmeler üst tabakadan yayılmak yerine bizzat toplumdaki insanlar tarafından deneyimlenerek, eylem hâli içinde özümser. Böylece dönemin teknoloji kullanıcıları ve üreticileri aynı zeminde birleşir.³⁷

Dijital Çağ ile tarihte daha önce görülmemiş bir biçimde insan aklı etken bir üretim gücü hâline gelmiştir.³⁸ İnsan aklı kendisini artık tarım ya da sanayi devrimlerindeki gibi araç üretimi üzerinden değil bizzat üretimin dönüşümünü sağlayan bir unsurdur. Bilgisayarlar, iletişim sistemleri gibi teknolojik gelişmeler de insan aklının üretim gücünün bir bağlantısı olarak değerlendirilebilir. Çünkü bu ürünlerin gelişim göstermesi insan aklının ve düşüncesinin kendisini yenilemesini ve dönüştürmesini sağlamıştır. Enformasyon teknolojileri 1970’li ve 1990’lı yıllar arasında tarihteki diğer teknoloji ve yöntemlerle kıyaslandığında kısa sayılabilecek bir süreye göre büyük yaygınlık göstermişlerdir.³⁹ Üretilen teknolojiler sadece çevrelerini

³⁴ İngilizcesi “*Information and Communication Technologies*” Türkçe’ye “Bilişim ve İletişim Teknolojileri” olarak çevrilmesini anlam bakımından uygun olduğunu düşünüyoruz.

³⁵ Manuel Castells, *Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür: Ağ Toplumun Yükselişi*, 2. Bs., Çev. Ebru Kılıç, İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2008, s. 39.

³⁶ A.e., s. 40-41.

³⁷ A.e.

³⁸ A. e.

³⁹ A.e., s. 42.

değil kendi gelişimlerini de hızlandırarak dünyayı ve enformasyon teknolojilerini birleştirmişlerdir.⁴⁰

İkinci sanayi devriminin ivmesini arttıran buluş ise elektriktir. Elektrikğin diğer yenilik ve gelişmelerden farkı üretim ve dağıtımıyla diğer bütün alanlara kendi uygulamalarını geliştirecek ve devam ettirecek bir hâle getirmesidir. Özellikle elektrikli telgraf kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber güncel iletişim ağının temeli atılmıştır.⁴¹

Elektrikğin ardından teknolojik gelişmenin ilk büyük atılımı ilk programlanabilir bilgisayar ve mikro-elektrikğin kaynağı olan transistör⁴² ile gerçekleşti. Çip olarak adlandırılan bu yarı iletkenler 1947’de Bell Laboratuvarları’nda Bardeen, Brattain ve Shockley isimli üç fizikçi tarafından icat edilmiştir ve bu icatlarıyla Nobel ödülü kazanmışlardır. Transistör temel olarak elektrik akımlarının kesinti ve genişlemeden meydana gelen iki temel düzeninin hızlı bir biçimde işlenerek makineler arasındaki iletişimin kodlanabilir bir hâle getirdi.⁴³ Mikro-elektrik teknolojisinin yaygınlaşmasını sağlayan gelişme 1957’de Jack Kilby ve Bob Noyce tarafından geliştirilen bütünleşmiş devreyle⁴⁴ olmuştur. 1971 yılında mikroişlemcinin⁴⁵ Ted Hoff tarafından icat edilmesi bilgisayarın kaynağı niteliğindedir.⁴⁶

İlk bilgisayarın ortaya çıkış tarihi 1946’ya kadar geri götürülebilir. MIT’teki araştırma programlarının bir ürünü olan Mauchly ve Eckert tarafından ilk genel amaçlı

⁴⁰ A.e.

⁴¹ A.e., s. 48.

⁴² “Transistör küçük elektrik sinyalleri yükseltmek veya anahtarlama amacıyla kullanabileceğimiz bir yarı-iletken devre elemanıdır. Transistör bir gerilim ya da akım kaynağı ile başka bir akım ya da gerilim kaynağını kontrol etmeye yarayan elektronik devre elemanıdır”

⁴³ A.e., s. 51.

⁴⁴ “IC/integrated circuit: ufak bir silikon parçasına yerleştirilmiş çok kısımlı elektronik devre.”

⁴⁵ “Mikroişlemci, işlemci (bazen kısaltma olarak μP kullanılır) merkezî işlem biriminin (CPU) fonksiyonlarını tek bir yarı iletken tümdevrede (IC) birleştiren programlanabilir bir sayısal elektronik bileşendir. Mikroişlemci, Merkezî işlem birimindeki kelime boyutunun (word size) 32 bit ten 4 bit e düşürülmesiyle doğmuştur. Böylece, Merkezî işlem biriminin mantıksal devrelerinin transistörleri tek bir parçaya sığdırılabilmektedir. Bir veya daha çok mikroişlemci, tipik olarak bir bilgisayar sisteminde, gömülü sistemde ya da bir mobil cihazda Merkezî işlem birimi olarak görev yapmaktadır.”

⁴⁶ A.e., s. 52.

bilgisayar ENIAC⁴⁷ üretilmişti. Tarihin ilk elektronik bilgisayarı olan ENIAC, 30 ton ağırlığında, üç metrelik metal modüller üzerine inşa edilmiştir. 1951’de aynı ekip tarafından üretilen ilk ticari versiyonu olan UNIVAC-1⁴⁸, 1950 yılındaki ABD nüfus seçim sonuçlarının işlenmesinde başarılı olmasının ardından cesaretlenen bilişim şirketleri bilgisayar üretme sürecine dahil oldular.⁴⁹

Tüm bu teknolojik gelişmeler ve “bağlantı”⁵⁰ gibi yeni bir yöntemin gelişmesiyle telekomünikasyon alanında yeni bir döneme geçilmiştir.⁵¹ 1970’li yıllarda dijital anahtarların kullanımı analog cihazlara oranla mekân, enerji ve işgücünden tasarruf edilerek hız, güç ve esneklik alanında iyileşmeler sağlamıştır. Aktarım hatlarının kapasitelerindeki ciddi ilerlemeler IBN⁵² ve ISDN adı verilen ağları ortaya çıkardı. IBN, 1990’larda ortaya çıkan entegre geniş bant ağıdır. ISDN⁵³ 1970’li yıllarda ortaya çıkan entegre hizmet ağıdır. ISDN’nin bakır tel üzerinde yer alan taşıma kapasitesi 144 bin bayttır. 1990’lı yıllarda geliştirilen IBN fiber optik kablolar ise bakır tel yerine silisyum dioksit yapıda cam bir çekirdekten üretilir ve bu yapı üzerinden 1 PB taşıma kapasitesine erişmişlerdir. 1995 yılına gelindiğinde fiber optik kabloların taşıyabildiği devre kapasitesi 80 bine ulaşmıştır. Optronik⁵⁴ teknoloji kullanılarak

⁴⁷ Açılımı “*Electronic numerical integrator and calculator*” olan Türkçeye ise “Elektronik sayısal entegreli hesaplayıcı” olarak çevrilebilen elektrikle çalışan ve elektronik veri işleme kapasitesine sahip ilk bilgisayarı ifade eder. Bu bilgisayarın ilk siparişi 1941 yılında ABD’nin II. Dünya Savaşı’na katılmasıyla birlikte ordu tarafından gizli olarak Pennsylvania Üniversitesi’ne ait elektrik mühendisliği okulu *Moore School of Electrical Engineering*’e daha az isabet hatalı uzun menzilli top ve füzelerin hesaplanması amacıyla verilmiştir.

⁴⁸ ABD’de iş uygulamaları için üretilen ilk genel amaçlı elektronik dijital bilgisayar tasarımıdır.

⁴⁹ A.e., s. 54.

⁵⁰ Anahtar ve frez kullanılarak iletim alanında ortaya çıkan yeni bir tür iletim biçimini ifade eder.

⁵¹ A.e., s. 56.

⁵² İngilizce “*Integrated Broadband Networks*” açılımına sahip olan kavram Türkçe olarak “Birleştirilmiş Genişbant Ağı” olarak çevrilen, ağ teknolojisinin adıdır.

⁵³ İngilizce “*integrated services digital network*” açılımına sahip bir tür birleşik dijital hizmet ağıdır. Kamuya açık anahtarlı telefon ağının dijital hâle getirilen devreleri üzerinden ses, video, veri ve diğer ağ hizmetlerinin eşzamanlı dijital iletimi için kullanılır.

⁵⁴ Optoelektronik olarak da bilinen alan, ışıkla ilgili elektronik araçlar ya da sistemleri temel alan çalışmalar ve uygulamaları kapsayan ışık mühendisliğinin alt dalıdır.

ortaya çıkan gelişmeler ATM⁵⁵ ve TCP/IP⁵⁶'nin birbirine bağlanmasını sağlayarak İnternet'in gelişmesinin başlangıcı olmuştur.⁵⁷ İnternet'in ortaya çıkması ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Kurumu'nun⁵⁸ 1950'lerde gerçekleştirmiş oldukları girişimine dayanır. İnternet fikrinin ortaya çıkması Paul Baran'ın nükleer saldırıdan bile etkilenmeyecek bir iletişim sistemi tasarlama isteğinden doğmuştur. Temelinde paket-anahtar iletişim teknolojisi yer alan bu sistem, ağın komuta ve kontrol merkezlerinden bağımsız bir şekilde mesaj birimlerinin ağ içinde kendi yollarını bularak herhangi bir noktada yeniden toplanabilmesi için tasarlanmıştır. Dijital teknolojinin gelişim göstermesinin ardından her türden veri, her tür mesajın paketlenmesini sağlayacak hâle geldiğinde bağlantıları kontrol merkezine ihtiyaç duymadan iletebilen bir ağ sistemi geliştirildi.⁵⁹ ARPANET⁶⁰ adındaki ilk bilgisayar ağının 1 Eylül 1969'da Stanford Araştırma Enstitüsü, Santa Barbara ve Los Angeles'taki California Üniversitesi, Utah Üniversitesi'nde kurulmasıyla devreye girmiştir. Yalnızca ABD Savunma Bakanlığı ile iş birliği içindeki araştırma merkezlerine açık olan bu ağ zamanla bilim insanları tarafından kendi aralarında iletişim amacıyla kullanılmıştır. Askeri araştırmalarda kullanılmak üzere tasarlanan bu iletişim ağının bilim insanları tarafından kişisel sohbet için kullanılmasının üzerine, ağ bütün disiplinlerden bilim insanlarının kullanımına açıldı. Bunun üzerine 1983'te ARPANET, bilimsel amaçlı kullanım için ARPANET, askeri uygulamalar için

⁵⁵ “Asynchronous Transfer Mode” açılımına sahip Asenkron Aktarım Modu, ayrı kaplamalı (overlay?) ağlar kullanılmadan tek bir ağ üzerinden telefon aracılığıyla ses, veri ve video sinyalleri dahil olmak üzere birden çok türün dijital iletimi için tanımlanan bir telekomünikasyon standardıdır. 1980'li yılların sonunda Geniş Band Birleşik Hizmet Dijital Ağı'nın ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiştir.

⁵⁶ İngilizce açılımı “Transmission Control Protocol/Internet Protocol” olan kavram, internet üzerindeki ağ cihazlarını birbirine bağlamak amacıyla kullanılan iletişim paketidir. 1970'li yıllarda internette öncesi bir geniş alan ağı olan ARPANET'te kullanılmak üzere ABD Savunma Bakanlığı tarafından Gelişmiş Savunma Araştırma Projeleri Ajansı (DARPA) tarafından oluşturulmuştur. TCP/IP protokolü günümüzde İnternet Mühendisleri Görev Gücü tarafından korunmaktadır.

⁵⁷ A.e., s. 57.

⁵⁸ “Advanced Research Projects Agency-ARPA” açılımı ABN Savunma Bakanlığı'na bağlı olan İleri Savunma Araştırma Projeleri Ajansıdır. Soğuk savaş döneminde Rusya'nın Sputnik füzesini uzaya göndermesinin ardından 1958 yılında ARPA adıyla kurulmuştur.

⁵⁹ A.e., s. 58.

⁶⁰ Türkçesi “Gelişmiş Araştırma Projeleri Dairesi Ağı” olan ARPANET, ABD Savunma Bakanlığı bünyesine bağlı Gelişmiş Savunma Araştırmaları Proje Birimi (ARPA) tarafından geliştirilen dünyanın ilk paket dağıtım ağı ve evrensel İnternet'in öncüsüdür.

MILNET⁶¹ olarak iki farklı ağ sistemine bölündü. 1980’li yıllarda ARPA-INTERNET adı verilen ağ sonrasında ağların ağı anlamına gelen INTERNET adını aldı. Zamanla teknolojik popülerliğini kaybeden ARPANET’in 28 Şubat 1990’da kapatılmasının ardından Ulusal Bilim Vakfı⁶² tarafından işletilen NSFNET⁶³ İnternet’in yapısal kaynağı hâline geldi. Bu İnternet İletişim tabanının Nisan 1995’te kapatılmasının ardından Ulusal Bilim Vakfı’na bağlı birkaç ticari şirketin, özel ağlar arasında düzenlemeler yapabilmek için yeni bir zemin hazırlanabilmesi için İnternet tümüyle özelleştirilebilir hâle geldi. İnternetin özelleştirilmesinin ardından düzenleyici ve yönetici görevi gerçekleştirecek bir otorite sorumluluğunu üstlenmek için çeşitli kurumlar görevlendirildi. Ocak 1992’de Ulusal Bilim Vakfı’nın yetkisiyle kâr amacı gütmeyen bir örgüt niteliğindeki Internet Society⁶⁴, IAB⁶⁵ ve IETF⁶⁶ örgütlenmelerinden sorumlu tutuldu. İletişim hacminin duraksamadan genişlemesi için aktarım teknolojileri de aynı oranda güçlendirilmeliydi. 1970’li yıllarda ARPANET saniyede 56 kbps⁶⁷ taşıyan bağlantılar kullanırken, 1987’ye gelindiğinde

⁶¹ ABD Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilen ARPANET’in sınıflandırılmamış trafiğe ayrılan bir tür askeri ağıdır. ABD Askeri verilerinin aktarılmasında kullanılması amaçlanıyordu.

⁶² İngilizce “*National Science Foundation*” açılımına sahip NSF, ABD’de bilim ve mühendislik alanlarında temel araştırma ve eğitim veren federal bir kuruluştur.

⁶³ Ulusal Bilim Vakfı Ağı anlamına gelen NSFNET, ABD’de gelişmiş araştırma ve eğitim ağını desteklemek için 1985 ve 1995 yılları arasında Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından desteklenen koordineli projelerden oluşan bir programdı. Program bu türden girişimleri desteklemek için ülkede çeşitli temel bilgisayar ağları oluşturmasının ardından araştırmacıları daha fazla kamu desteği ve özel sektör ortaklıkları yoluyla Ulusal Bilim Vakfı tarafından desteklenen süper hesaplama merkezlerine bağlama amacıyla yaratılarak İnternet’in en temel parçalarından birisi hâline geldi. Ulusal Bilim Vakfı ilk ticari internet sağlayıcısının ortaya çıktığı tarih olan 1989 yılına kadar yalnızca devlet kurumları ve üniversitelerin ağı kullanmasına izin verirken 1991 yılında erişim kısıtlamalarını kaldırdı.

⁶⁴ İnternet Derneği, 1992 yılında internet ile ilgili gelişimleri ve yeni çalışmalara yol göstermek amacıyla kurulan kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur.

⁶⁵ Türkçesi “İnternet Mimarisi Kurulu” olan IAB, İnternet Mühendisliği Görev Gücü (IETF) tarafından oluşturulan bir komisyondur. Aynı zamanda İnternet Topluluğu’nun danışma kuruludur. IETF faaliyetlerinin mimari gözetimi, İnternet Standartları Süreci gözetiminden sorumludur. İnternet Mimarisi Kurulu, 1979 yılında ABD Savunma Bakanlığı’na ait DARPA tarafından İnternet Yapılandırma Kontrol Kurulu adıyla kurulmuştur. 1983 yılında İnternet Yapılandırma Kontrol Kurumu yöneticisi Dr. Barry Leiner tarafından yeniden düzenlenerek İnternet Faaliyetleri Kurumu adını aldı. 1992 yılında ise İnternet Mimarisi Kurulu adını alarak güncel adını aldı.

⁶⁶ İnternet Mühendisliği Görev Gücü Birimi, 14 Ocak 1986 yılında İnternet Derneği tarafından, internet protokollerini geliştiren ve standartlaştıran, resmi bir statüye sahip olmayan bir gruptur. Ürettiği çalışmalar ve belgeler internet üzerinden herkese açıktır.

⁶⁷ İngilizce “*kilobit per second*” açılımına sahip olan kavram bir saniye içerisinde indirilen kilobayt oranını ifade eder.

ağ bağlantıları saniyede 1,5 mbps⁶⁸ aktarım kapasitesine sahipti. 1992 yılında NSFNET saniyede 45 mbps aktarım hızına erişmişti. Ancak dünya çapında bir iletişim ağı oluşturma yolu, bilgisayarların birbirleriyle iletişim kurabilmesidir. 1973 yılında Vinton Cerf ve Robert Kahn isimli bilgisayar bilimcileri, Kahn'ın araştırma şirketi olan BBN'de internetin ana yapısını oluşturdular.⁶⁹

İletişimin farklı bir hâl almasını sağlayan en önemli gelişim ağ katılımcıları arasında elektronik posta ile iletişimin başlamasıydı. Ray Tomlinson tarafından oluşturulan bu uygulama günümüzde hâlâ en yaygın bilgisayar iletişim biçimleri arasında yer alır.⁷⁰

Bilgisayarlar için ilk modem 1978'de Chicago Üniversitesi'nde öğrenci olan Ward Christensen ve Randy Suess tarafından mikrobilgisayar programlarını telefon kullanarak birbirlerine aktarmak için bir sistem arayışından doğmuştur. 1979'da bilgisayarların dosyaları bir host sistemi olmadan doğrudan aktarmalarını sağlayan *XModem*⁷¹ protokolünü ücretsiz bir biçimde dağıttılar. 1979'da Duke ve Kuzey Carolina Üniversitesi'nden üç öğrenci UNDC protokolünün bilgisayarların normal telefon hattı üzerinden bağlanmasını sağlayan bir sistem üretti. BBS⁷² kullanılarak bilgisayarlar arası çevrimiçi bir tartışma forumu olan Usenet'i kurdular. 1983'te Tom Jennings bilgisayarlar arası bültenleri postalamak için modem üzerine özel bir yazılım ekleyerek diğer bilgisayarların bu arayüze sahip bilgisayar ile bağlantı kurmasını sağlayan bir sistem üretti.⁷³ Zamanla internet üzerinde bilgi aktarımlarını sağlamak adına çeşitli sistemler kuruldu. 1990'lı yıllarda İnternet kullanımı hiç deneyimi olmayanlar için karmaşık bir kullanıma sahipti. Sınırlı grafik aktarımının yanı sıra kullanıcıların istedikleri bilgiye erişme süreci de büyük bir uğraş

⁶⁸ Açılımı “*megabit per second*” olan kavram saniyede aktarılan veri sayısının megabayt cinsinden ifadesidir.

⁶⁹ A.e., s. 58-59.

⁷⁰ A.e., s. 62-63.

⁷¹ *XModem*, 1977 MODEM.ASM programında kullanılmak üzere geliştirilen basit bir dosya aktarım aracıdır.

⁷² İngilizcesi “*Bulletin Board System*” olan kavram, telefon üzerinden modemle bağlantı kurularak erişilen sistemi ifade eder. BBS yazılımı üzerinden dosya transferi yapmak, diğer kullanıcılara mesaj bırakmak gibi işlemler mümkündür.

⁷³ A.e.

gerektiriyordu. Bunun üzerine kullanıcıların istedikleri bilgilere ulaşabilmeleri için daha basit bir kullanıma sahip “*World Wide Web*” geliştirildi. Günümüzde “www” kısaltmasına sahip bu sistem, internet üzerinden yayınlanan birbirleriyle bağlantılı hipermetin dokümanlarından oluşan bir bilgi sistemidir. Bu dokümanların her bir “Web Sayfası” adını alır. Bu web sayfalarına bilgisayarda çalışan web tarayıcıları adı verilen bilgisayar programları kullanılarak erişim sağlanır. İnternet ve Web kavramları aynı şeyi ifade etmez. Web, internet üzerinde çalışan bir servistir.⁷⁴ *World Wide Web* 1990 yılında CERN⁷⁵’nde icat edildi. CERN ekibi “hipermetin” dokümanları için HTML⁷⁶ adını verdikleri bir format geliştirdiler. Web tarayıcıları ve web sunucuları arasındaki iletişimi yönlendirecek “hipermetin” aktarım protokolünü oluşturarak standart adres formatı olan URL⁷⁷’i oluşturdular. HTTP⁷⁸ bir kaynak üzerinden ortak kullanıma açık olarak dağıtılan bilgi sistemleri için uygulama seviyesindeki bir iletişim protokolünü ifade eder.⁷⁹ CERN, “*World Wide Web*” ağ sistemini İnternet üzerinden bedava dağıtıldı. Bunun ardından ortaya çıkan ilk web siteleri de dünya üzerindeki çeşitli araştırma merkezleri tarafından oluşturuldu.⁸⁰ 1992 yılında kişisel bilgisayarlarda kullanım için Marc Andreessen tarafından tasarlanan Mosaic⁸¹ adlı web tarayıcısının ortaya çıkmasının ardından yakaladığı büyük başarı sayesinde en çok tercih edilen internet tarayıcısını üreten Netscape şirketi kuruldu. Tüm bu gelişmeler yeni tarayıcılar ve arama motorlarının da oluşturulmasını sağlayarak hızla gelişen dünya çapında bir ağ olan İnternet’i meydana getirdiler.⁸²

⁷⁴ “World Wide Web”, *Encyclopedia Britannica*, 2019, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web>, 20 Şubat 2020.

⁷⁵ Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi, 1954 yılında 12 ülkenin katılımıyla kurulmuş olan İsviçre ve Fransa sınırında yer alan araştırma merkezidir. Dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarını yöneten araştırma kuruluşudur.

⁷⁶ Açılımı “*Hyper Text Transfer Protocol*” olan kavram Hiper Metin İşaretleme Dili anlamına gelir. İlk kez 1993 yılında çıkan, web sayfalarını oluşturmak için kullanılan standart metin işaretleme dilidir.

⁷⁷ URL İngilizce açılımı “*uniform resource locator*” olarak tanımlanır, internette bir kaynağa karşılık gelen standart bir formata uygun karakter düzenidir.

⁷⁸ Bir kaynaktan dağıtılan ve ortak kullanıma açık bir iletişim protokolüdür.

⁷⁹ Fielding, R., Gettys, J., Mogul, J., Frystyk, H., Masinter, L., Leach, P., and T. Berners-Lee, “Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1”, RFC 2616, DOI 10.17487/RFC2616.”, (Çevrimiçi) <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2616>, 20 Şubat 2020.

⁸⁰ A.e., s. 65.

⁸¹ 1993-1997 yılları arasında *National Center for Supercomputing Applications* tarafından geliştirilen bir web tarayıcısıdır.

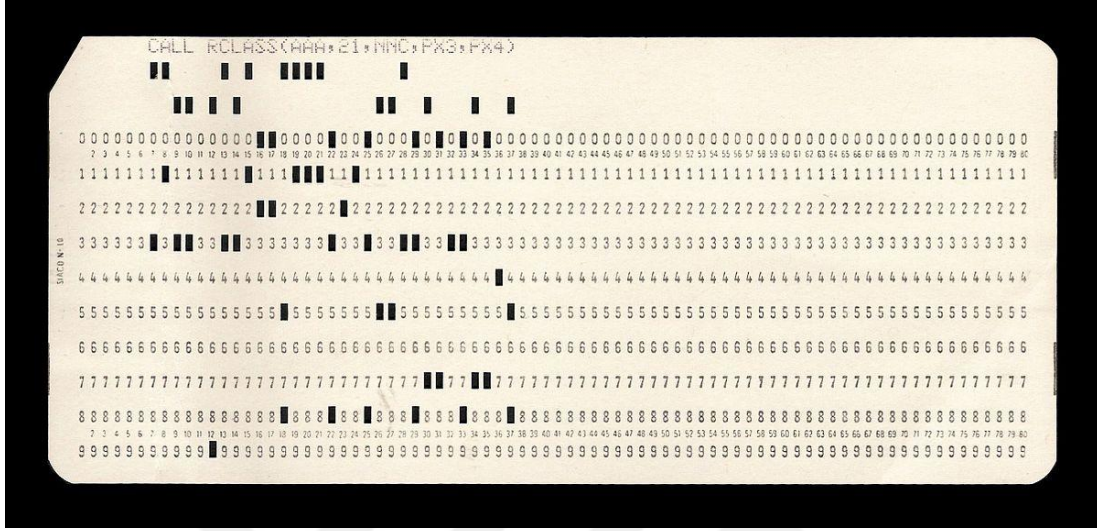
⁸² A.e., s. 66.

4. Bilişim ve İletişim Teknolojilerinin Türkiye’deki Tarihi

Türkiye’de bilgisayar öncesi tanımlayabileceğimiz ayrı bir dönem bulunur. Bu dönemin başlıca özelliği delikli kart uygulamasının kullanılmaya başlanmasıdır. Delikli kart, üzerinde bulunan belirli noktalardaki delikler sayesinde sayısal bilgi taşıyabilen karton parçasıdır. 19. yüzyılda dokuma tezgahlarını denetleme için kullanılan delikli kartlar 20. yüzyıla gelindiğinde hesap makineleri ve bilgisayarlarda kullanılan bir ürün hâline gelmişti. Günümüzde veri saklama aracı olma özelliğini kaybetse de bilişim teknolojilerinin öncesinde önemli bir yere sahiptir. Bilgiler ekrana yazıldıktan sonra, 90 mm x 215 mm ölçülerinde delinmemiş kart özel bir makineye yerleştirilir. Makinede bu kartlara ekrandaki bilgileri işleyecek şekilde küçük delikler açmasıyla hazırlanan kartlar, uygun çıkıntılarla hazırlanan makineler yardımıyla okunurdu. Bir sayfa yazı yazabilmek için 65-100 adet arasında delikli kart kullanılması gerekiyordu. Delikli kart Jean- Baptiste Falcon tarafından 1728 yılında dokuma tezgahında kullanılmak üzere icat edilmişti. Delikli kartlar, 1890’da Dr. Herman Hollerith tarafından Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan nüfus sayım çalışmalarında kullanılmak üzere geliştirildi. Nüfus sayımının daha kısa sürede tamamlanabilmesi için 240 kareye bölünen delikli kartlarda her kare farklı bir soruya karşılık gelecek şekilde “evet-hayır” anlamını temsilen deliniyordu. Bu işlemin ardından karttaki deliklerden geçerek alt tarafta bulunan cıva dolu kaplara düşen, metal iğneli elektromekanik aygıtla okunuyordu. Metal iğnelerin cıvaya temas etmesiyle, elektrik devreleri tamamlanarak kare dizisi hesaplanıyordu. Bu işlem 1890 yılında ABD nüfus sayımının iki buçuk yılda tamamlanmasını sağlamıştır.⁸³ 1927 yılında Devlet İstatistik Enstitüsü nüfus sayımı öncesinde delikli kart uygulamasını başlatmıştır. 1932’de Ziraat Bankası delikli kart uygulamasını kullanan kurumlar

⁸³ Douglas W. Jones, “Punched Cards A Brief Illustrated Technical History.”, (Çevrimiçi) <http://homepage.divms.uiowa.edu/~jones/cards/history.html>, 20 Şubat 2020.

arasına girmiştir. 1950’li yıllara kadar Karayolları, Devlet Su İşleri, Türkiye İş Bankası ve Emekli Sandığı gibi kuruluşlar işlemlerini bu kartlar üzerinde gerçekleştiriyordu.⁸⁴



Şekil 3. Delikli kart.

Türkiye’de ilk bilgisayar 30 Ekim 1960 yılında yol yapımı için gerekli ölçümlerin daha hızlı yapılabilmesi için Kara Yolları Müdürlüğü’nde kullanılmaya başlanmıştır. IBM 650 Veri İşleme Makinesi (*Data Processing Machine*) adlı bilgisayar 12 yıl boyunca kullanılmıştır. İlk kullanılmaya başlandığında bu bilgisayarın 99 yıl boyunca kullanılacağı düşünülerek IBM ile 99 yıllık bir bakım anlaşması imzalanmıştı.⁸⁵ Ancak teknoloji ve bilişim ürünlerinin hızı göz önüne alındığında bu sürenin tahmini geçerliliği de geçersiz görünmektedir. Elektrikle çalışan ve elektronik veri işleme kapasitesine sahip olan IBM 650, yaklaşık olarak 167 m² boyutunda ve 30 ton ağırlığındaydı. Dünyada üretilen ilk bilgisayar ENIAC’tan 15 yıl sonra Türkiye’ye gelen ilk bilgisayarı akademik amaçlarla kullanılmak üzere İstanbul Teknik Üniversitesi’nin Taşkışla binasına gelen IBM 1620 idi. Bu bilgisayarları Orta Doğu Teknik Üniversitesi’ndeki ve Devlet Planlama

⁸⁴ “Türkiye’de bilişimin öyküsü – 2”, (Çevrimiçi) <http://arsiv.ntv.com.tr/news/28111.asp>, 1 Mart 2020.

⁸⁵ “Türkiye’de bilişimin öyküsü – 1”, (Çevrimiçi) <http://arsiv.ntv.com.tr/news/28088.asp#BODY>, 1 Mart 2020.

Teşkilatı'ndaki bilgisayarlar izledi.⁸⁶ Bilişim Derneği, Türkiye'de daha fazla araştırma yapılması için 1972'de kurularak bilgisayar sektörüne ait ilk yayını çıkarmıştır. 1973 yılında DPT ilk Elektronik Bilgi İşlem Sürekli İhtisas Komisyonunu kurdu. Bu komisyon ile bilgisayar terimlerine Türkçe karşılık kazandırma çalışmaları başladı. Bu çalışmaların önemli temsilcisi "bilgisayar" kelimesini bulan kişi olan Aydın Köksal'dır. 1975 yılında açılan Aselsan Askeri Elektronik Sanayi Fabrikası'nın araştırma ve geliştirme faaliyetleriyle ilk elektronik askeri ve profesyonel aygıt tasarımları üretilmiştir. Bu gelişmelerin ardından bilişim hakkında daha fazla bilgi ve yeterliliğe sahip kimselere ihtiyaç duyuldu. 1965 yılında ODTÜ bilgisayar alanında yüksek lisans eğitimi vermeye başladı ve aynı yıl Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü kuruldu. 1967 yılında ise Hacettepe Üniversitesi'nde Türkiye'nin ilk bilgi işlem merkezi kuruldu. 2 yıllık ön lisans eğitim programının ardından ilk lisans eğitimi 1977 yılında Hacettepe Üniversitesi bünyesinde kuruldu.⁸⁷



Şekil 4. Türkiye'de ilk kez uluslararası internet ağına bağlanılmasını anlatan haber.

⁸⁶ "Türkiye'de bilişimin öyküsü – 3", (Çevrimiçi) <http://arsiv.ntv.com.tr/news/28113.asp>, 1 Mart 2020.

⁸⁷ "Türkiye'de Bilişim Öyküsü-3", (Çevrimiçi) <http://arsiv.ntv.com.tr/news/28113.asp>, 5 Mart 2020.

Türkiye’de internet ilk kez 12 Nisan 1993 tarihinde kullanılmaya başlanmıştır. İnternete yönelik ilk araştırmalar 1980’li yıllarda başlamıştır. 1987’ye gelindiğinde Ege Üniversitesi, Türkiye Üniversite ve Araştırma Kurumları Ağı (TÜVAKA) adıyla akademik tabanlı bir ağ kurmuştu. Türkiye’nin ilk akademik tabanlı olmayan, birçok kurumu İnternet bağlantısıyla tanıştırmayı amaçlayan proje ise 1991’de ODTÜ ve TUBİTAK tarafından hayata geçirilmişti. İlk deneysel bağlantı Ekim 1992’de Hollanda’yla gerçekleştirildikten sonra ilk internet bağlantısı ODTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı’nın yönlendiricileri ve PTT’den sağlanan 64 Kbps kapasiteli kiralık hat ile sağlandı. 12 Nisan’da ABD’deki NSFNet ile kurulan bağlantı Türkiye’de internetin başlangıcı olarak kabul edilir. 1993 ve 1996 yılları arasında Türkiye’deki üniversiteler ve diğer kurumların birçoğu ODTÜ üzerinden internete bağlandılar. Bu yıllarda Ege, Bilkent, Boğaziçi ve İstanbul Teknik Üniversitelerinde de internet bağlantıları geliştirildi. İlk Türkçe içerikli web sayfaları ODTÜ ve Bilkent Üniversitelerinin kendi web siteleridir. Bu web sitelerinin ardından 1990’lı yılların sonunda ortaya çıkan Ekşisözlük ve Mynet gibi internet siteleri de Türkçe içerikli web siteleridir. Ağustos 1996 yılındaki TURNET projesi internetten ticari kuruluşların ve internet servis sağlayıcılarının faydalanabilmesi için geliştirildi. TURNET hatlarından ticari olarak yararlanan İnternet Servis Sağlayıcı (ISS) şirketler kurularak internet hizmetlerini üçüncü kişilere kendi belirledikleri fiyat üzerinden satmaya başladı. 1997 yılında Türkiye’deki ISS sayısı sekseni geçmiş durumdaydı. 1996 yılının sonlarına doğru Türkiye’de birçok gazete ve derginin internet üzerinden yayımlanmaya başlamasının ardından bankalar da internet üzerinden bankacılık hizmeti vermeye başlamıştı. 1997 yılında bazı alışveriş merkezleri internet üzerinden alışveriş imkanları sunmaya başladı. Bu dönemde internet servisi kullanan ve erişim sağlayan ticari şirket sayısı 10.000 iken internete bağlı bilgisayar sayısı 30.000’i bulmuştur. İnternet kullanan kişi sayısı yaklaşık 250.000’e ulaşmıştır. 2017 yılından itibaren neredeyse nüfusun tamamı internet kullanıcısı hâline gelmişti.⁸⁸

⁸⁸ S. Kemp, “Digital in 2017: Global Overview.”, (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview>, 20 Şubat 2020.

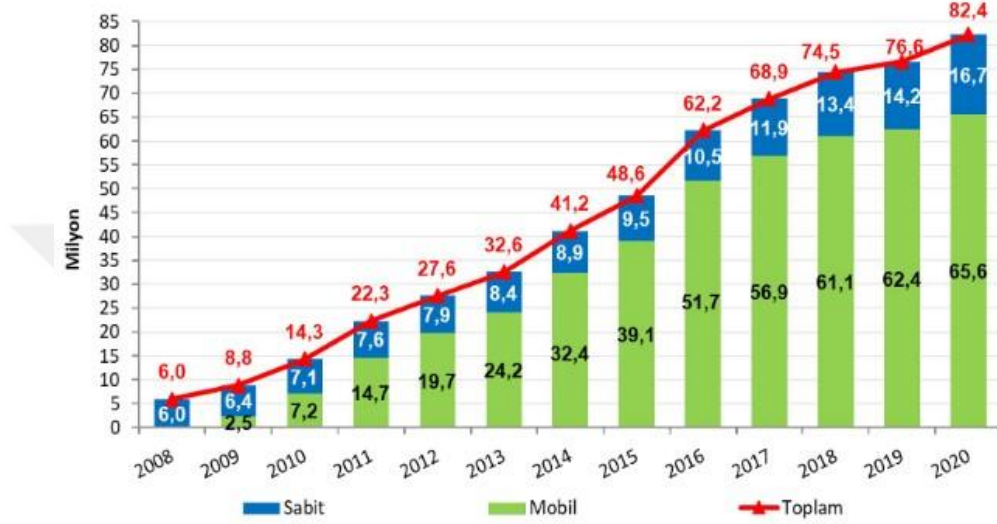
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu tarafından Türkiye elektronik haberleşme sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin belirli periyotlarla göndermiş oldukları veriler esas alınarak hazırlanan BTK raporları, 2009 yılından beri yayınlanmaktadır. Bu raporlardan en eski tarihte yayınlanan verileri göz önüne alacak olursak 2008 yılında Türkiye’de toplam internet kullanıcılarının sayısı toplam nüfusun yaklaşık %8,5’lik kısmını oluşturuyorken bu durum 2019 yılına geldiğimizde internet kullanımının gösterdiği artışla internet kullanıcılarının toplam nüfusun %91,1’ini oluşturduğunu görüyoruz. %82,6 oranındaki bu büyük artış ile nüfus sayısı neredeyse internete bağlı kişi sayısı ile eş değer hâle gelmiştir. Bu artış yalnızca teknolojinin yaygınlaşmasının sonucu değil aynı zamanda hayat tarzındaki alışkanlıkların değişimini de ifade eder. Bu değişimi, 2008 ve 2009 yılları arasında sabit internet bağlantısına sahip insan sayısı mobil internete bağlı kişi sayısına göre öndeyken, 2010 itibarıyla mobil internet kullanan kişi sayısının gittikçe artmasıyla takip edebiliriz. Mobil internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte internet insanların hayatının her alanında faaliyet göstermeye başlamıştır. Mobil bağlantı aracılığıyla internete bağlanan kişi sayısı 2008’de toplam nüfusun yaklaşık %3,5’ünü oluştururken 2019 yılının ilk üç ayında bu oran toplam nüfusun %74,5’ini ifade ediyordu. 11 yılda mobil internet kullanımı %71 oranında artış göstermiştir. Bu oran bize aynı zamanda çevrimiçi süreyi de ifade eder. Sabit internet kullanımı hâlinde çevrimiçi bulunmak bilgisayar ile ilgilenildiği zaman zarfında sınırlıyken mobil internet kullanımıyla birlikte çevrimdışı zaman yerini çevrimiçi olmaya bırakmıştır. Bu da enformasyon ile kurulan bağı daha da güçlendirerek kesintisiz bir çevrimiçi hâli güçlendiren adımların atılmasını sağlamıştır.



Şekil 5. 2008 ve 2019 yılları arasında mobil ve sabit hat üzerinden internet kullanımını gösteren grafik.³

2008 yılında sabit hat üzerinden yaygınlaşmaya başlayan internet 2019'a gelindiğinde bir alışkanlıktan çok bir yaşam tarzı hâlini almaya başlamıştır. Üstelik nüfus sayısının internet kullanıcılarının sayısına neredeyse eşit hâle gelmesi yalnızca ülkemizde değil ilerleyen bölümlerde ele alacağımız üzere tüm dünyada benzer şekilde ilerleme gösterir. İnternet kullanımının bu denli artış göstermesinde çevrimiçi olma faktörü önemli bir yere sahiptir. “Çevrimiçi” nesnelerin internetiyle birlikte sadece insan ve internet arasındaki bağı temsil etmekle kalmayıp internet ve nesneler arasındaki veri aktarımını da temsil eder. Üstelik bahsettiğimiz bu bağ yalnızca insan ve internet arasındaki bir bağıllığı değil internet ve dünya arasındaki bağıllığı ifade eden güçlü bir bağ hâlini alır. İnternet ve internet kullanımıyla ilgili tüm bu değişimleri içinde bulunduğumuz “Dijital Çağ” üzerinden yorumlamak mümkündür. Dijital çağ, internet ve bilişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte insanların enformasyonla kurmuş olduğu bağın alanını ve etkisini genişleterek enfosferi oluşturmuştur. Enfosfer hâlini alan çevredeki dönüşümü, bu dönüşüm içinde insanın rolünü kavramak için ise Enformasyon Felsefesiyle bir bütün olarak yorumlanması gerekir. Artık internet salt bir araç konumundan çıkıp eğitim, ekonomi, siyaset, sağlık ve insan hayatına doğrudan bağlantılı birçok alanda düzenleyici ve yenileyici rollere sahip olmuştur. Eskiden toplumun alışkanlıklarını tespit edebilmek için farklı anket yöntemleri kullanılırken günümüzde toplumdaki alışkanlıkları internet üzerinden çeşitli tekniklerle tespit edebilmek mümkün. Bunun başlıca nedeni her geçen gün artan internet kullanıcı

sayısının toplam nüfusa giderek yaklaşmasıdır. Toplam nüfus sayısının internet kullanıcı sayısına yaklaşması ise internet kullanıcısının Enformasyon Çağı'yla birlikte birer enforg hâline dönüşmesini belirtir.



Şekil 6. 2020 yılının 4.çeyreğine ait genişbant internet abone sayısını gösteren grafik.⁴

Aynı raporun 2020 yılının 4.çeyreğine ait raporu incelediğimizde internet abone sayısının bir önceki yıla göre 5,8 milyon arttığını görüyoruz. Hem sabit hem de mobil internet kullanıcılarındaki bu artış fiber, kablo ve xDSL internet aboneliklerinin artmasıyla da yakından ilişkilidir. Ancak internet abone sayısının artışının yanı sıra kullanım olarak da bir artıştan bahsetmek mümkündür. *We Are Social* tarafından 2021 yılının ilk çeyreğine ait verilerin derlendiği çalışma incelendiğinde Türkiye'deki 16 ve 64 yaş aralığındaki insanların cep telefonları üzerinden internet kullanımı günlük 7 saat 57 dakika iken aynı yaş aralığındaki insanların internet bağlantılı diğer cihazlar üzerinden internet kullanımlarının günde 3 saat 37 dakika olduğu ortaya konmuştur.⁸⁹

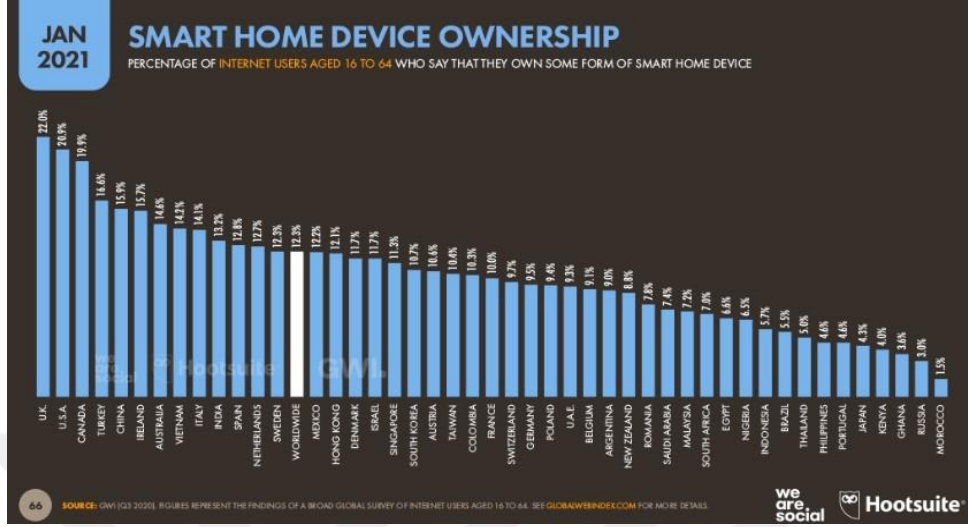
Önceki grafiklerde gördüğümüz üzere sabit internet aboneliğinin ardından artış gösteren mobil internet kullanımı teknolojik cihazlarla olan ilişkiyi de değiştirmiştir.

⁸⁹ "Digital 2021 Global Overview Report.", (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2021>, 20 Nisan 2021.

Enformasyon teknolojileriyle birlikte internet salt bir haberleşme ya da enformasyon kaynağı olmaktan çıkarak başlı başına bir kültür hâline gelmiştir. Enformasyon çağında bulut teknolojisi ve sistemlerinin gelişmesiyle ürünlere ve enformasyonun kendisine sahip olma durumu bir dönüşüme girmiştir. Satın alma eyleminin dijital kopyalarına erişmeyi sağlayarak “bant genişliği” satın almak bu çağın en yaygın davranışı hâlini almıştır.⁹⁰ Enformasyon çağında ortaya çıkan değişimler uzak alanlardan ziyade bizzat hayatın her alanını etkileyen değişimleri ifade eder. Örnek olarak cep telefonlarının 10 yıl içindeki kullanımını ve özellikleri gösterilebilir. 10 yıl önceki cep telefonları için en yenilikçi özellik dokunmatik ekrana sahip olmasıyken günümüzde dokunmatik ekran ve internet bağlantısına sahip birçok beyaz eşya modeli bulunmaktadır. Cep telefonu üzerinden örneklediğimiz bu değişimi günümüzde “Nesnelerin İnterneti” olarak adlandırılan akıllı eşyalarla kıyaslamak mümkündür. Buzdolabından bahsedildiğinde en temel özellik gıdaları bozulmadan uygun sıcaklıkta saklamasıyken yakın zamanda internete bağlı hatta buzdolabının içindeki yiyecekleri uzaktan görüntüleyebilme özelliğine sahip çeşitleri bulmak mümkündür. Böylece enformasyonun etkilediklerinin yalnızca insanlar, bilgisayar ve cep telefonları gibi akla ilk gelen alanlar değil hayatın ve içinde yaşadığımız çevrenin kendisi olduğunu söylememiz mümkündür.

Artış gösteren yalnızca internet kullanımı değil aynı zamanda bu kullanımdaki çeşitlenmelerdir. Özellikle 2019 yılının sonunda ortaya çıkan bulaşıcı covid hastalığı sebebiyle oluşan pandemi koşulları, eve kapanmaların ve kısıtlamaların insanları evlerinde daha çok vakit geçirmeye itmesi, uzaktan çalışma gibi birçok faktör çevrimiçi alana olan ilgiyi hızlı bir şekilde arttırmıştır. Bu süreçte insanlar günlük hayatlarında gerçekleştirdikleri görevlerin birçoğunu internet bağlantısına sahip cihazları aracılığıyla evden yapılabildiğini gördüler.

⁹⁰ Ethem Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, Çev. Aylin Ağar, İstanbul, Tellekt, 2020, s. 114.



Şekil 7. Dünya genelinde 16 ve 64 yaş aralığındaki internet kullanıcılarının evlerinde akıllı ev cihazları kullanma oranlarını gösteren grafik.

We Are Social'ın 2021 yılının ilk çeyreğinde yapmış olduğu araştırmaya göre akıllı eşya kullanma grafiğinde yer alan %16,6 oranıyla ilk dördüncü sırada bulunan Türkiye'yi incelediğimizde bahsettiğimiz çevrimiçi alışkanlıklar sadece internete erişim olarak değil aynı zamanda yaşam tarzı olarak da kendisine yer bulduğunu söylemek mümkündür. Robot süpürge, tartı, buzdolabı hatta kahve makinesine kadar oldukça geniş bir ürün skalasına sahip akıllı eşyalar tüm dünyada her geçen gün artan bir kullanıma sahiptir. İnternete bağlı cihazların kullanımı ve üretimindeki bu artış enformasyon çağıının internet ve dünyanın kendisiyle olan bağı görebilmemizi sağlar.

5. Yapay Zekâ ve Bilgisayar Teknolojilerinin Fikir Öncüleri

Tüm bu gelişmelerin ardından İnternetin insan hayatında belirleyici bir rol oynaması bağlantılı gelişmeleri ortaya çıkarmıştır. İnternet gelişiminin bir sonraki durağı olan yapay zekâ teknolojisinin anlaşılması verimli olacaktır.

Yapay zekâ ve bilgisayar teknolojilerinin arkasında bu alanların gelişmeleri için ilham verici farklı alanlar bulunur. Mantık ve matematik bu alanların en önemlileri arasındadır. Mantık alanının özellikle kurucusu Aristoteles’in tarihi kadar eskiye götürülebilecek köklü bir tarihi vardır. Aristoteles, insanlardaki akılyürütme sürecini ilk kez tanımlamaya çalışmasıyla mantık alanının ilk adımlarını atmıştır. Aristoteles tarafından tanımlanan akılyürütme süreci tasım olarak adlandırılmıştır. Akılyürütme, önermelerden⁹¹ yola çıkarak yeni bir önerme yani sonuç çıkarmak olarak tanımlanabilir. İki öncül⁹² ve bir sonuçtan meydana gelen bu tasım, biçim bakımından akılyürütme sürecinin otomatikleştirilmesi yolunda katkı sağlamıştır. Bu da bahsi geçen bir problemin bileşenlerinin belirli bir biçim ve kalıp kullanılarak daha somut bir hâle getirilmesini sağlamıştır.⁹³

Özellikle mantık alanının gelişmesi bilişim teknolojilerinin ilerlemesine zemin hazırlayarak yapay zekâ kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır. 1910 yılında Russell ve Whitehead’in yazmış oldukları “*Principia Mathematica*” adlı eser mantığın kendi sınırlarını belirlemesinin yanı sıra bu alanda ortaya çıkacak diğer çalışmalara da öncü olmuştur. Mantık özellikle düşüncelerin mekanikleştirilmesine yönelik imkanlarıyla yapay zekâ çalışmalarına büyük ölçüde katkı sağlamıştır. Mantık alanındaki gelişmeler yapay zekâ çalışmalarını mümkün hâle getirmiştir. Tartışılan teorem ve paradoksların kuramsal bir zeminde çözümlenmeye çalışılması matematik ve mantık alanındaki bilinmezleri ortak bir zemin üzerinde birleştirmeye çalışmıştır. Ardından Russell, Whitehead, Frege, Gödel gibi önemli isimlerin mantık alanında ortaya koydukları 20. yüzyılın en önemli gelişmeleri arasında yer alarak matematik, mantık, dilbilim ve bilişim gibi birçok alanın önünü açmıştır.

1956 yılında John McCarthy tarafından düzenlenen Dartmouth Konferansı’nda, McCarthy düşünen makineleri ifade etmek için “yapay zekâ” ismini seçmesiyle yapay zekâ resmî bir disiplin olarak kuruldu. Ardından Alan Turing’in yapmış olduğu çalışmalarla bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerinin önünü açması

⁹¹ Önerme, doğru ya da yanlış değer taşıyan ifadelerdir.

⁹² Öncül, önermelerden oluşur. Akılyürütmenin gerçekleşebilmesi için en az iki öncül gereklidir.

⁹³ Nils J. Nilsson, *Yapay Zekâ Geçmişi ve Geleceği*, Çev. Mehmet Doğan, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2018, s. 27-28.

insanların hayatına yepyeni bir teknolojik boyut açılmasını sağlamıştır. Bunların ışığında yapay zekâ teknolojisinin hayata geçirilmeye başlanmasıyla internet farklı bir kimlik ve işlev kazanarak insan hayatındaki yerini almıştır. Enformasyon çağını, özelliklerini ve karakteristik yapısını daha iyi anlayabilmek için öncesindeki gelişmeleri incelemek faydalı olacaktır.

5.1. Sembolik Yapay Zekânın Öncüleri

Aristoteles ile başlayan mantığın matematikle birleşmesine yönelik çalışmalar yapay zekânın tohumlarını atmıştır.

Mantık alanındaki akılyürütme hakkında diğer bir çalışma ise Gottfried Wilhelm Leibniz tarafından yapılmıştır. Leibniz, dört aritmetik işlemin dördünü de hesaplayabilecek bir makine geliştirmiş ve bu makinesi sayesinde 1673 yılında Londra'daki Kraliyet Akademisi'ne kabul edilmiştir. Aritmetik işlemleri için gerçekleştirdiği çalışmanın ardından insanın düşünme işini de yüklenecek bir makine üzerine çalışmaya başlamıştı. "*Calculus Ratiocanator*" adını verdiği sistemin çalışma prensibi olarak hesap makinesinin sayıları temsil etmesi gibi düşüncelerinde benzer kavram ve sembollerle temsil edilmesi prensibiyle çalışacağını düşünüyordu. Bunun için tıpkı matematik ve mantıkta olduğu gibi her türlü düşünceyi bu türden mekanik ve sembolleştirilebilir bir biçime indirgeyebilecek türden bir dilin zorunlu olduğunu öne sürmüştür.⁹⁴

Leibniz'e göre bu türden bir dil ile insanın sahip olduğu tüm bilgi birikimi, daha az temel önermeye indirgenerek evrensel bir dil hâline getirilebilirdi. Bu sayede zorluk derecesi fark etmeksizin her argüman çeşidi bu evrensel dil sayesinde kolayca hesaplanabilir hâle getirilebilirdi. Bu türden bir dil inşa etmenin zorlukları nedeniyle

⁹⁴ Cem Say, *50 Soruda Yapay Zekâ*, İstanbul, 7 Renk Basım Yayın ve Filmcilik Ltd. Şti., 2018, s. 16.

hayata geçemeyen bir çalışma olsa da akılyürütmeyi sembolleştirmenin yollarına ilham vermesi bakımından önemli bir çalışmadır.⁹⁵

Leibniz'in çalışmalarının ardından 1 ve 0 rakamlarından oluşan ikili gösterim sisteminin geliştirilmesine en büyük katkı George Boole tarafından yapılmıştı.⁹⁶ 1984 yılında yayınladığı “*An Investigation of the Logic and Probabilities* (Mantık ve Olasılığa Dair Matematiksel Kuramların Üstüne Kurulduğu Düşünce Yasalarının Soruşturması)” kitabıyla insan zihni doğası ve matematik arasındaki benzerlikleri temel alarak düşünceleri konu alan dili matematiksel olarak ifade etmeye çalışmıştır.⁹⁷

Boole'un mantık alanına yapmış olduğu en büyük katkı, mantığı Antik Yunan'dan beri kullanılan biçimi olan doğal dil dışında yeni bir biçimde ifade ederek simgesel mantığı icat etmesidir. Boole için mantık dilinde 1 ve 0 sayılarını kullanılmasının nedeni bu sayılardan 0'ın değişmeyen ve hiçbir şey içermeyen olan boş kümeyi ifade etmesi, 1'in ise her şeyi içeren evrensel kümeyi ifade etmesidir. Bu sistemde önerme doğruluğa sahipse 1 ile gösterilirken, herhangi bir doğruluk barındırmayan önerme 0 değerini alır. Bu sistem yalnızca mantığı matematiksel hâle getirmekle kalmamış aynı zamanda bilgisayar ve kodlamanın da temelidir.⁹⁸

Boole cebiri sağladığı yeniliğe rağmen önermelerin içeriğine dair yeterli bilgi vermekten yoksundur. Frege, “Kavram Yazısı” anlamına gelen *Begriffsschrift* adını verdiği sistemle Boole cebirindeki bu eksikliği gidermeyi amaçlamıştır.⁹⁹ Frege'ye göre Aristoteles mantığı matematiksel ifadeleri bildirme konusundaki kısıtlılığı ortadan kaldırmak amacıyla yazdığı eserde önermeler mantığının temellerini atmıştır.¹⁰⁰ *Begriffsschrift* temel olarak anlamı en sade ve açık bir şekilde yansıtmak için az sayıda kalıp aracılığıyla hesaplama yapma işlemi olarak tanımlanabilir. Bu hesaplama işleminde önermeler arasında geçiş yaparken belirlenen kurallar dışında hiçbir geçişe izin verilmeyecektir. Bu sayede yer alan öncüllerden herhangi birinin

⁹⁵ Nilsson, *a.g.e.*, s. 29.

⁹⁶ Say, *a.g.e.*, s. 18.

⁹⁷ Nilsson, *a.g.e.*, s. 31.

⁹⁸ Say, *a.g.e.*, s. 19-20.

⁹⁹ Nilsson, *a.g.e.*, s. 33.

¹⁰⁰ Özgüç Güven, “Frege’de Sayının Temellendirilmesi”, *Kutadgubilig*, No: 23, Mart 2013, s. 71-72.

kanıtlamaya karışması mümkün olmayacağını ifade eden Frege için bu süreç görüye dayalı aksiyomları kullanmaksızın bir önerme kanıtlama işlemidir.¹⁰¹ Frege'nin mantık alanda kullandığı kanıt, doğruluğunun tartışmaya gerek duyulmayacağı ölçüde açık ve net önermeleri ifade eder. Yeni bir önermenin doğruluğu kanıtlanmak istendiği takdirde, önermeyi diğer doğru önermeleri çıkarım kuralları kullanılarak elde etmektir. Frege'nin mantığı ve aritmetiği bütünüyle bir mantık sistemi hâline getirme amacıyla geliştirdiği bu çalışmalar 1893 yılında yayınlamış olduğu “Aritmetiğin Temel Yasaları” eserinde yer almaktadır.¹⁰²

Frege aritmetiğin yasalarının mantık yasalarıyla aynı olduğunu ve bu yüzden aritmetiğin mantığa indirgenebileceğini öne sürmüştür. Kesin ve açık olarak içeriği simgelerle belirleyerek soyut bir mantıktan daha fazlası olmayı hedeflemiştir.¹⁰³

Bertrand Russell, Britanyalı filozof, matematikçi ve tarihçidir. Gottlob Frege ve Ludwig Wittgenstein ile analitik felsefenin kurucusu kabul edilen Russell'ın mantık alanındaki çalışmaları bilgisayar teknolojisini ve matematiği önemli ölçüde etkilemiştir. Ancak Russell'ın matematiğe ve mantığa dair yapmış olduğu en büyük katkı Russell paradoksuyla tanımlanabilir. Russell 1901 yılında “Matematiğin İlkeleri-Mathematica Principia” üzerine çalışırken keşfettiği bu paradoks, kendilerinin üyesi olmayan tüm kümelerin kümesiyle olan bağlantıyı ifade eder. Russell'ın Whitehead ile kaleme aldığı bu eser kendi alanında en hacimli eserler arasında yer almasının yanı sıra 3 ciltten oluşmaktadır. İlk cildi 1910 yılında, ikinci cildi 1912 ve son cildi 1913 yılında yayınlanmıştır. Bu eserde gerçekleştirmek istedikleri esas üç temel üzerinde durmaktadır. Bunlardan ilki matematik ve mantığın temel düşünce ve yöntemlerini analiz ederek, kavramların ve aksiyomların sayısını en aza indirmektir. Bu sayede daha karmaşık gibi görünen matematiksel yapıları mantıksal bir zemin üzerinde gösterilmesini hedefliyorlardı. İkinci olarak matematiksel bütün önermeleri kesin bir şekilde ifade edilebilecek ölçüde sembolik mantık diline bütün bir şekilde ifade edebilmek yer alır. Eserin üzerinde durduğu üçüncü temel ise 20. Yüzyılın mantık ve

¹⁰¹ Gottlob Frege, *Aritmetiğin Temelleri Sayı Kavramı Üzerine Mantıksal-Matematiksel Bir İnceleme*, Çev. Bülent Gözkan, İstanbul, Yapı Kredi Yayınları, 2008, s. 184.

¹⁰² Say, *a.g.e.*, s. 22.

¹⁰³ Frege, *a.g.e.*, s. 20.

teorisini belirleyen Russell paradoksu gibi paradoksları çözümleyebilmektir.¹⁰⁴ Russell, bu paradoksunu 1901 yılında yazmış olduğu “Matematik İlkeleri” taslağında özetlerken, bazı tahminlerin kendilerinin öngörülebileceğinden bahseder. Bu öngörmenin aslında hepsine başka terimlerle bağlanan bir yüklem olmamasından kaynaklanır. Böyle bir yüklem ya tahmin edilebilir ya da kendi başına tahmin edilemeyen bir özelliğe sahip olacaktır. Eğer yüklem, tahmin edilebilirse, tanımlandığı ilişkinin kaynakları arasındadır ve bu yüzden kendi başına tahmin edilemez. Eğer tahmin edilemezse yine hipotez ile tahmin edilebilir niteliğe sahip olacağından bir çelişki doğurduğunu iddia eder. Paradoksun önemi klasik mantık kullanılarak tüm cümleler ile bir çelişki ifade edilebilmesinden ileri gelir. Russell bu keşfi ile mantık, küme teorisi ve matematik felsefesinde büyük bir çalışma başlatmıştı.¹⁰⁵

Russell ve Whitehead’in bu dönemde öne sürmüş olduğu temel görüş ise matematik ve mantığın birbirine indirgenebilir olduğu görüşüdür. Modern zamanda matematiğin mantıkla birleşerek bir tür bilim hâlini almasıyla bu iki alanın birbirini etkileyerek aralarında ayırım yapmanın güçleştiğinden bahsetmişlerdir. Russell için mantık matematiğin gençliği, matematik de mantığın yetişkinliğidir.¹⁰⁶

Tüm mantıkçılar ya da matematikçilerin önermelerinin mantık değerleriyle ifade edilebilir olduğunu savunan Russell mantığa dair öne sürdüğü bu fikirleriyle matematik, mantık ve felsefe alanına yeni bir soluk getirmiştir.¹⁰⁷ Matematiği ve mantığı bir dil olarak tanımlayan Russell, matematiği mantığın alt kümesi olarak tanımlar. Tüm matematiğin sembolik mantık olması Russell’a göre çağın en büyük keşiflerinden birisidir. Bunun anlaşılması ise matematik ilkelerinin geri kalanının sembolik mantığın kendi kendisinin analizinden ibarettir.¹⁰⁸

¹⁰⁴ Alfred North Whitehead, Bertrand Russell, *Principia Mathematica*, London, Cambridge University Press, 1963, b.a.

¹⁰⁵ Andrew D. Irvine, “Bertrand Russell.”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/russell/>, 10 Mart 2020.

¹⁰⁶ Bertrand Russell, *Introduction to Mathematical Philosophy*, New York, Dover Publications, Inc, 1993, s. 194.

¹⁰⁷ A.e., s. 202.

¹⁰⁸ Andrew D. Irvine, “Bertrand Russell.”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/russell/>, 10 Mart 2020.

5.2. Gödel Tamamlanamazlık Teoremi

Kurt Gödel, 28 Nisan 1906 doğumlu Avusturyalı ve Amerikan bir mantıkçı, matematikçi ve matematik felsefecisidir. Kendi adıyla anılan “Gödel’in Tamamlanamazlık Teoremi” ile 20. yüzyıl matematiğinin yönünü değiştirmiştir. Tamamlanamazlık Teoremi 1931’de doktora çalışmasında yer alan "Principia Mathematica Gibi Dizgelerin Biçimsel Olarak Karar Verilemeyen Önergeleri Üzerine"¹⁰⁹ makalesinde bahsettiği dördüncü önermede yer alır. Gödel sezgisel olarak matematikteki aksiyomlara dayanan her sistemin tutarlı olması dahilinde eksik olması gerektiğini ifade eder. Gödel’e göre sayı kuramının bütün tutarlı ilk savılı formülasyonları karar verilemeyen önermeler içerir. Tutarlı biçimsel bir sistem kurallara ve temel önermelere dayanıyorsa bu sistem kesin karar verilemeyen önermeler içereceğini savunur. Gödel’in ilgili ikinci teoremi ise her biçimsel sistemin sayılar kuramında izomorfik olduğunu belirtir. Bu teoremle sayı kuramının her formülasyonunun eksik olması gerektiği kanıtlanmıştır. Gödel teoreminde “Matematik tam mıdır?” sorusuna “Hayır” yanıtını vermiştir.¹¹⁰

Gödel bu teoreminde matematiğin herhangi bir dalında, o matematik dalındaki tüm gerçekleri kapsayan bir matematiksel teori oluşturmak için aksiyomatik yöntemi kullanmanın imkânsız olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Gödel’in aksine Frege, Whitehead, Russell gibi önemli matematikçilerin birçoğu kariyerlerinin büyük bir çoğunluğunu bütün matematiksel gerçekleri kanıtlamak için kullanılabilecek bir aksiyom sistemi inşa etmek için harcamışlardı. Gödel’in teoremi ise tüm bu aksiyom çalışmalarını geçersiz hâle getirdi.¹¹¹ Gödel’in eksiklik teoremi modern mantığın en önemli sonuçları arasında yer alır. Gödel teoremi eksiksiz bir biçimsel sistem dili olarak yazışma dilindeki hataları gidermeyi hedefler. Buna örnek olarak dilin

¹⁰⁹ Kurt Gödel, *Principia Mathematica ve İlişkili Dizgelerin Biçimsel Olarak Kararlaştırılamayan Önergeleri Üzerine I*, Çev. Özge Ekin, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2010.

¹¹⁰ A.e.

¹¹¹ Mark Balaguer, “Kurt Gödel.”, *Encyclopædia Britannica*, 2020, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/biography/Kurt-Godel>, 24 Şubat 2020.

kodlanması ya da Gödel numaralandırması adı verilir. Bu numaralandırma işleminin ana noktası mekanik bir şekilde bir ifadeden kod numarasına ya da bir sayıdan karşılık gelen bir ifade hâline getirmek mümkündür. Dilin ilkel sembolleri farklı doğal sayılarla yani “sembol numaraları” ile eşleştirilir. Bu işlemin ardından sembol dizilerine, düzgün tam deyimlerden birinde olmayan bir sayı atanır. Son aşamada ise sistemin türevleri aritmetik bir şekle girerek, numaralandırılır. Bu kod “Gödel numarası” ve benzer şekilde kullanılır. Bu yöntemle sözdizimsel özellikler ilişkiler ve işlemler aritmetik olarak yansıtılır. Gödel teoreminde yer alan bir diğer önemli bileşen ise “Gödel cümlesi”dir. Ne kanıtlanabilen ne de reddedilebilen ifadelere Gödel cümlesi adı verilir. Bu tür cümleler gerçek ancak kanıtlanamaz niteliklere sahiptir.¹¹²

Gödel’in mantık önermelerini biçimselleştirmesi dört aşamadan oluşur. Biçimselleştirmede kullanılacak olan tüm imler hazırlanması kullanılacak olan sözcük dağılımını oluşturur. İkinci aşamada belirlenen oluşum kuralları aracılığıyla sözcük dağılımındaki imlerin ne şekilde yan yana geleceği belirlenir. Bu biçimde yan yana gelen imler ise formül olarak kabul edilebilir. Üçüncü aşamada elde edilen formül ile üretilen diğer formüllerin yapısının belirlendiği Dönüşüm kuralları oluşturulur. Çıkarım kuralları olarak ifade edeceğimiz bu kurallar sayesinde son aşamada eldeki formüller arasından birer aksiyoym seçilerek dizge teoremi oluşturulur.¹¹³

Biçimselleştirme, önermeler mantığında yer alan söz dağılımı değişkenlerden ve değişmez imlerden meydana gelir. Önermeleri temsil eden değişkenlere “önerme değişkeni” adı verilir ve p, q, r gibi harflerle gösterilir. Değişmez imler ise önerme eklemlerini ifade eder. “Değil”, “veya”, “ise”, “ve” gibi eklemler ve bunların sembolleri ile gösterilir. Oluşum kuralları ise bu temel imlerin bir önerme biçiminde bir araya gelmesinden oluşur ve tamdeyim (formül) adını alır.¹¹⁴

Gödel kanıtlamasında aritmetiğin geliştirebileceği her türden dizgenin eksikliği bir yapıda olduğunu göstermiştir. Bu durum o zamana kadar esas bir yöntem olarak

¹¹² Panu Raatikainen, “Gödel’s Incompleteness Theorems” *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/entries/goedel-incompleteness/>, 2 Mart 2020.

¹¹³ Ernest Nagel, James R. Newman, *Gödel Kanıtlaması*, Çev. Bülent Gözkan, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2010, s. 67.

¹¹⁴ A.e., s. 68.

kullanılan aksiyomatik yöntemlerin kısıtlayıcı bir yapıya sahip olduğunu da ortaya koymuştur.¹¹⁵

İki farklı dönemde toplayabileceğimiz bu teoremlerin modern zamana en önemli katkısı modern mantığın inşası olmuştur. Sembolleştirme yoluyla kurulan mantık her türden veriyi kodlayarak ve sistemin bir parçası hâline getirerek bilgisayar sistemlerinin yanı sıra dijital sistemlerin önünü açmıştır.

5.3. Turing Makinesi

Alan Turing, geliştirmiş olduğu Turing makinesi fikriyle tek bir makine kullanarak birçok farklı işlem yapabilen bir tür algoritmayla bilgisayarın teorik kurucusu sayılır. II. Dünya Savaşı sırasında Alman şifrelerinin kırılmasında önemli bir rol oynadığı için savaşın kaderini değiştirip, savaş kahramanı sayılmıştır. Turing, savaş sırasında İngiliz hükümetinin Alman şifrelerinin kırılması için Bletchley Park'ta kurduğu bir kriptoloji ekibine dahil olur. Burada Alman şifrelerini kırmak için birçok yöntem geliştirir ve Enigma cihazı tarafından üretilen şifreleri kırmaya yarayan Bombe isimli elektromekanik bir cihazın geliştirilmesine katkıda bulunur. Dijital bilgisayarlara giden ilk adım olan Bombe cihazı, Nazilerin şifreli mesajlarının kırılmasını sağlayarak müttefik devletlere büyük bir katkıda bulunur.¹¹⁶ Turing makinesi denilen algoritma tanımı ile modern bilgisayarların kurulmasına öncülük etmiştir. Algoritma ile temsil edilmesi mümkün ise düşünülebilecek her türlü matematiksel problemin bu türden makine ile çözülebileceği ispat edildi.¹¹⁷ Turing makineleri günümüzde hesaplama teorilerinin ana araştırma ögesidir. Tarihte ilk defa Turing ile bilginin tek öznesi insan olmaktan çıkmıştır. Bilgi nesne ve insan arasında kurulan bir bağ iken Turing ile bu bağa entegre olan bir unsur daha katıldı. Bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerinin temellerini atmasıyla insanlığın bilgiye olan bakışını

¹¹⁵ A.e., s. 77.

¹¹⁶ Say, A.g.e., s. 29.

¹¹⁷ A.e., s. 32.

geri dönülemeyecek bir şekilde değiştirdi. Turing'in günümüz bilgisayarlarına temel olan makinesinin ilk zamanlarında somut bir mekanizması yoktur. Makine iki yöne doğru sonsuz uzunlukta olduğu varsayılan bir kâğıt şerit üzerine basılan karakterleri okuyabilen ve üzerine yazabilen bir araç ve belirli sayıda komutlar içeren bir komut tablosundan oluşur. Bu soyutlama modern işlemcilerin yaptığı her türden hesaplama bu makine ile daha uzun bir süreyi kapsamasına rağmen yapılabilir. ¹¹⁸

Turing makinesi varsayımsal bir hesap makinesi niteliği taşımasına rağmen kendi alanında oldukça önemli bir yere sahiptir. Turing için bu makine belli bir mantık birimini belirleyerek hesaplanabilir türden tüm işlemlerin makine tarafından hesaplanabileceğini kanıtlamıştır. ¹¹⁹

“Bu tür tek bir, özel makinenin, her türlü işi yapabileceği gösterilebilir. Aslında herhangi başka bir makinenin modeli olarak çalıştırılabilir. Bu özel makineye evrensel makine denebilir.” ¹²⁰

Turing makinesinin evrensel olmasının nedeni, makineye verilecek her türlü girdiyi, algoritmayı ya da soruyu baştan sona hesaplayarak bu sürecin sonunda taklit edebilmesidir. Verilen girdi ne olursa olsun hesaplama süreci bittiğinde girdinin, Turing makinesi olmaksızın vereceği yanıt ne ise bu yanıtın aynısını taklit edebilir. Turing bu sayede her iş için farklı makineler yerine farklı birçok iş için diğer tüm makineleri taklit edebilen Turing makinesi ile gerçekleştirilebileceğini öne sürüyordu. Tek bir cihaz üzerinden sayısız farklı işlem gerçekleştirebilme yalnızca Turing'in çalışmalarında yazılı bir şekilde kalmamıştır aynı zamanda günümüzde kullandığımız bilgisayarların çalışma prensibini de ifade eder. ¹²¹

Savaşın ardından Turing deneyimlerini ve fikirlerini modern bir bilgisayar tasarımını gerçekleştirebilmek için kullanır. Bu bilgisayar hakkındaki ilk planları Londra Ulusal Fizik Laboratuvarı tarafından onaylansa da aynı dönem Amerikan proje

¹¹⁸ A.e., s. 34.

¹¹⁹ Nilsson, *a.g.e.*, s. 60.

¹²⁰ A.e., s. 61.

¹²¹ Say, *a.g.e.*, s. 35.

ekiplerinin üzerinde çalıştığı bilgisayar çalışmalarının gerisinde kalır. Savaş yıllarında geliştirdiği fikirlerin “çok gizli” statüsü taşıması bilimsel araştırmalara konu olmasına engel olmuştur. Turing testinden ilk olarak 1950 yılında *Mind* adlı felsefe dergisinde Alan Turing’in *Computing Machinery and Intelligence* adlı makalesinde bahsedilmiştir. Bu makalenin ayırıcı özelliklerinden birisi yapay zekâdan daha önce yapay zekâ felsefesini ortaya çıkarmış olmasıdır. Yapay zekânın düşünemeyeceği fikrine itiraz eden Turing’ in bu makalesi yapay zekâ felsefesinin başlangıcı niteliğindedir.¹²² Turing testinin amacı makinenin düşünüp düşünemeyeceği sorusunun mantıksal olarak mümkün olup olmadığına cevap aranmasıdır. Turing testine göre makine gönüllü bir insan ile birlikte, sorgulayıcının görüş alanının dışında bir yere saklanır. Sorgulayıcı ise yalnızca sorduğu sorularla hangisinin insan hangisinin makine olduğunu bulmaya çalışır. Hem sorular hem de yanıtlar klavye kullanılarak yazılı bir hâlde ekranda gösterilir. Sorgulayıcı bu soru-cevap etkinliğinde elde ettiği bilgilerin dışında herhangi bir bilgiye sahip değildir. Tekrarlanan bu testler sonucunda sorgulayıcı insanın hangisi olduğunu tespit edemezse makine Turing testini geçmiş sayılır.¹²³ Bilgiye sahip olabilen aynı zamanda bunu işleyebilen bir yapıyı temsil eden yapay zekâ teknolojilerinin başlangıç noktası Turing’dir.

6. Yapay Zekâ

Yapay zekâ, bilgisayar veyahut bilgisayar kontrolündeki bir makinenin çeşitli faaliyetleri insana benzer şekilde yerine getirebilme kabiliyetini tanımlamak için kullanılan kavramı ifade eder.¹²⁴ Yapay zekânın ilgilendiği birçok soru eski çağlardan beri felsefede önemli bir yere sahiptir. Aristoteles, Thomas Aquinas, Rene Descartes,

¹²² Mahbube Nazlı İnönü, “Yapay Zekâ Felsefesi”, *Bilgisayar ve Beyin*, Ed. Haluk Bingöl, İstanbul, Pan Yayıncılık, 2012, s. 137.

¹²³ David Dove, Graham Oppy, “Turing Test”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/entries/turing-test/>, 20 Nisan 2020.

¹²⁴ B. J. Copeland, “Artificial Intelligence”, *Encyclopaedia Britannica*, 2020, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>, 1 Mart 2021.

Thomas Hobbes ve Leibniz gibi filozofların “Temel bilişsel işlemler nelerdir?”, “Akılyürütme otomatikleştirilebilir mi?” gibi soruları etrafında şekillenmiştir. Yapay zekânın tarihsel gelişimini incelediğimizde ilk defa “Makineler düşünebilir mi?” sorusunu ortaya atan Alan Turing karşımıza çıkar. Turing, Boole cebirine dayanan veri işleme mantığı ve “makine zekâsı” kavramını ortaya atmıştır.¹²⁵ Modern bilgisayarın temelini atmış olan bu gelişmenin ardından çeşitli programlar geliştirilerek insanın günlük hayatındaki problemlerini çözmek amacıyla kullanılan PC¹²⁶ yani kişisel bilgisayar modeliyle yaygınlık göstermiştir.

Yapay zekâ alanında yapılan ilk çalışmalar McCulloch ve Pitts tarafından gerçekleştirilmiştir. Önermeler mantığı, Turing hesaplama kuramı ve yapay sinir ağ hücreleri kullanarak oluşturdıkları hesaplama modeliyle mantıksal ve-veya işlemleri ile hesaplama yapılabilmesini kanıtlamışlardır. Hesaplama ağına uygun bir şekilde tanımlanması hâlinde öğrenme becerisi kazanabileceğini öne süren araştırmacılar öğrenebilen yapay sinir ağları fikrini mümkün kılmışlardır.¹²⁷

Yapay zekânın köklerini birkaç dönem hâlinde incelemek mümkündür. Bunlardan ilki 1940 ve 1960 yılları arasında sibernetik sonrası yapay zekânın ortaya çıktığı dönemdir.¹²⁸ Sibernetiğin öncüsü Norbert Wiener için amaç matematiksel teori, elektronik ve otomasyonu kontrol ve iletişim teorisi olarak, insan ve hayvanın her ikisini de birleştirmektir. Biyolojik nöronun bilgisayar ve matematiksel ilk modeli daha 1943 yılında Warren McCulloch ve Walter Pitts tarafından geliştirilmişti. 1950’nin başlarında John Von Neumann ve Alan Turing yapay zekâ terimini yaratmadılar ancak teknolojinin kurucu gücü olan bilgisayarlardan 19. yüzyıl ondalık mantığına ve makinelerinden ikili mantığa geçiş hamlesini buldular. Böylece iki

¹²⁵ A.e.

¹²⁶ İngilizce açılımı “*Personal Computer*” olan kişisel bilgisayar, kişisel kullanıma özel olarak tasarlanmış, herhangi bir uzman yardımı olmadan kullanıcıların kendi başlarına kullanabileceği bir bilgisayar türüdür. Masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar ve tablet bilgisayarlar bu tür bilgisayarlara örnek olarak gösterilebilir.

¹²⁷ Vedat Kamer, *Yapay Zekâ ve Monoton-olmayan Mantık* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2009, s. 3.

¹²⁸ A.e.

araştırmacı çağdaş bilgisayarlarımızın mimarisini şekillendirdi ve programlanarı gerçekleştirebilecek evrensel bir makine olduğunu kanıtladı.¹²⁹

Bu gelişmeler yalın birer tarihsel gelişme olmanın ötesinde günümüzdeki bilgisayar ve yapay zekâ teknolojileri arasındaki bağı açıkça anlamamıza ışık tutacak niteliğe sahiptir. Turing'in her türlü işi yapabilecek türden makineleri taklit edebilecek ideal bir makine yaratmasının ardından, düşünme eyleminin mekanikleştirilemeyeceği sorusu devamında birçok yenilik doğurmuştur. Bu fikri bilgisayarların geliştirilmesinin ardından gerçekleştirilen yapay zekâ faaliyetleri desteklemiştir. Bilgisayar teknolojilerinin teknik anlamda sundukları yapay zekâyâ yönelik çalışmalarla her geçen gün gelişme gösteren dinamik bir alanın oluşumuna zemin hazırlamıştır.

1950 yılında ilk yapay sinir ağı bilgisayarı olan SNARC Marvin Minsky tarafından tasarlanmıştır. Biyolojik sinir ağlarından ilham alınarak geliştirilen bir bilgisayar sistemi olan SNARC, 40 Hebb sinapstan oluşan rastgele bağlı bir ağıdır.¹³⁰

Dartmouth konferansı yapay zekâyâ dair birçok gelişmenin başlangıcı sayılabilecek bir içeriğe sahiptir. Yapay zekâ kavramının ilk kez kullanıldığı McCarthy tarafından düzenlenen bu konferansta Marvin Minsky, Claude Shannon, Nathaniel Rochester, Allen Newell ve Herbert Simon sayesinde yeni fikirler dünyaya tanıtılmış ve yapay zekânın öncü isimleri ortaya çıkmıştır.¹³¹

Sembolik akılyürütme temel alınarak oluşturulmuş Logic Theorist ise Herbert Simon, Allen Newell ve John Shaw tarafından geliştirilmiş ilk yapay zekâ programıdır. Newell ve Simon'ın ilk projesi olan bu program Russell ve Whitehead'in birlikte yazmış olduğu *Principia Mathematica*'da kullanılan matematiksel teoremleri kanıtlamak için geliştirilmiştir.¹³² Ardından RAND Santa Monica araştırma

¹²⁹ Say, *A.g.e.*, s. 85.

¹³⁰ Kamer, *a.g.e.*, s. 5-6.

¹³¹ Nilsson, *a.g.e.*, s. 80-81.

¹³² *A.e.*, 115.

merkezinde John C. Shaw, IPL¹³³ programlama dilini kullanarak *Logic Theorist*¹³⁴'i kodladı. Logic Theorist geliştirilme amacı olan *Principia Mathematica*'nın ikinci bölümündeki ilk 52 teoremden 38'ini kanıtlamıştır.¹³⁵

1957 yılına gelindiğinde Newell ve Simon mantıksal sorunları çözebilmek için GPS¹³⁶ fikrini geliştirdiler. Program karşılaşılan bir problem karşısında yapılacakları belirlemek ve bunları gerçekleştirmek üzerine bir yol geliştirme fikrine dayanıyordu. Basit problemler için yeteri kadar iyi olsa da yapay zekâ araştırmacıları bu türden bir yöntemin genel bir uygulama alanı hâlinde işlenemeyeceğini fark ettiler.¹³⁷

1958'de McCarthy hâlâ yapay zekâ araştırmalarında yaygın olarak kullanılan LISP programlama dilini icat etti. LISP öntakı simgelemi¹³⁸ kullanılan programlama dilleri ailesini ifade eder. 1958'den bu yana yaygın olarak kullanımda en eski ikinci düzey programlama dilidir. LISP bilgisayar bilimlerinde veri yapıları, otomatik depolama yönetimi, dinamik yazım gibi birçok fikre öncülük etti.¹³⁹ John McCarthy'nin 1958 yılında yazdığı "*Programs with Common Sense*" makalesinde bahsedilen *Advice Taker* önemli yapay zekâ programlarından birisidir. Advice Taker biçimsel dillerdeki cümleleri değiştirerek sorunlara çözüm üretmeyi hedefleyen bir programdır.¹⁴⁰

1957 yılında Herbert Simon yapay zekânın 10 yıl içinde satrançta bir insanı yenmeyi başaracağını söyledi. Hızlı gelişmelerin getirdiği yüksek beklentiler sonraki

¹³³ "*Information Processing Language*" açılımına sahip olan Enformasyon İşleme Dili, 1956 yılında RAND Corporation ve Carnegie Teknoloji Enstitüsü bünyesindeki Allen Newell, Cliff Shaw ve Herbert Simon tarafından oluşturulan bir programlama dilidir.

¹³⁴ "*Logic theorist memorandum*" açılımına sahip yazılım, 1956 yılında Allen Newell, Herbert Simon ve Cliff Shaw tarafından yazılan bir bilgisayar programıdır. Otomatik akılyürütme yapmak için tasarlanan ilk programdır ve ilk yapay zekâ programı olarak da adlandırılır.

¹³⁵ Michael Aaron Dennis, "Allen Newell.", *Encyclopædia Britannica*, 2001, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/biography/Allen-Newell>, 20 Mart 2021.

¹³⁶ "*General Problem Solver*" açılımına sahiptir. 1959 yılında Herbert Simon, J. C. Shaw ve Allen Newell tarafından evrensel bir problem çözme makinesi olarak çalıştırma amacıyla oluşturulmuş bir bilgisayar programıdır. *Logic Theorist* uygulamasının aksine amaç ve hedef analizini temel alarak çalışır.

¹³⁷ Nilsson, *a.g.e.*, s.124.

¹³⁸ Npn transistör iletken bir elektronik devre elemanıdır. Birçok değişik elektrik ve elektronik devreler ile sistemlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

¹³⁹ Kamer, *a.g.e.*, s. 13.

¹⁴⁰ Nilsson, *a.g.e.*, s. 86-87.

dönemlerde gerçekleştirilemediği için bu beklentiler yerini bir durgunluğa bıraktı.¹⁴¹ “Yapay zekâ kışı” olarak anılan bu durgunluk beraberinde çalışmalar için kullanılacak fonların azalmasını getirdi.¹⁴² 1957’den 1974’e kadar yapay zekâ bir gelişim gösterdi. Bilgisayarlar daha fazla bilgi depolayarak, daha hızlı, ucuz ve erişilebilir hâle geldi. Joseph Weizenbaum’un ELIZA programı problem çözme ve dilin yorumlanmasına yönelik ihtiyaçlar için hedeflenmiştir. Yapay zekâ uygulamalarının göstermiş olduğu başarı DARPA gibi devlet kurumları yapay zekâ araştırmalarını finanse etmeye teşvik etmiştir.¹⁴³

1970’in sonunda ilk mikroişlemcilerin ortaya çıkmasıyla yapay zekâ tekrardan hız kazanmaya başladı ve parlak dönemlerinden birine girdi. Bu gelişme MIT’de 1965 yılında DENDRAL (Moleküler kimyada uzman sistem) ve Standford Üniversitesi’nde MYCIN (kan hastalıkları ve reçeteli ilaçların teşhisinde uzmanlaşmış sistem) ile başladı. Bu sistemler insan akılyürütmesini örnek alarak programlanan “Çıkarsama Motoru”na dayanır.¹⁴⁴

1997 Mayıs ayında IBM’nin uzman sistemi olan Deep Blue’nun Garry Kasparov’a karşı bir satranç oyununda bir galibiyet kazanması üzerine Simon’ın kehaneti gerçekleşmişti. Ancak yapay zekânın bu başarısı gelişimini desteklemeye yetmedi. Deep Blue’nun çalışması olası tüm hareketleri değerlendirerek sistematik bir algoritmaya dayanıyordu.¹⁴⁵

Yapay zekâ çalışmalarının amacı bir insan kadar akıllı bir robot yaratmak değil insan beyninin problem çözme yöntemlerine dayanan algoritmalar, sezgisel tarama ve metotlar kullanmaktır.¹⁴⁶

Yapay zekânın gelişiminde en önemli öge öğrenmedir. Yapay öğrenme ve derin öğrenme alanlarındaki başarıların nedeni kendi kendine öğrenen bir sistem

¹⁴¹ Kamer, *a.g.e.*, s. 17.

¹⁴² Say, *a.g.e.*, s. 88.

¹⁴³ Anyoha, Rockwell, “The History of Artificial Intelligence.”, (Çevrimiçi) <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>, 24 Şubat 2020.

¹⁴⁴ Kamer, *a.g.e.*, s. 26.

¹⁴⁵ A.e., s. 31.

¹⁴⁶ Ben Coppin, *Artificial intelligence illuminated*, United States of America, Jones & Bartlett Learning, 2004, b.a.

oluşlarıdır. Yapay öğrenme, veriye bir model uyarlamayı amaçlarken, derin öğrenme verinin kendisine uygun olan modeli kendisinin öğrenebilmesini amaçlar. Bu sayede bir veri kümesi üzerinde birçok şeyi oluşturabildikleri öğrenme yöntemleriyle tıpkı insan öğrenmesi gibi pratik ederek öğrenirler. Bu da veriden hangi kuralların çıkarılacağını sistem bizzat kendisi tespit ederek zaman ve maliyetten tasarruf sağlar. Zaman ve maliyetten tasarrufun yanı sıra sağladığı sistem iyileştirmeleri insan eliyle yapılacak herhangi bir müdahale ve işlemde çok daha yüksek oranda bir gelişim ivmesi sağlar.¹⁴⁷

Yapay öğrenme algoritmaları kendi aralarında gözetimli ve gözetimsiz öğrenme olarak sınıflandırılır. Gözetimli öğrenme sistem girdileri ve çıktıları arasında en iyi eşleşmeye sahip fonksiyonu bulmak için diğer fonksiyonları tarayarak sonuca ulaşır. Bu öğrenme çeşidinde, öğrenen algoritma kendisi için en uygun fonksiyonu ararken, fonksiyonun veri kümesi aracılığıyla her denemesinde kendisine rehberlik edebilir. Gözetimsiz öğrenmede ise bu türden bir hedef nitelik bulunmaz. Bunun yerine algoritma verideki düzenlilikleri arayarak uygun fonksiyona ulaşmaya çalışır. Ancak hedef niteliğinin bulunmaması gözetimli öğrenmeye kıyasla daha zor bir hâl alır.¹⁴⁸

Derin öğrenme ise saklı birim katmanlarının bir araya gelerek oluşturduğu sinir ağlarını ifade eder. Derin öğrenmede kullanılan sinir ağlarını diğerlerinden ayıran en önemli özelliği sahip oldukları saklı katmanların çokluğudur. Derin öğrenme yapı ve işleyişinde beyindeki nöronları temel alır.¹⁴⁹ Derin öğrenme her katman arasında bulunan değerleri birleştirme esasına dayanarak karmaşık görevleri basit hâle getirmeye dayanır. Büyük Veri ve daha güçlü bilgisayarların kullanımıyla daha az insan ve daha az varsayım kullanarak daha verimli sonuçlar elde edebilir. Üstelik derin öğrenmenin elde ettiği sonuçlar sadece tek bir hedefe yönelik değil farklı uygulamalar ve hedeflerde de kullanılabilir.¹⁵⁰

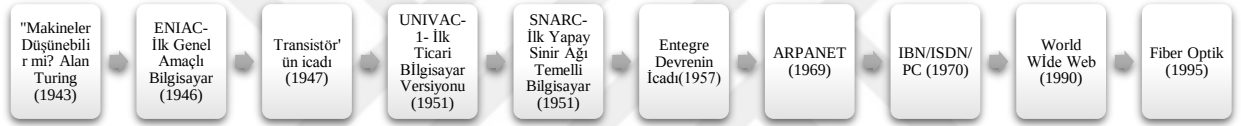
¹⁴⁷ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 26.

¹⁴⁸ J.D. Kelleher, B. Tierney, *Veri Bilimi*, Çev. Onur Öztürk, İstanbul, Tellekt, 2020, s. 76-77.

¹⁴⁹ A.e., s. 98.

¹⁵⁰ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 89.

Yapay zekâ üzerine yapılan çalışmaların bütünü, bilişimi büyük oranda geliştirmiştir. Bu alanda ortaya çıkan yenilikler daha fazlasının erişilebileceğine dair imkanları oluşturmuştur. Yapay zekâ teknolojileriyle birlikte geliştirilen sistemler, algoritmalar bilişim alanında kendini sürekli yenileyen yapıları meydana getirmiştir. Bu alanlarda ortaya çıkan gelişmeler yalnızca bilgisayar ve bu alanla ilgili teknolojileri yansıtmakla kalmayıp oldukça geniş çaplı bir etki göstermiştir. Bu türden sistemlerin her geçen gün yenilerek, farklı formlarda karşımıza çıkması neticesinde akıllı cihazlardan, cep telefonlarına kadar birçok yeni alışkanlık ve kullanım biçimini doğurmuştur. Bu kullanım biçimleri yalnızca teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak değil enfosferin bir parçası olarak görülmesi gerektiğini düşünülebilmektedir.



Şekil 8. İnternet teknolojilerinin kronolojik gelişim süreci.

1980’lerde yapay zekâ araştırmaları algoritmik setlerin genişletilmesi ve fonların arttırılmasıyla yükselişe geçti. John Hopfield ve David Rumelart bilgisayarların deneyimi kullanarak öğrenmelerini sağlayan “Derin Öğrenme” tekniklerini yaygınlaştırdılar.¹⁵¹ Edward Feigenbaum bir insanın karar verme süreçlerini taklit eden sistemleri tanıttı. Program bir alanın uzmanına belirli durumlarda nasıl yanıt verileceğinin bilgilerini öğrenerek, uzman olmayan kişilerin programdan tavsiye almasını amaçlıyordu. Japonya, beşinci nesil bilgisayar projelerinin (FGCP) parçası olan yapay zekâ girişimlerini finanse etti. 1982 ve 1990 yılları arasında mantık programlamalarını uygulama ve yapay zekâ geliştirme hedefleriyle 400 milyon dolar yatırım yaptılar. FGCP’nin finansmanının sona ermesinin ardından yapay zekâ dikkat çekici özelliğini kaybetmeye başladı.¹⁵²

¹⁵¹ Kamer, *a.g.e.*, s. 25.

¹⁵² *A.e.*, s. 27.

Google'ın alanındaki başarısını sağlayan sistem derin öğrenmedir. Google Brain ağı otomatik kodlayıcılar ve diğer sistemlerden oluşan 9 katlı bir ağıdır. Bir milyar bağlantısı olan bu ağ en büyük ağlar arasındadır. Ağ, Youtube'daki kedi videolarını tarayarak, kedileri tanır. Kedileri tanımmasının ardından kendi kendine öğrenerek bunu geliştiren ağ, karşıdan gösterilen kedileri ayırt edebilme özelliğine sahiptir.¹⁵³

Mart 2016'da DeepMind'in geliştirmiş olduğu AlphaGo'nun 18 dünya Go şampiyonluğu bulunan Led Sedol'ü yenen ilk bilgisayar programı olması ise yapay zekâ alanında geliştirilen teknolojilerinin ne kadar yol kat ettiğini görmemizi sağlayacaktır. Go oyunu tarihi 3.000 yıl öncesine dayanan Çin'de ortaya çıkmış bir oyundur. Oyunun amacı, her oyuncunun taşlarını takiplerinin taşlarının etrafını sarmak ya da oyun tahtasındaki boş alanlara olabildiğince yayılmaktır. Go, satrançla kıyaslandığında daha basit kurallara sahip olsa da oyun tahtasının genişliği, pul dizilimi olasılıklarının fazlalığıyla bilgisayarların değerlendirmesi için daha karmaşık ve zor bir yapıya sahiptir. DeepMind ekibi AlphaGo'yu geliştirirken taş dizilimlerini değerlendirerek sonraki hamleyi belirleyebilmek için derin öğrenme modellerini kullandılar.¹⁵⁴

AlphaGo'nun bu başarısı pekiştirmeli öğrenmeden kaynaklanıyordu. Pekiştirmeli öğrenme modeliyle, sisteme daha önce oynanmış olan binlerce oyun pozisyonu yüklenmesinin ardından sistem kendi kendine oynayabilecek aşamaya kadar geldi. Sistemin değerlendirme formülü her aşamada kendisini iyileştirerek daha iyi bir seviyeye erişiyordu. AlphaGo'nun üst modeli olan AlphaGo Zero ise insan bilgisine gerek duymadan yalnızca oyun hamle ve kazanma kurallarıyla geliştirilmişti. Yalnızca kendisiyle oynayarak 40 günlük bir antrenman sonrasında AlphaGo'yu yenecek seviyeye erişmişti.¹⁵⁵

¹⁵³ Pedro Domingos, *Master Algoritma- Yapay Öğrenme Hayatımızı Nasıl Değiştirecek?*, Çev. Tufan Göbekçin, İstanbul, Paloma Yayınları, 2019, s. 161.

¹⁵⁴ Kelleher, Tierney, *a.e.*, s. 35.

¹⁵⁵ Say, *a.g.e.*, s. 119.

Günümüzde ise yapay zekâ ve teknolojilerin gelişimi artık sınırlı verilerle ifade edilmekten uzaktır. Yapay zekâ kullanım alanını giderek genişleterek hayatın her alanına etki eden bir hâle gelmiştir. Öyle ki bilişim teknolojileri aracılığıyla üretilen veriler artık “Büyük Veri” denilen ayrı bir araştırma ve uygulama alanını oluşturmuştur.

6.1. Yapay Zekâ Yaklaşımları

Yapay zekâyı tam anlamıyla kavramak için yalnızca kronolojik gelişmelerden bahsetmek yetersizdir. Yapay zekâ alanında yaşanan tüm gelişmeleri daha net bir biçimde anlamak için bu gelişmelerde etkili olan yaklaşımlardan bahsetmek gerekir. Yapay zekâ alanındaki gelişmeler Yapay zekâ alanında ortaya çıkan bu yaklaşımlar, bu alandaki yenilikleri ve değişimleri oluşturan bir temel niteliğindedir. Dönem şartlarına, kültüre ve elde ettikleri birikimler sonucunda şekillenen bu yaklaşımları birlikte inceleyeceğiz.

6.1.1. Sembolik Yapay Zekâ

Sembolist yaklaşım mantığı temel alan ve 1950’li yılların ortasından 1980’li yılların sonuna kadar etkili olan yaklaşımdır. İnsan zihni ve bilgisayar arasında kurmuş oldukları benzerlikten yola çıkarak zihnin belirli kurallara sahip olduğunu ve karşılaştığı problemleri bu kurallar aracılığıyla çözümlediğini savunurlar. Beyni bilgisayarların yazılımına benzeten sembolist yaklaşım için zihnin kurallarını mantık kuralları gibi net bir şekilde sıralayarak problemlerin çözümü için kullanabiliriz.

Bu doğrultuda karşılaşılan problemlerin çözümü için tıpkı mantıkta olduğu gibi belirli kuralların belirlenerek işlenmesi gerektiğini savunur. Allen Newell ve Herbert

Simon'ın ortak çalışmaları olan “Fiziksel Simge Sistemleri Hipotezi” çalışmasına dayanır.¹⁵⁶

Karar ağaçları da bu yaklaşımın faydalandığı yöntemler arasında yer alır. Karar ağacı yapay öğrenmenin ilk yöntemlerinden biridir. Karar ağaçları böl ve yönet anlayışından yola çıkarak, karmaşık bir görevi daha basit parçalara ayırarak çözümlemek üzerine kuruludur. Karar düğümleri ve dallardan oluşan ağaç, kökten başlayarak her karar düğümünü sınar. Sınamanın ardından ulaştığı her dalda aramayı durdurarak ara değerlendirme gerçekleştirir.¹⁵⁷

Sembolistler için zekâ çeşitli sembollerin işlenmesinden ibarettir. Sembolistler öğrenme konusunda sıfırdan başlanmadığını savunur. Veriyi kullanabilmek için birikimin yani bir tür bilgi dağarcığının gerekli olduğunu ileri sürerler. Birikimi oluşturan parçaları karşılaşılan problemleri çözümlemek için ne şekilde birleştirilmesi gerektiğine yoğunlaşırlar. Dolayısıyla yöntem bakımından birikimde bulunmayan öğelerin araştırılması ve bunların temin edilerek, genelleştirilmesini temel aldıklarından ters tümdengelim yöntemine sahiptirler.¹⁵⁸

Sembolist yaklaşım, Yapay zekâ alanındaki bilgi mühendisliğinin önemli bir yaklaşımıdır. 1970'li yıllarda geliştirilen bilgi dağarcığı tabanlı sistemlerin elde ettiği başarılar bu yaklaşıma olan ilgiyi 1980'li yıllara kadar büyük ölçüde arttırmıştır. Ancak bilgi dağarcığının edinilmesine ve oluşturulmasına yönelik zorluklar bir süre sonra bu ilginin sönmesine neden olmuştur. Bunun başlıca nedeni problemleri çözmek için kullanılan birikimini elde etmek, elde edilen verinin kurallar biçiminde kodlanması problemlerin çözümü için oldukça uzun ve zor bir yol hâlini almasıdır.¹⁵⁹

¹⁵⁶ Vasant Honavar, Leonard Uhr, “Symbolic Artificial Intelligence, Connectionist Networks & Beyond”, Computer Science Technical Reports, No.76, 1994, s. 2-3.

¹⁵⁷ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 70.

¹⁵⁸ Domingos, *a.g.e.*, s. 86-87.

¹⁵⁹ *A.e.*, s. 129.

Genel yapısı itibariyle diğer yaklaşımlara kıyasla günümüzde sık tercih edilen yaklaşımlar arasında yer alır. Bunun nedeni diğer yaklaşımlar gibi uzun ve karmaşık yolların aksine daha anlaşılır bir çalışma prensibi sunmasıdır.¹⁶⁰

Ters tümdengelim ise en genel anlamda sistematik bir biçimde kanıtlar arayan, olası bütün tümevarımları değerlendirerek bunlar arasından problemin çözümü için en uygun olanları birleştirme prensibidir. Ancak uygulama kısmına geçtiğimizde oldukça fazla sayıda tümevarım bulunması ilgilenilen problemten uzaklaştırabilir. Bunun yanı sıra diğer yöntemlere kıyasla kolayca gürültü barındırabilir. Kullanılan herhangi bir öncülün ya da sonucun yanlış olması durumunda oluşacak hatanın belirlenmesi oldukça güç olacaktır.¹⁶¹

Sembolik yapay zekâ yaklaşımı, filozof John Haugeland'ın 1985 yılında yazmış olduğu kitapta “Eski moda yapay zekâ” olarak adlandırılmıştır. Bu adlandırmanın nedeni simgeci yaklaşımın yapay zekâ projesinin ilk 30 yılında oldukça etkili olmasına rağmen herhangi bir başarı yakalayamamasıdır.¹⁶²

Bu başarısızlığın nedenleri arasında sembolist yaklaşımın kendilerine temel aldığı mantık yürütme kavramının hatasız yankısına karşın bozuk girdi olarak tanımlanan gramer bozukluğu gibi eksiklerin üstesinden gelemeyerek insan davranışlarına yaklaşamamasıdır.¹⁶³

6.1.2. Bağlantıcılık

¹⁶⁰ A.e., s. 130.

¹⁶¹ A.e., s. 130.

¹⁶² Say, *a.g.e.*, s. 93.

¹⁶³ Say, *a.g.e.*, s. 96.

Bağlantıcılık yaklaşımına göre yapay zekâ alanında örnek alınması gereken temel unsur öğrenme sürecidir. Öğrenmeyi temel alan bu yaklaşıma göre öğrenmenin gerçekleştiği beyne odaklanılmalıdır. Öğrenme süreci beyindeki nöronlar arasındaki bağlantıların gücünün düzenlenerek gerçekleşir. Gerçekleşen hataların hangi bağlantılar sonucunda oluştuğunu tespit ederek, bu hataların çözümüne odaklanır.¹⁶⁴

Bağlantıcılar, yapay zekâ inşası için kendilerine sinir ağlarını temel alırlar. İnsan zihni gibi çalışan bir yapay zekâ sistemi oluşturmak için nöronların çalışma sistemini yapay zekâ sistemlerine entegre edilmesi gerektiğini savunurlar.

Sibernetik olarak da adlandırılan bağlantıcı yaklaşımda kavramlar çeşitli nöronlar tarafından temsil edilir ve buna bağlantılı olarak her nöron da birden çok kavramın temsil edilmesini sağlar. Bu biçimde birbirini etkinleştiren nöronlar Hebb tarafından hücre topluluğu olarak anılır. Hebb'in ortaya koymuş olduğu sisteme göre tüm nöronlar öğrenme eylemini eşzamanlı olarak gerçekleştirir.¹⁶⁵

Yapay sinir ağları birbirine bağlı basit işlem birimlerinden meydana gelir. Her işlem birimi diğer işlem birimlerinden etkilenecek şekilde oluşturur. Bu etkilenmeler işlem birimleri arasındaki bağlantılar arasındaki ilişki ölçülerek etkin ya da suskun olarak tanımlanır. Birimler arasında artı bir bağlantı bulunuyorsa, etkin olan birim diğer birimi de etkinleştirmeye çalışır ancak aralarındaki bağlantı eksi ise etkin birim bu kez diğer birimin etkin olmasını engeller.¹⁶⁶

6.1.3. Uzman Sistemler

¹⁶⁴ A.e., s. 87.

¹⁶⁵ A.e., s. 134.

¹⁶⁶ Ethem Alpaydın, "Yapay Zekâ/Doğal Bilgisayarlar", *Bilgisayar ve Beyin*, Ed. Haluk Bingöl, İstanbul, Pan Yayıncılık, 2012, s. 99.

Uzman sistemlerin tarihi yapay zekâ çalışmalarının öncesine dayanır. 1970’li yıllarda ortaya çıkan ve sonraki 10 yıl içinde kullanılan uzman sistemlerin temel amacı insanlara karar verme konusunda yardımcı olan bilgisayar programlarıdır.¹⁶⁷

Uzman sistemler, bilgi tabanı ve çıkarım motoru aracılığıyla, sistemde ilgilenilecek problemin uzmanları tarafından belirlenen kurallarla sabitlenir. Bu kurallar ile tümgendelim gibi mantıksal sonuçlar elde ederek problemleri çözmeye çalışır. Ancak burada bahsedilen uzman bilgisinin kural biçimine dönüştürülmesi uzun bir süreçti. Uzman sistemlerde kullanılan çıkarım motorları mantıksal çıkarımlara uygun biçimde geliştirilen *Lisp* ve *Prolog* gibi programlama dilleri kullanılırdı.¹⁶⁸

1980’li yıllarda en popüler dönemini yaşayan uzman sistemler beklentinin aksine istenilen başarıyı gösteremedi. Bu başarısızlığın başlıca nedenlerinden birisi verilerden öğrenme mümkün olmadığı için alana ait tüm verilerin sisteme tek tek girilmesiydi. Diğer bir neden ise uzman sistemlerde kullanılan iki değerli mantığın gerçek hayattaki durumları temsil etmedeki yetersizliğidir. İki değerli mantık elektronik temsilde başarılı olsa da doğru ve yanlıştan çok daha karmaşık değerler içeren insan hayatını temsil etmede o denli iyi değildir.¹⁶⁹

6.1.4. Evrimciler

Evrinciler ise yapay zekâ konusunda doğal seçilime dayalı öğrenmenin temel alınması gerektiğini savunur. Doğal seçilimin her şeyi meydana getirebildiği gibi yapay bir zekâ kurmak için de kullanılması gereken sistem olduğunu öne sürerler. Bunu gerçekleştirmenin yolunun ise doğal seçilimin bilgisayara aktarılmasıdır. Diğer yaklaşımların aksine ilgilendikleri tek nokta öğrenen bir yapı inşa etmektir. Öğrenen bu yapı beyin gibi geliştirilebilen ve iyileştirilebilen bir sistem olarak tanımlanır.¹⁷⁰

¹⁶⁷ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 50-51.

¹⁶⁸ A.e., s. 51.

¹⁶⁹ A.e., s. 51.

¹⁷⁰ Domingos, *a.g.e.*, s. 87.

Evrimci yaklaşım bu doğrultuda sınıflandırıcı sistemlerin hâkim olduğu genetik programlardan yararlanırlar.¹⁷¹

6.1.5. Bayesci Yaklaşım

Bayescilik, 18. yüzyılda yaşamış bir rahip olan Thomas Bayes'ten 50 yıl sonra doğan Pierre-Simon de Laplace tarafından bulunmuştur. Bayes'in ortaya koyduğu şans kavramını kavramlaştıran Laplace bununla beraber sağduyunun hesaplanmış biçimi olduğunu öne sürdüğü olasılık teorisinin de kurucusudur.¹⁷²

Bayescilerin yapay zekâya yaklaşımı belirsizlik üzerindendir. Bayes yaklaşımında elde edilen tüm bilgi dağarcığı belirsiz olduğundan öğrenmenin kendisi de belirsiz bir çıkarım niteliği taşır. Çözümlemeye çalışılan problem gürültülü, eksik ve çelişkili olsa da bu niteliklerin bilgiye dağılmasını engelleyerek öğrenme faaliyetini tamamlamayı hedefler. Öğrenmeyi gerçekleştirmek için olasılıksal çıkarsama kullanan yaklaşımı kullanır.¹⁷³

Bayes teoreminin diğer teoremlerden en büyük farkı sonuçlara kıyasla nedenlerin olasılığından yola çıkmasıdır.¹⁷⁴ Bayesci birçok veri kümesinde kullanılmakla beraber en etkili sonuçları küçük veri kümeleri üzerindeki çalışmalarda verir.¹⁷⁵

6.1.6. Benzetmeci Yaklaşım

¹⁷¹ A.e., s. 305.

¹⁷² A.e., s. 192-193.

¹⁷³ A.e., s. 87.

¹⁷⁴ A.e., s. 197.

¹⁷⁵ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 74.

Benzetmeci yaklaşıma göre yapay zekâda kullanılacak öğrenmenin temelinde durumlar arasındaki farklılıkların tespit edilmesi bulunur. Yaklaşımın ana noktası iki şey arasındaki benzerliğin değerlendirilmesidir.¹⁷⁶

Benzetmeci yaklaşımı “Destek Vektör Makinesi” adı verilen algoritmayı temel alır. Bu algoritmanın amacı sınıflandırma problemlerini çözümleyebilmektir. Destek vektör makineleri, sınıflandırma problemini kareli optimizasyon problemine dönüştürerek çözümlemesi sayesinde öğrenme sürecindeki işlem sayısını azaltarak, hız sağlar.¹⁷⁷



¹⁷⁶ Domingos, *a.g.e.*, s. 88.

¹⁷⁷ Sevgi Erdoğan, Şenol Erdoğan, “Destek vektör makineleriyle sınıflandırma problemlerinin çözümü için çekirdek fonksiyonu seçimi.”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. IX, No:1, 2014, s. 175-201.

İKİNCİ BÖLÜM

ENFORMASYON FELSEFESİ

1. Dördüncü Devrim: Enformasyon Çağı

Dördüncü devrimi kavrayabilmenin en temel yolu dönemler boyunca insanlığın kendisine olan bakış açısını anlamaktır. Tarihin her döneminde yaygın olan fikir, kültür, teknik ve teknoloji birikimi insanın kendi üzerine olan düşüncesini belirler. Bu anlayışı şekillendiren öncelikli unsur insanların uğraşları ve hayat tarzları olmuştur. Tarım Devrimi, Endüstri Devrimi ve Dijital Çağ tarihi üç ana parçaya böler. Bu dönemlerde insan uğraşları köklü bir şekilde değişim geçirip bir sonraki değişim için zemin oluşturur. Her dönemde insanların önem verdiği ve üzerinde yoğunlaştığı kavramlar da aynı ölçüde değişim gösterir. Örneğin tarım devriminden sonraki süreçte insanların zenginlik ölçütü olarak kabul ettikleri kavram, sahip oldukları tarım arazileri ve hasat ettikleri ürünler olurken, endüstri devriminden sonra bu zenginlik anlayışı yerini değerli madenler, ham maddeler ve ekonomik zenginliğe bıraktı. İlk iki devrim boyunca somut ürünler üzerinden karşılanan önemli kaynak anlayışı verinin hayatımıza girmesiyle yerini soyut bir ürün olan enformasyona bıraktı.

İlk üç tarihi devrimin yanı sıra insan düşüncesinin kendisini değiştiren önemli 4 devrim bulunur. Bunlar insan uğraşlarıyla şekillenen devrimlerden ziyade insan düşüncesiyle değişen devrimlerdir. Bu devrimler sırasıyla Kopernik Devrimi, Darwin Devrimi, Freud Devrimi ve Enformasyon devrimidir.¹⁷⁸

¹⁷⁸ Luciano Floridi, *The Fourth Revolution How Infosphere Is Reshaping Human Reality*, United Kingdom, Oxford University Press, 2014, s. 89-90.

Bu alanda tarihteki ilk devrim Kopernik devrimidir. Kopernik (1473-1543) ile insan evrenin merkezinde olmaktan çıkmıştır. Kopernik öncesinde Dünya'nın evrenin merkezinde olduğu ve Güneş'in de Dünya'nın etrafında döndüğü sanılıyordu. Kopernik'in *De Revolutionibus Orbium Cae Jestium* (Göksel Kürelerin Dönüşleri Üzerine) adlı çalışmasıyla bilimsel düşüncenin yönünü değiştirmiştir. Eski Çağa ait klasik astronomiden keskin bir kopuşu temsil eden yapıt Kopernik'in ön göremediği ölçüde bir devrime kaynaklık etmiştir. Kopernik Eski Çağ'da astronom ve coğrafya bilgini olan Batlamyus¹⁷⁹ (MÖ 100-168)'un öncülük ettiği Helenistik teknik matematiksel astronomi geleneğinin takipçisi olan bir grupta yer alıyordu. Yer merkezli evren sistemini geliştiren Batlamyus'un teorisine göre güneş sistemindeki yedi gezegen (Güneş, Ay, Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter, Satürn) düzgün ve daire şeklinde hareket eder. Gezegenlerin hareketlerindeki düzensizlikleri açıklayabilmek için çözümlenmeden bırakılmış sorunları çözebilmek adına *De Revolutionibus*'u yazmıştır.¹⁸⁰ Batlamyus'un sistemindeki açıkları düzeltmek için yazılan birçok eserdeki temel sorun dağınık bir gelenek meydana getirmeleriydi. Yanlış gözlemler ve hatalı kaynak aktarımları sebebiyle elde edilen veriler gezegenlerin yerlerinin hesaplanması ve herhangi bir astronomi işlemi için yetersiz kalıyordu. Kopernik'in Batlamyus'un sistemini reddetmeye iten sebeplerden birisi bu hatalı verilerdi. Dünya'nın Güneş ve Ay gibi ateş bir çember etrafında eğik bir şekilde döndüğünü söyleyen Philolaos (MÖ 5 yy), Dünya'nın aslında uzayda değil de dingildeki bir tekerlek gibi kendi merkezi etrafında batıdan doğuya doğru döndüğünü söyleyen Herakleides ve Ekphantos gibi isimlere de yer veren Kopernik'i tüm bu isimlerden ayıran özelliği Dünya'nın devrimine dayanarak kurmuş olduğu matematiksel sistemdir.¹⁸¹ Dünya'nın Güneş etrafında dönen gezegenlerden biri olması o zamana kadar evrenin merkezine yerleşmiş olan insan algısını tamamen değiştirmiştir.¹⁸²

¹⁷⁹ Grek kültüründe "Claudius Ptolemaios" olarak anılır.

¹⁸⁰ Cengiz Aydın, Gülseren Aydın, "Batlamyus.", *TDV İslam Ansiklopedisi*, 1992, (Çevrimiçi) <https://islamansiklopedisi.org.tr/batlamyus>, 7 Mart 2021.

¹⁸¹ Thomas Kuhn, *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy In The Development of Western Thought*, England, Harvard University Press, 1957, b.a.

¹⁸² Floridi, *The Fourth Revolution How The Infosphere Is Reshaping Human Reality*, s. 88.

Kopernik devrimi bilim anlayışında olduğu kadar insanın kendisini ve Dünya'yı yorumlayışında ve algılayışında bir devrim yaratmıştır.

Evrenin merkezinden dışlanan insan için yeni hakimiyet alanı ikinci devrime kadar biyolojik sistemdi. Yeryüzündeki canlılar arasında en ayrıcalıklı özelliğe sahip olduğunu savunan insan anlayışı Charles Darwin ile değişime uğradı. Charles Darwin (1809-1882), tüm yaşam türlerinin zaman zaman ortak atalardan doğal seçim yoluyla evrimleştiğini söyleyerek insanlığı biyolojik sistemin merkezi olmaktan çıkardı.¹⁸³ Darwin'in fikirleri üzerine inşa edilen modern evrim teorisi biyoloji biliminin temel unsuru hâline geldi. 1930'lu yıllarda bilim anlayışı olarak kabul gören bu teori, Darwin'in canlıların kökenleri üzerine yaptığı araştırmalarda incelediği fosiller yoluyla geliştirilmiştir. Doğal seçim fikrini duyurmadan önce kendisine yöneltilecek eleştirileri hesaba katarak konu hakkında daha fazla araştırma yapmaya ve kanıtlar toplamaya başladı. 1859'da yayımladığı *Türlerin Kökeni Üzerine* adlı kitabı canlıların ortak atalardan evrimleşerek çeşitlenmesi fikrinin geniş çevrelerde kabul görmesini sağladı.¹⁸⁴ Türlerin Kökeni ile ortaya koymuş olduğu doğal seçim evrim kuramı doğaya ve canlılığa olan bakışı kökten değiştirmiştir. Önceki canlılık anlayışının aksine biyolojik evrimi idealist temeller yerine maddi mekanizmalarla açıklamıştır. Darwin ile insanlık artık biyolojik hayatın merkezinden atılmıştır.¹⁸⁵

Üçüncü devrim ile insanlık zihinsel merkezin dışına atılmıştır. Sigmund Freud'un (1856-1939) insan zihninin bilinçsiz olduğunu, savunma ve baskı mekanizmalarına maruz kaldığımızı ortaya atmasıyla birlikte insanın diğer hayvanlardan farklı bir özelliğe sahip olmadığı fikri ortaya çıktı.¹⁸⁶ Freud'un devrim yaratan fikri bilinçaltıdır. Freud her insanın içinde doğrudan ya da bilinçsiz bir şekilde erişilemeyecek bir taraf olduğunu ortaya koymuştur. İnsanın bu gizli tarafı kendisini duygu, düşünce ve davranışlarda gösterir.¹⁸⁷ Aklın yapısını daha açık bir şekilde anlatabilmek için buz dağı metaforunu kullanan Freud için, dikkatimizin odağı

¹⁸³ A.e., s. 89.

¹⁸⁴ Adrian J. Desmond, "Charles Darwin.", *Encyclopedia Britannica*, 2006, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/biography/Charles-Darwin>, 1 Nisan 2021.

¹⁸⁵ Floridi, *The Fourth Revolution How The Infosphere Is Reshaping Human Reality*, s. 89.

¹⁸⁶ A.e., s. 89.

¹⁸⁷ A.e., s. 90.

hâlindeki güncel fikirlerimiz, yüzeyde, buzulun görünen kısmını yani bilinci temsil eder. Bilerek ve farkında olarak gerçekleştirdiğimiz her eylem insan bilincinin kontrolü dahilindedir. Bilinç öncesi ise hafızamızda toplayabildiğimiz şeylerin tümünü kapsayan alandır. Bilinçdışındaki gibi farkında olamadığımız ancak kolayca hatırlayabildiğimiz olay ve deneyimlerimizi kapsar. Bu bölüm bilinç ve bilinçdışı arasında bir bağlantı işlevi görür. Üçüncü bölüm ise çoğu davranışın gerçek nedeni olan süreçleri barındıran bilinçdışı bölgedir. Davranışların gerçek nedenlerini oluşturan süreçleri ifade eden bölge, buzul dağının göremediğimiz kısmını temsil eder. Bilinçdışı, ön bilinçten alınan ve idare edilen ilkel dürtü ve isteklerin bir toplamını ifade eder.¹⁸⁸ Freud insan davranışlarının ve isteklerinin temelde hayvanlarla benzer bir mekanizmaya sahip olduğunu ortaya koydu. Freud ile insanın diğer canlılardan farklı bir yeri olmadığı fikri tekrardan gün yüzüne çıkmıştır. Freud'un psikanaliz kuramı tarihte ve insanlıkta yarattığı etkiler kadar kendisinden sonraki isimleri de etkilemiştir.

Bütün devrimlerin ardından insanın hâlâ merkezinde olduğuna inandığı bir alan daha bulunuyordu. Floridi'nin "Enfosfer" adını verdiği bu alanı enfosferin katmanı olarak tanımlayabiliriz. Satranç oynamak, araba park etmek gibi başarılı enformasyon işleme yeteneklerine sahip insan Alan Turing öncülüğündeki yapay zekâ teknolojilerinin ortaya çıkışının ardından bu alanda da merkezden atılmıştır. Dördüncü devrim ile insan biyolojik, psikolojik ya da enformasyonel dünyaların hiçbirinin temelinde yer almıyor.¹⁸⁹ Dördüncü devrim için bahsedeceğimiz bilim insanı alandaki katkıları ve etkileri sebebiyle Alan Turing'dir.¹⁹⁰ Turing'in bilgisayarların düşünüp düşünemeyeceği sorusunu gündeme getirmesiyle enfosfer alanı da insan merkezli olmaktan çıkmıştır. Floridi için bu noktada günümüzdeki asıl soru, "İnsan eğer hiçbir şeyin merkeziyse yine de özel olabilir mi?" sorusudur. İnsan özel olabiliyorsa hâlâ her merkezin dışında mı olacaktır?¹⁹¹

¹⁸⁸ Martin Evan Jay, "Sigmund Freud.", *Encyclopedia Britannica*, t.y., (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/biography/Sigmund-Freud>, 1 Nisan 2021.

¹⁸⁹ Luciano Floridi, *The Fourth Revolution How The Infosphere Is Reshaping Human Reality*, United Kingdom, Oxford University Press, 2014, s. 93.

¹⁹⁰ A.e.

¹⁹¹ Kiera Schuller, "The Fourth Revolution and the Ethics of Information

İnsan merkezli düşünce sistemi düşünce devrimlerine kadar uzun bir süre geçerliliğini korumuştur. Alet üretme, iş gücü gibi alanlarda yaşanan değişimlerin ardından insana düşünsel zeminin değişmeye başlamasıyla insana dair bakış açısında daha önceki dönemlerde görülmedik ölçüde bir değişim yaşanmıştır. İnsana ait en biricik özellik olan “düşünme” yetisinin mekanik bir sisteme atfedilebileceği fikri Turing’i enformasyon devriminin öncüsü olarak konumlandırmamızı sağlayan adımdır. İçinde bulunduğumuz çevre tamamen insan merkezli olmaktan çıkarak yeni bileşenlerle bir dönüşümden geçmiştir. Bu yeni çevrede insan artık biricik değildir. Enfosferi oluşturan temel unsurlar özellikle enformasyon merkezli yeni bir anlayışın gelişip yükselmesine şahit olduğumuz bu dönemde insana farklı roller kazandırmıştır. Bu süreçte hem etken hem edilgen bir role sahip olan insan ilk kez kendisi dışında bir şeye maruz kalmıştır. Bu bakımdan insanı diğer canlılardan ayrı bir noktada sınıflandırmayı sağlayan düşünme ediminin yapay zekâyla paylaşılması sonrasında insanın konumunun ne olacağı, özelliğini ne bakımdan koruyacağı önemli sorular olarak karşımıza çıkar.

Luciano Floridi’nin bu sorulara yanıtı ise “Evet”tir. Bu bağlamda 21. yüzyılda geliştirmemiz gereken yeni bir tür ahlak olduğunu savunur. Floridi için bu yeni tür ahlak anlayışında ilişkinin, kendisine odaklanmamız gerekir. Ona göre Romeo ve Juliet hikayesinin merkezinde birey olarak karakterler değil, onların kendi aralarında kurdukları ilişki ve sevgi vardır. Floridi bu yeni etik anlayışıyla Dünya’ya bir ağ bağlantısı olarak bakıyor. Bu bağlantıda önemli olan düğüm noktaları değil oluşturmuş oldukları bağlantının bizzat kendisidir.¹⁹² İnsan hayatının büyük bir bölümünü geçirdiği, dijital, analog, çevrimiçi ve çevrimdışı deneyimlerden oluşan dijital ortam modeline “Yaşamiçi (Onlife)”¹⁹³ adını veren Floridi için artık teknolojilerin ve çevrenin nasıl dönüşümler geçirdiğini anlamaya odaklanmalıyız.

An Interview with Professor Luciano Floridi.”, (Çevrimiçi)
<https://medium.com/digitalpolycysalon/the-fourth-revolution-and-the-ethics-of-information-3eebc0d2ced8>, 1 Mart 2020.

¹⁹²A.e.

¹⁹³ Luciano Floridi, “Yaşamiçi Manifestosu Hiperbağlı Bir Çağda İnsan Olmak.”, s. 203.

21. yüzyıldaki tarih anlayışına farklı bir anlam yüklenebilir. Sözlü enformasyon aktarımı dışında, gelecekte faydalanmak üzere güncel zamanın kaydedilmesinin bir yolunun olmadığı zamanlar “tarih öncesi” dönemler olarak adlandırılır. Zamanı güncel bir şekilde kaydetmenin yöntemleri bulunduğu kayıt dönem ise “tarih” olarak adlandırılır. Kullanılan materyal çeşidi ne olursa olsun nesiller arasında enformasyon aktarma yeteneğimizin varlığı, Floridi için enformasyona bağımlı bir tarihi oluşturur.¹⁹⁴ Yazı, basım ve bilişim teknolojileri kurduğumuz ilişki türlerini tanımlayan kavramlardır. Bunlardan bilişim teknolojileri hayatı ve sosyal refahı geliştirme yeteneklerimizi birbirine bağımlı bir hâle getirdi. Özellikle baskının icadıyla birlikte sadece enformasyonun aktarımı değil enformasyonun yönlendirilmesi (manipüle) edilmesi de önem kazandı. Bu tarih tanımlaması doğrultusunda günümüz toplumu geçmiş toplumlara kıyasla daha tarihseldir. Çünkü enformasyon aracılığıyla hayatlarımızı iyileştirmenin bir yolu olarak enformasyonu kaydetmek, iletmek ve işlemek için Bilişim ve İletişim Teknolojilerine daha fazla güven duyuyoruz. Dördüncü devrim ile enformasyona diğer bütün alanlara kıyasla daha fazla güven duyuyoruz. İçinde yaşadığımız tarih ötesi toplumu örneklemek için trafik ışıklarını, kamera sistemlerini örnek verebiliriz. Tarih ötesi bir toplumda enformasyon paylaşımı durduğu anda her şey durma noktasına gelir. Tıpkı siber saldırı esnasında oluşacak etkilerin geçmişe kıyasla daha ciddi sonuçlar ortaya koyması gibi örnekler verilebilir.¹⁹⁵

Teknolojinin insan hayatında daha fazla yer almaya başlaması, yapay zekânın sadece bilişim alanında değil farklı alanlarda da kullanılmaya başlanması yeni bir döneme zemin hazırladı. Veriler artık yalnızca sayılardan ibaret değil. Bilişim, sağlık, eğitim, ekonomi gibi birçok alanda belirleyici rol oynuyor. Üstelik bilgisayarlar sınırlarını aşarak günlük hayatımızda kullandığımız birçok ürünle de bütünleşen bir hâle geldi. Bunun ilk adımı akıllı telefonlarla atıldı, şimdilerde ise yaygın bir şekilde

¹⁹⁴ Luciano Floridi, *The Fourth Revolution How The Infosphere Is Reshaping Human Reality*, s. 3.

¹⁹⁵ Kiera Schuller, “The Fourth Revolution and the Ethics of Information

An Interview with Professor Luciano Floridi.”, (Çevrimiçi)

<https://medium.com/digitalpolicysalon/the-fourth-revolution-and-the-ethics-of-information-3eebc0d2ced8>, 1 Mart 2020.

kullanım alanı bulan akıllı beyaz eşyalar, akıllı bileklik ve saatleri görmek mümkündür.

Akıllı telefonu bu dönem için diğer cihazlardan ayıran yönü sürekli çevrimiçi olmasıdır. Hem kullanıcısının dilediği her an internet aracılığıyla bilgiye erişmesini sağlar hem de bir mobil algılama cihazı olması sebebiyle kullanıcısı hakkında bilgileri kaydetmesidir.¹⁹⁶

Dünyadaki çoğu ülkede “enformasyon devrimi” hayatın birçok alanını önemli ölçüde değiştirmiştir. Ticaret, istihdam, tıp, güvenlik, ulaşım, eğlence vb. birçok alan buna örnek gösterilebilir.

Dördüncü devrimin bileşenlerini birbirinden ayırmak oldukça güçtür. Bilişim ve iletişim teknolojilerinin temellerinin atılması, yaygınlaşması ve gelişmesi beraberinde internet ve yapay zekâ teknolojilerini getirdi. Bir alanda yaşanan gelişme doğal bir biçimde diğer tüm alanları etkileyerek bütün bir ilerlemeye neden olur. Zettabayt çağı olarak da adlandırılan bu dönemin en ayırıcı özelliği verilerin boyutları ve işlenmelerindeki değişimdir. 2003'te Berkeley'in Bilgi Yönetimi ve Sistemleri Okulu'nda çalışan araştırmacılar, insanlığın tarihinin sonuna kadar yaklaşık 12 exabyte veri biriktireceğini tahmin ediyorlardı. Bununla birlikte, aynı zamanda, basım, film, manyetik ve optik depolama ortamlarının 2002'de 5 exabyte'tan daha fazla veri üreteceğini de hesaplamışlardı. Bu, Kongre Kütüphanesi'nin büyüklüğündeki 37.000 yeni kütüphaneye eşdeğerdir.¹⁹⁷ Dünya nüfusunun büyüklüğü göz önüne alındığında kişi başına yaklaşık 800 megabayt veri kaydedildiği ortaya çıktı. Bilgilerin sanal ortama taşınmasıyla bilgi kaynakları daha da arttı. BİT yarım yüzyıldan fazla bir sürede dünyayı geri dönüşü olmayan ve heyecan verici bir şekilde değiştirdi. Eğitim ve bilim gibi birçok alanda somut avantajlar sağladı. Bilgi devrimiyle sınırlar daha da silikleşiyor ve bilgi daha da büyük bir belirleyici hâline geliyor. ABD Ticaret

¹⁹⁶ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 22.

¹⁹⁷ Floridi, *How The Infosphere Is Reshaping Human Reality*, s. 13.

Bakanlığı ve Ulusal Bilim Vakfı, Nanoteknoloji, Biyoteknoloji, Bilgi Teknolojisi ve Bilişsel Bilimleri öncelikli araştırma alanları olarak belirledi.¹⁹⁸

1.1. Yaşamiçi Çağı

2016 yılında dünya, dijital Zettabayt internet trafiği ile bir dönüm noktası yaşadı. İnternetin büyük ölçekte kullanımı 1980’li yıllara kadar başlamadı. Cep telefonlarının ve kablosuz geniş bant ağlarının kullanımının yaygınlaşmasıyla enformasyon oluşturma hızı artarak 2016’da zettabayt eşiğini aşp büyük veri yığınları için yeni bir çağın habercisi oldu. Yakın tarihli bir IDC raporuna göre “*global datasphere*”in 2025 yılına kadar 175 zettabayta çıkacağı tahmin ediliyor. 5G mobil ağların geliştirilmesi, fiber optik bağlantılar ve mobil cihaz kullanımındaki artış miktarı gittikçe artan veri miktarının önemli kaynaklarındandır.¹⁹⁹

Floridi tarafından Zettabayt Çağı olarak tanımlanan bu dönem, verinin her geçen gün artan hacmini ve hızını göz önüne alındığında sınırlı bir tanım hâline geldiğini düşünmekteyiz. Çünkü bugünün veri hacmi ve hızıyla zettabayt olarak tanımladığımız veri bir süre sonra petabayt, yotabayt gibi boyutlara erişebilir. Bu da bu dönemi ifade etmek için daha geniş bir ölçü birimi gerektirecektir. Teknolojiye ve sahip olduğumuz veri miktarına bir çizgi çekmek mümkün olmayacaktır. Bu nedenle içinde bulunduğumuz çağın dinamiğini, yapısını ve en önemlisi her geçen gün artan değişimi barındıran yaşamiçi kavramının bu dönemi betimlemek için uygun olduğu fikri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Veri işleme ve Büyük Veri yeni bir Pazar oluşturmuştur. Her internet etkileşimi veri üretir. İnsan önceleri bu etkileşimde pasif bir konumdayken veri miktarının devasa boyutlara ulaşmasıyla faal bir veri üreticisi konumuna geldi.²⁰⁰ Sosyal medya kullanıcılarının tüm kullanımları, çevrimiçi bankacılığa eriştiklerinde ve harita

¹⁹⁸ A.e.

¹⁹⁹ A.e., s. 14.

²⁰⁰ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 25.

verilerini kullandıklarında veriler oluşur. Oluşan bu verilerden bir kısmı saklanır ve bazıları gelişmiş pazarlama profilleri oluşturmak için ya da tüketici eğilimlerini analiz etmek için kullanılır ve bu işlemlerden para kazanılır. Bu verilerin çoğuna oluşturanlar erişemez.²⁰¹

Yottabayt ise 1.000^8 bayta karşılık gelir. Uluslararası birimler sistemindeki (SI) en yüksek birim olan yotta'ya yani yotta yıllarına geçtikten sonra verileri tanımlamak için bambaşka bir yola ihtiyaç duyulacak.²⁰²

Ancak verilerin artış hızını belirleyen bir tanım bulma çabasının çok geçerli bir gayret olmadığı düşünmekteyiz. Yalnızca 2019 yılında internet kullanıcıları tarafından oluşturulan veri miktarı günlük 2.5 eksabayt boyutundaydı.²⁰³

Bayt Sayıları				
Ondalık Sayı		İkili Değer		
Değer	Metrik	Değer	IEC Standartı*	JEDEC Hafıza Standartı**
1000	KB- Kilobayt	1024	KiB- Kibibayt	KB kilobayt
1000 ²	MB- Megabayt	1024 ²	MiB- Mebibayt	MB megabayt
1000 ³	GB- Gigabayt	1024 ³	GiB- Gibibayt	GB gigabayt
1000 ⁴	TB- Terabayt	1024 ⁴	TiB- Tebibayt	-
1000 ⁵	PB- Petabayt	1024 ⁵	PiB- Pebibayt	-
1000 ⁶	EB- Eksabayt	1024 ⁶	EiB- Ekibibayt	-
1000 ⁷	ZB- Zettabayt	1024 ⁷	ZiB- Zebibayt	-
1000 ⁸	YB- Yottabayt	1024 ⁸	YiB- Yobibayt	-

²⁰¹ A.e.

²⁰² Doug Bonderud, "Zipping Past the Zettabyte Era: What's Next for the Internet?", (Çevrimiçi) <https://now.northropgrumman.com/zipping-past-the-zettabyte-era-whats-next-for-the-internet>, 5 Mart 2020.

*: *International Electrotechnical Commission*, Uluslararası Elektroteknik Komisyonu Standartı, Fiziksel miktarların ve ölçü birimlerinin dünya çapında kullanımı için bilimsel ve eğitim belgelerin kullanımı için bir stil kılavuzudur. Çoğu ülkede, okul ve üniversitelerde matematik ve fen ile ilgili derslerde kullanılan gösterimler bu standarttaki yönergeleri takip etmektedir.

** : JEDEC Hafıza Standartları, yarı iletken bellek devreleri ve mühendislik standardizasyon kuruluşu olan Joint Electron Device Engineering Council (JEDEC) Teknoloji Birliği tarafından yayınlanan teknik özelliklerdir.

²⁰³ "Digital 2019 Global Overview Report.", (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/global-digital-report-2019>, 5 Mart 2020.

Tablo 1. Bayt değerlerini karşılaştırmalı olarak gösteren tablo.

Verinin ve teknolojilerinin hâkim olduğu bu süreçlerin en başına dönmek hem içinde bulunduğumuz çağın özelliklerini hem de gelecekte insanlığı bekleyen yeni çağın oluşumunu anlamamıza yardımcı olacaktır.

İlk kişisel bilgisayar (PC) modellerine uyumlu şekilde piyasaya sürülen ilk sabit disk sürücülerinin boyutu 5 MB'dı. Bugünkü durumla karşılaştırdığımızda 5 MB yalnızca MP 3 formatında bir şarkıya veya büyük renkli bir görüntüye karşılık geliyor. Modern akıllı telefonlar 32 veya 64 GB veri tutma kapasitesine sahiptir. Bu kapasite ilk sabit disk sürücülerinin kapasitesinin yaklaşık 12.800 katına karşılık gelir. Büyüyen veri kapasitesi onu işleyebilecek ve saklayabilecek donanım gereksinimini ortaya çıkardı.²⁰⁴ Günümüzde ise 1 TB depolama kapasitesine sahip bilgisayarların bulunduğu gerçek anlamda bir enformasyon dönemindeyiz.

Bir petabayt (pt) 1.000 terabayta karşılık gelir. Günlük işlemlerde ve uygulamalarda bu türden depolama alanına ihtiyaç duyulmasa da endüstri çoktan bu ölçekte verilerle ilgileniyor. Google'ın günde yaklaşık olarak 20 petabayt veri işlediği biliniyor. Facebook'un Hadoop kümelerinin (*clusters*) ise 2012 yılında var olan herhangi bir dizinin (kümenin) en büyük depolama kapasitesi yaklaşık olarak 100 PB veriye karşılık gelir.²⁰⁵

Günümüzde işlenen ve üretilen veri miktarını kıyaslamak gerekirse insanlık tarihinin başlangıcından bu yana insanlar tarafından yazılan tüm metinlerin toplamı yaklaşık 50 PB değerinde bir metne karşılık gelir. 50 PB ise günümüzde herhangi bir internet ağının depolayabileceği bir verinin bir kısmını ifade eder. Kişisel depolama kapasitesinin git gide artış göstermesi standart ölçü birimi olan kilobayttan,

²⁰⁴ Bernard Marr, "Big data: what is a brontobyte?", (Çevrimiçi) <https://www.weforum.org/agenda/2015/02/big-data-what-is-a-brontobyte/>, 5 Mart 2020

²⁰⁵ A.e.

megabayttan ve gigabayta geçiş hızı dikkate alınırsa önümüzdeki 10 ya da 20 yıl içinde bir petabayt depolama alanına sahip olunacağı tahmin ediliyor.²⁰⁶

Tüm bu verileri internetin büyüklüğüyle karşılaştırmak ise neredeyse olanaksızdır. Örnek vermek gerekirse Google 2010 yılında toplam internetin yalnızca %0.0004' ünü kapsadığı biliniyordu. İnternetin herhangi bir sınırının tespit edilememesi ve otonom bir yapıya sahip olması bunun en önemli nedenlerindendir.²⁰⁷

İnternet dünyadaki çeşitli bilgisayar ağlarının birbirine bağlanmasına izin veren iletişim, ticaret ve insan hayatına etki eden birçok alanda devrim yaratan bir sistem mimarisidir. İlk olarak 1970'li yıllarda ortaya çıkan ve 1990'ların başına kadar kabul görmeye başlayan İnternet kullanıcılarının sayısının 2020 yılında dünya nüfusunun yarısından fazlasına karşılık geleceğı tahmin ediliyordu.²⁰⁸

İnternetin diğer alanlardan ayrılan en güçlü özelliğı sahip olduğı yapının genel niteliğidir. Neredeyse her amaç için kullanılabilir ve kurucu ağlardan birine bağlanan her birey tarafından erişebilir ve değiştirilebilir olma özelliğine sahiptir. Sosyal medya, elektronik posta, ses ve video iletimi gibi yenilenen yollarla insan iletişimini destekler ve insanların farklı yerde birlikte çalışabilmelerine imkân tanır. *World Wide Web* dahil olmak üzere birçok uygulama tarafından dijital bilgilere erişimi destekler.²⁰⁹ Web servisi ise İnternetteki enformasyonlara erişmek için belgelere ulaşılmasını sağlayan sistem olarak tanımlanır.²¹⁰ İnternet ve teknoloji geliştikçe web sistemlerinin sundukları da kendisini yeniler.

Web'in tarihte karşımıza çıkan ilk versiyonu bir belge ağı niteliğinde olan *Web 1.0*'dır. 1990'larda geleneksel web olarak adlandırılan bu versiyon, internet kullanıcıları tarafından bir kütüphane gibi pasif ve statik bir işleve sahipti. Web 1.0'da bilgilerin dağıtımı bu internet servisinin temelini oluşturuyordu. Kullanıcılar, web

²⁰⁶ A.e.

²⁰⁷ A.e.

²⁰⁸ R. Kahn, "İnternet.", *Encyclopedia Britannica*, 2019, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/technology/Internet/Foundation-of-the-Internet>, 5 Mart 2020.

²⁰⁹ A.e.

²¹⁰ "Web.", *Oxford Learner's Dictionaries*, t.y., (Çevrimiçi), <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/web?q=web>, 5 Mart 2020.

sitesi içerikleri web sitesi sahipleri tarafından belirlendiği için pasif bir izleyici konumuna sahipti.²¹¹

Geleneksel web'in pasif sisteminin ardından daha sosyal ve dinamik bir yapıya sahip *Web 2.0* karşımıza çıkar. Web 2.0, 2000'li yıllardan bu yana dinamik ve işbirlikçi bir yapıyı ifade eder. Geleneksel web'de pasif bir izleyici rolüne sahip kullanıcılar artık gerçek katılımcı birer web aktörü konumundadırlar. Çeşitliliği oldukça artan çevrimiçi kaynakların (fotoğraflar, metinler, videolar, müzik vb.) yanı sıra bloglar, Vikipedi ve sosyal ağlar aracılığıyla kullanıcılar web içerikleri oluşturabilirler. Web 2.0 internet kullanıcılarının iletişim kurduğu, paylaştığı ve bağlantılar oluşturduğu (Facebook, LinkedIn, Snapchat, YouTube vb.) yeni bir sosyalleşme alanı meydana getirdi. Belirli platformlar aracılığıyla web kullanıcıları dağıtılan verilerden özel uygulamalar geliştirme ve oluşturma imkanına sahip oldu. Instagram, Flickr ve Google gibi hizmet sağlayıcıları, geliştiricilere ham verileri *API (Uygulama Programlama Arabirimi)* aracılığıyla kullanım olanağı sundu.²¹²

Yarının ağı olarak adlandırılan Web 3.0 ise *Internet of Things (IoT/Nesnelerin İnterneti)*'i temel alan semantik ve kolektif bir servistir. Nesnelerin İnterneti ilk kez 1989 yılında *Interop* İnternet ağı gösterisinin başkanı Dan Lynch ve John Romkey ile ortaya çıkmıştır. Dan Lynch, John Romkey'e bir ekmek kızartma makinesini internete bağladığı takdirde yüklü miktarda bir çek vereceğini söylemesi üzerine 1990'da arkadaşı Simon Hackett'in yardımıyla Romkey Sunbeam Deluxe Otomatik Isı Kontrollü Tost makinesini internete ve TCP/IP protokolüne bağladı. İnternet ve TCP/IP protokolleriyle yönlendirilebilen ve uzaktan açılıp kapanabilen tost makinesi internetin eşyalara entegre edilmiş ilk formudur.²¹³

Üçüncü nesil web'in amacı internetteki kaynakları makineler tarafından daha kolay kullanılabilir ve okunabilir hâle getirmektir. Burada ana fikir yapılandırılmış bir dilde tanımlanan devasa veritabanındaki bilgileri faydalı bir şekilde toplamaktır. Bunu

²¹¹ Ioan Roxin, Aymeric Bouchereau, *Internet of Things*, Ed. by. Nasreddine Bouhaï, Imad Saleh, UK, USA, ISTE Ltd, John Wiley & Sons, Inc, s. 25.

²¹² A.e., s. 26.

²¹³ A.e., s. 22.

gerçekleştirebilmek için yapıya ek olarak kaynakların semantiğine ve kaynaklar arasındaki ilişkiler hakkındaki enformasyon ve bilgilere ihtiyaç duyar. RDF (Kaynak Açıklama Çerçevesi) modeli meta verileri paylaşmak için ortak semantik kısıtlamaları ve mantığı açıklamak için kullanılan ontoloji gibi işler. W3W (World Wide Web Konsorsiyumu) web için ontoloji dili olarak OWL (Web Ontoloji Dili)'ni önerir. Hassas ve eksiksiz yapılarla bilgisayarlar ilettikleri bilgileri “anlıyor” gibi davranabilirler. Anlamsal ağın amacı makineler insan akılyürütmesini simüle etmek için hesaplama uygulamalarına izin veren bir amaç sunmaktır. *IoT*, fiziksel ve sanal dünyalar arasında daha yakın bir bağlantıyla web 3.0'daki çok sayıda bağlı cihazı (akıllı telefonlar, tabletler, akıllı saatler, bağlı arabalar gibi) aracılığıyla internet kullanıcılarının hareketliliğinin artışına neden oldu.²¹⁴

Arttırılmış gerçekliği temel alan, akıllı web olarak adlandırılan *Web 4.0* ise insanlar ve makineler arasında ortaya çıkan akıllı bir varlık alanını ifade eder. Web 4.0'daki makineler en azından insan beyni gibi performans gösterecek, web'deki içeriği semantik web ile uyumlu olarak adlandırabilecek, kullanıcıların beklentilerine uygun tepki gösterebilecek bir yapıyı ifade eder. Web ve bilgisayar sistemleri içerik ve kullanıcı isteklerinin ardındaki mantığın daha iyi kavranmasına olanak tanır. Bu sayede kullanıcı ve makine arasındaki etkileşimler daha yüksek kalitede olur. Bu duruma web platformlarının arayüzlerinin kullanıcı alışkanlıklarına göre kişiselleştirmesi örnek verilebilir.²¹⁵

Simbiyotik²¹⁶ web olarak adlandırılan yeni bir fikir ise *Web 5.0*'dır. Simbiyotik ağ olan Web 5.0 bağlantıların, IP adreslerin ve internet ağının yoğunlaştırılmasıyla birlikte ortaya çıkan dönüşümlerin ifadesidir. Joel de Rosnay tarafından ortaya konulan *Web 5.0* kavramı yarının bilgisayar dünyasına dair “*Symbio-Net*”, “Biyotik” ve “Akıllı Çevre” gibi birkaç terim önerir. *Symbio-Net*, bireylerin kendi başlarına kaynaklara erişebileceği üç boyutlu bir alandır. Bu üç boyutlu dünya kullanıcılarının

²¹⁴ A.e., s. 26.

²¹⁵ A.e., s. 27.

²¹⁶ Biyolojide yaşamlarını ortak bir şekilde devam ettiren iki farklı organizma ve canlıyı tanımlayan Simbiyoz kelimesinden üretilen kavram. İnternet ve insanın birlikteliğini ifade eden yeni bir durumu tanımlamak için kullanılır.

sanal görüntülerini (avatarlarını) oluşturan tablet, akıllı telefon, kişisel robotlar gibi tüm bağlantılı cihazların işlem gücü ve belleği sayesinde modellenmiştir.²¹⁷ Web’deki tüm bu değişimleri hızlandıran en önemli etken cep telefonlarının internete erişebilmesiydi. Bu sayede çevrimiçi olma yerini yaşamiçiine bırakmıştır. İnternet ve internete bağlı hizmetleri kullanabilmek için bilgisayara duyulan ihtiyacın azalması, insanların çevrimiçi alanda daha fazla vakit geçirmesine neden olmuştur. Çevrimiçi alanda harcanan vaktin artması ise bu alanda yeni bir kültürü meydana getirmiştir. İnternet böylelikle bir iletişim ağı olmanın ötesine geçerek insanların kendi ilgi alanlarının bir tür yansıması hâline gelmiştir. Yaşamiçi alanda bir enforg olarak yer alan bireylerin dijital bir yansımasını görmemiz mümkündür. Çünkü yaşamiçi alanı içinde barındırdığı bağlantılarla insanların kendilerine ait verileri aktardıkları bir platform hâlini almıştır. Günümüzde sosyal veri olarak adlandırdığımız tür, Büyük Verinin önemli bir kısmını oluşturan yapılandırılmamış veriler arasında yer alır. Önceki dönemlerde insan veriyi işleyen ve ondan çeşitli amaçlar için faydalanan bir konumdayken yaşamiçi çağı insanı bizzat verinin öznesi hâline getirmiştir.

Bunların yanı sıra yaşamiçi çağını tüm özellikleriyle hissettiğimiz bir döneme şahitlik ediyoruz. Pandemi öncesi dönemde bahsettiğimiz tüm özellik ve nitelikleriyle birlikte bağ kurulması güç bir alan olarak tanımlayabileceğimiz yaşamiçi, pandemi koşulları nedeniyle insanların evlerinde akıllı cihazlarını ve internet araçlarını kullanarak daha fazla vakit geçirmeye başlaması, sosyal ve ekonomik ilişkilerini de bu araçlar üzerinden yürütmeye başlamaları yeni bir tür farkındalık alanı oluşturmuştur. Bu farkındalığın en ayırıcı özelliği daha önceki dönemlerde de kullandığımız ürün ve araçların hayatımızda bu denli etkili olabildiklerini deneyimleme sonucu oluşmasıdır. Eğitimden, sosyal ilişkilere kadar birçok farklı alanın internet aracılığıyla dijital bir şekilde yürütülmesinin yarattığı bu farkındalığı “enforg bilinci” olarak tanımlamanın uygun olacağı görüşündeyiz.

Çünkü bu yalnızca alışkanlıkların, ürünlerin, hizmetlerin değişmesinden ibaret bir süreç değil aynı zamanda yeni bir kültürün ortaya çıkması için bir zemin niteliği

²¹⁷ Roxin, Bouchereau, *a.g.e.*, s. 22-23.

taşıyan bir süreçtir. Pandemiyle birlikte değişen yaşam koşullarına ayak uydurabilmek için bir yol olarak görülen teknolojik sistemlere başvurulmuştur. Bu ilişki sonucunda iletişim, eğitim, ekonomi, alışveriş gibi birçok kavramın enfosfer sınırları içerisinde giderilebildiği gözlemlenmiştir. Pandemi nedeniyle hayat tarzından iletişim kurma biçimine kadar birçok eylem alanının değişime uğramasının yanı sıra tüm bu değişimler felsefi anlamda da birçok şeyi değiştirmiştir.

Yaşanan bu değişimler eylemlere ve sonuçlarına farklı bir açıdan bakılabildiğini sağlamıştır. Büyük bir hızla gerçekleşen tüm bu değişimlerin içerisinde insanın kendisini anlamlandırması etrafındaki değişimlerin yanı sıra hem kendi düşüncesini ve bakış açısını kavraması açısından yardımcı bir güç olacağı kanaatindeyim. Enformasyonun hayatımızdaki etkileri günümüze kadar belirli bir istikrar içinde devam etmiş ancak 2019 yılında yaşanan pandemi ile büyük bir ivme kazanmıştır. Bu ivme ile önceleri kendi varlığını yalnızca somut bir düzeyde ele alabilen insanlar sanal izdüşümleri üzerinde de farkındalık kazanmaya başladıkları bir süreçte dahil olmuşlardır. Dünyamızda karşılaştığımız tüm değişimler yaşadıklarımızdan ibaret kalmayacaktır. Ancak neler yaşayacağımızın bilince olabilmek adına içinde bulunduğumuz yaşamı çağının ne olduğunun anlaşılmasının faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Yaşamı demek için belirli bir başlangıç ve bitiş tarihi arasındaki kronolojik olayları sıralamak yetersiz bir çaba olacaktır. Bunun başlıca nedeni yaşamının, insanlığın tarih başından beri yaratmış olduğu değişim süreçlerinin bir sentezi olmasıdır. Verinin enformasyona dönüşmesi, enformasyonun da teknolojinin ve yöntemlerinin gelişerek kendi sınırlarını aşarak bütün hayata ve insanlara yayılması Floridi'nin enfosfer adını verdiği alanı oluşturmuştur. Enfosfer içindeki etkileşimler soyut-somut ya da analog-dijital ayrımlarının ötesinde bir özellik taşırlar. Yaşamı çağda somut ürün ve hizmetler kadar bugüne kadar soyut olarak tanımladığımız yeni kavramlara şahitlik ediyoruz. Öyle ki gerek ekonomik üstünlük gerek herhangi bir alanda değer taşıma bakımından enformasyon gittikçe artan bir değere sahiptir. Yaşamı çağının belirleyici kavramı olarak enformasyonu ileri sürmenin bu bakımdan yerinde olduğunu düşünüyoruz. Çünkü enformasyon yaşanan tüm bu değişim süreçlerinin hem gerisindeki hem özündeki ana kavram niteliğindedir. Yaşamı

çağında yer alan en büyük değişim soyut ürün ve hizmetlerin de maddi bir değere sahip olabileceği düşüncesidir. Önceki dönemlerde herhangi bir ürünün ya da kavramın maddi bir değere sahip olması için gerekli koşul somut olmasıyken yaşamıçi çağında bu koşul gittikçe zayıflamaktadır. Bu çağda görülen en temel şey soyut ürünlerin, enformasyonun tıpkı maddi birer nesne kadar değerli olabileceği anlayışıdır. Üstelik bu durum yalnızca enformasyon olarak kısıtlı kalmaz sanal para birimleri, sanal ürünler gibi çeşitli birçok kavram olarak karşımıza çıkar.

Felsefenin bu konudaki rolü hızı her geçen gün artan bir değişime sahip olan bu çağın temel dinamiklerinin kavranabilmesi olarak tanımlanabilir. Çünkü felsefenin temelde sahip olduğu özellik derin bir zihinsel araştırmadır. Nasıl ki önceki dönemlerde yaşanan gelişmeler ve değişimler yaşamıçi çağını meydana getirdiyse enformasyonun yarattığı gelişmeler ve değişimler de gelecekte kendisiyle bağlantılı olacak olanlarla ilintili olacaktır. Günümüzde yaşanan değişimleri kavrayarak geleceğe taşıyabilmek için yaşamıçi kültürünün faydalı olacağını düşünüyoruz.

1.2. Enformasyon Felsefesi

Enformasyon Felsefesi karşımıza dördüncü devrimin getirmiş olduğu yenilikleri kavramanın bir yolu olarak çıkar. Artık değişimini takip edemeyeceğimiz bir hızla gerçekleştiren bilgi kaynaklarını bilmek kadar sahip oldukları dinamiği anlamak gereklidir. 2018 yılına ait istatistiklere göre internet kullanıcılarının sayısı 4,38 milyar ile dünya nüfusunun %56'sını oluşturuyor.²¹⁸ Üstelik bu oran sosyal medya kullanıcıları ve mobil internet kullanıcıları verilerinin olmayan kısmı. Günümüzde nüfusun neredeyse tamamına yakını internete bağlı bir hâlde. Üstelik bu bağ yalnızca bir iletişim ağı konumunda yer almaz. Sağlık, eğitim, güvenlik, sosyal hayat gibi birçok konuda enformasyona bağlı bir durumdayız. Bundan 30 yıl öncesinde olası bir elektrik kesintisi insanlar için çok büyük oranda bir tehlike oluşturmazken

²¹⁸ “Digital 2019 Global Overview Report.”, (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2019>, 2 Nisan 2020.

günümüzde 30 dakikalık bir elektrik kesintisi cep telefonlarından, bilgisayarlara, veri işletmelerinden, şehirdeki trafik ışıklarına kadar birçok alanda bir duraksamaya sebep olacaktır. Bu örneklerin yanı sıra iş alanında yarattığı etkiye gelecek olursak, teknolojik yenilikler önceki yıllarda bir şirketin gelişimi ve ilerlemesi için destekleyici konumundayken, günümüzde her şirket ayakta kalabilmek için teknolojik yeniliklere ayak uydurmak durumundadır. Haftalık veya aylık raporlar aracılığıyla iş dünyasında sahip olunabilecek tüm veriler takip edilebilirken enformasyon çağında bir gün içinde ortaya çıkan verileri takip etmek bile yeterli olmayabilir. Yalnızca şimdiki zamanda gerçekleşenlerin bilgisi tek başına yeterli gelmeyecektir. Bu bilgilerin nasıl kullanılacağı ve işleneceği bilgisi olmadan eksik kalacaktır. Enformasyon Felsefesi esasında enformasyonun ne amaçla yapılması gerektiğini aydınlatma girişimidir. Dördüncü devrim öncesinde insanın kendisini merkezinde konumlandığı enformasyon, gün geçtikçe gelişerek insandan bağımsız bir merkeze oturmuştur. Verinin tıpkı bir maden ürünü gibi değer kazanmaya başlaması, kripto para birimlerinin²¹⁹ değer kazanması ve Büyük Veri teknolojilerinin kullanımı bu alana verilebilecek örnekler arasındadır.

Özellikle kripto para birimlerinin yaşama çağına gündeme gelmesi maddi değerle eş tutulan paranın somut olma gerekliliğini sarsmıştır. Çünkü maddi paranın aksine herhangi bir banka ya da benzeri bir merkeze sahip olmayan bu sanal varlık birimi herhangi bir maddi karşılığa sahip olmayıp yalnızca sahibi tarafından ispat edilebilir ve şifreleme sistemi sayesinde taklit edilemez olma özelliklerine sahiptir. Diğer para birimlerinin aksine değerini maddi bir belge ya da benzeri bir kavramın içerisinde taşımayan ve dijital dünyada kullanılan bir birimdir. 2013 yılı öncesinde piyasalarda etkin olmayan kripto paralar, son 8 yılda değer kazanarak bir yatırım aracı olarak görülmeye başlanmıştır²²⁰. Henüz devletler tarafından tanınmasa da gelecek

²¹⁹ Barındırdığı şifreleme yöntemiyle güvenli işlem yapmaya yarayan dijital paradır. İlk kripto para birimi olan Bitcoin ve türevleri dijital paralar hiçbir devlet tarafından düzenlenemeyen ve denetlenemeyen para birimleridir. Merkezî bir yapıda olmadıkları bu para birimlerinin kontrolü Blok-Zincir sistemiyle denetlenir. Kuruluş aşamasında kripto sistemlerle belirlenen ortamlarda üretilirler. Merkezî olmamaları nedeniyle devletler tarafından el konulamaz ve üretilemezler. Yalnızca kripto para sahipleri tarafından izin verilen biçimde kullanılabilirler.

²²⁰ Ayşe Esra Pirinççi, "Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin'in Değerlendirilmesi", *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, C.I, No.1, s. 45-52.

yıllarda bu durum değişebilir. Enformasyonun, somut ve soyut arasındaki sınırların silinmesi anlamında ele alabileceğimiz bu durum uzun yıllar boyunca somut bir değer olarak tanımlanan paranın da soyutlaşarak değer sahibi olmaya devam etmesinin bir örneği olarak yorumlanabilir.

Enformasyon Felsefesi, enformasyon kavramını tarihsel ve sistematik açıdan ele alır. Modern felsefenin erken dönemlerinde bilgi felsefesi anlayışında ortaya çıkan kavram, 20. yüzyılda çeşitli matematiksel kuramların gelişimi ve enformasyon teknolojilerinin artmasıyla “enformasyon” kavramı bilimlerde ve toplumlarda merkezi bir konuma sahip olmuştur. Bu durum enformasyonun tüm alanlarda felsefenin ayrı bir dalı olarak analiz edilip, ortaya çıkmasına neden olmuştur. Beşerî başta olmak üzere birçok bilim dalında ana kategori hâline gelen enformasyon, mantık, epistemoloji, etik, estetik ve ontolojiye kadar çok geniş bir felsefi alanını da etkiler.

Enformasyon, günlük dilde her miktarda veriyi belirtmek için kullanılır. Enformasyon kavramının kendisinden bahsetmeden önce özellikle Türkçe karşılığı konusundaki yanlış kullanımına açıklık getirmek faydalı olacaktır. *Information* kavramı yaygın olarak Türkçeye “bilgi” olarak çevrilmesinin anlam bakımından yetersiz olduğu düşüncesindeyiz. İngilizcede bilgi’yi ifade etmek için *knowledge* kullanılırken, malumat ya da enformasyonu ifade etmek için *information* kavramı kullanılır. Burada görülebileceği üzere bilgi ve enformasyon arasındaki ayrımı belirtmek yerinde olacaktır.²²¹ Enformasyon kavramının kökenlerini incelediğimizde Platon’a kadar geri götürmek mümkündür. Özellikle doksa ve episteme ayrımına dair tartışmalar göz önüne alındığında enformasyon kavramının niteliği daha iyi anlaşılabilir.²²² Enformasyonu Platon felsefesi içinde inceleyecek olursak, bilgi ve varlık felsefesinin temel kavramları aracılığıyla açıklayabiliriz. Platon’un idealar öğretisinde bilgi konusunda karşımıza *episteme* ve *doksa* olarak iki kavram çıkar. Platon için *episteme* kavramı akılla kavranabilen, doğru bilgi anlamını taşır. *Episteme*,

²²¹ Vedat Kamer’ in 2017 yılında Luciano Floridi’ den çevirmiş olduğu “Yaşamiçi Manifestosu Hiperbağlı Bir Çağda İnsan Olmak” çevirisinde yer alan bilgi ve enformasyon ayrımına bu bağlamda uygun olduğunu düşünüyoruz.

²²² Luciano Floridi, “Yaşamiçi Manifestosu Hiperbağlı Bir Çağda İnsan Olmak.”, Çev. Vedat Kamer, Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları, 35, 2017.

Platon'un idealar öğretisinde asıl gerçekliğe sahip olan idealar dünyasına ait bilgidir.²²³ *Doksa* ise nesneler dünyasına ait, kesin olmayan türden sanılardır. *Doksa*, duyu organları aracılığıyla kavranır. Platon'un idealar öğretisini daha sonraki yıllarda inceleyen isimlerden Cicero ve Augustine'in eserlerinde karşımıza çıkar. Grekçe aslında *eidos* (essence), *idea* (idea), *typos* (type), *morphe* (form) ve *prolepsis* (representation) gibi kavramları Latince'ye *informare* ve *informatio* kavramlarını kullanmışlardır.²²⁴

Bilgilendirmek anlamında enformasyon bir nesnenin bir aracıyı bilgilendirme kapasitesi olarak kullanmasıdır. Bir kaynaktan edinilen enformasyon, başka bir kişiye ya da araca aktarıldığında depolanabilen ve ölçülebilen bir hâl alır. Bu anlamda enformasyon, bireylere bir konu hakkında yeni ve farklı türden veri kazandırmayı amaçlar. Çeşitli değişimlerin ardından 19. yüzyılda kesin biçimini kazanan enformasyon, 21. yüzyılın başından bu yana yoğun ilgiyi Luciano Floridi'nin enformasyon üzerindeki etkisini artmıştır.²²⁵

Dünya hakkında bildiğimiz her şey enformasyona dayanır. Modern felsefede enformasyon kavramı 14. yüzyılda başlayan kavram çeşitli Avrupa dillerinde eğitim ve sorgulama anlamlarında kullanılmıştır. Godefroy'un (1881) Fransız tarihi sözlüğünde enformasyon ilk olarak yetenek kavramlarını ifade etmek için kullanılır. Terim ayrıca yasal soruşturmalar için de kullanılmıştır. Konuşma dilindeki bu anlamı sebebiyle enformasyon terimi biçimsel anlamdaki ilişkisini kademeli olarak kaybetti. Klasik ve Orta Çağ metinlerinde teknik bir terim olarak kullanılmaya başladıktan sonra "enformasyon" terimi modern felsefedeki söylemden kaybolarak konuşma dilinde yaygınlık kazanmıştır. Enformasyon köken olarak Fransızca bir kavramdır. Enformasyon, belirli ve dar bir konuya ilişkin, derlenmiş bir bilgi parçasını ifade eder.

²²³ Platon'un felsefesinde idealar dünyası, asıl gerçekliğe sahip, değişmeyen, evrendeki diğer tüm varlıkların kaynağı konumundadır. Nesneler dünyası ise yeryüzündeki varlıkları ifade eder. Nesneler dünyasındaki tüm varlıklar idealar dünyasından pay alırlar. Bu anlamda Platon felsefesinde nesneler dünyası, idealar dünyasının basit bir yansıması konumundadır.

²²⁴ Pieter Adriaans, "Information.", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/information/>, 25 Nisan 2021.

²²⁵ A.e.

Fransızcada sözlük karşılığı olarak sırasıyla hakikat, veri anlamlarına gelir.²²⁶ Enformasyondaki derleme süreci ölçüm, deney, gözlem, araştırma ya da haber toplama bulgularının özetlenerek düzenlenmesini ifade eder. Belirli bir konuda zamanla biriken enformasyon üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra genelliği ölçüsünde bilgiye dönüşür. Bu bağlamda bilgi ve enformasyon arasında bir ayrım yapacak olursak; enformasyon özel bir konunun anlaşılması amacını güderken, bilgi daha genel bir konunun anlaşılmasını amaçlar.²²⁷

Verinin hayatımıza girmesiyle Enformasyonun Genel Tanımı (EGT)²²⁸ veri ve anlamın toplamını ifade eden bir terim olarak benimsenmeye başlandı. EGT çalışma alanı olarak özellikle veri işlemek ve enformasyonu varlık olarak somutlaştırmak için hazır bir standart hâle gelmesiyle verinin tıpkı bir madde gibi işlenmesine yönelik yeni alanların ortaya çıkmasını sağladı. Veri madenciliği ve Enformasyon Yönetimi bu alanların en iyi örnekleri arasındadır. Verilerin somut ürünlerden daha fazla önem kazanmasıyla birlikte, dijital verilerin saklanması sonucu büyük veri yığınları ortaya çıkar. Bilişim ve iletişim teknolojilerinin yaygınlık kazanmasıyla kullanıcıların kullanımına açık verilerde de yoğun bir artış yaşandı. İnternet aracılığıyla edindiğimiz her bilgi bizim dijital bir izimizi oluştururken veri madenciliği ise dijital izlerimizin toplamından oluşan veri yığınlarının içinden anlamlı sonuçlar çıkarabilmek için çeşitli yöntemleri kullanır.²²⁹

Veri madenciliği en genel anlamda geriye dönük veri kaynakları içinde tekrarlanan ya da birbirleriyle bağlantılı veri dizilerinde yakalanan örüntüler üzerinde çalışır. Bulduğu bu örüntüleri en kullanışlı şekilde kullanmak için gerçekleşen gelişmiş bir tür tahmin metodudur. Veri madenciliği ulaşılabilecek en verimli örüntü modelini elde etmek üzere geliştirilmiştir.²³⁰

²²⁶ "Information.", *Cambridge Dictionary*, 2019, (Çevrimiçi) <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/almanca-ingilizce/information?q=information>, 5 Mart 2020.

²²⁷ Robert M. Losee, "A Discipline Independent Definition of Information", *J. of the American Society for Information Science*, C.III, No.48, 1997, s. 254-269.

²²⁸ "General Definition of Information (GDI)"

²²⁹ Luciano Floridi, *Information A Very Short Introduction*, s. 21.

²³⁰ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 25.

Floridi'ye göre enformasyon kod ya da kurallara uygun olarak iyi biçimlendirilmiş verilerin bir araya gelmesiyle elde edilir. Enformasyon aynı zamanda anlamın gerçekleştiği alandır. Sistemin, kodun ve dilin anlam için karşılaması gereken özellikleri ifade eder.²³¹

Enformasyon belirli alanlarda farklı rollere sahiptir. Bilişim alanındaki enformasyon bir bilişim sistemi tarafından kayıt, depolama, sorgulama, düzenleme ve özetleme işlemlerinden geçerek biçimlendirilmiş ve anlamlandırılmış verileri ifade eder. Veriler tek başına bir anlam taşımadığından işlenerek enformasyon biçimine dönüştükten sonra elde edildiği bağlam içerisinde problem çözme ya da karar verme gibi amaçlar için kullanılabilir hâle getirilir.²³² Telekomünikasyon²³³ alanındaki enformasyon ise veri kitlesinden bağımsız olarak, o kitleye dair sayısal bilgiyi ifade eder. İletilen ya da depolanan veri kitlesi, o verilerin kullanıcısı tarafından anlamlı kabul edilir ancak veri kitlesine ilişkin veriler ise iletişim ve depolama süreçlerini çalıştırırken kullanıcıya herhangi bir şey ifade etmez. Enformasyonun ölçüm birimi “entropi”dir. Entropi enformasyon teorisinde temel bir özelliktir. Değişkenin olası sonuçlarının doğasında yer alan entropi kavramı ortalama enformasyon, beklenmedik ve belirsizlik olarak yorumlanabilir. Enformasyonun kendisinin enformasyon seviyesini ölçmek için, entropi rastgele seçilen bütün değişkenlerin ne kadar “bilgilendirici” olduğunu tüm olası sonuçlara göre ortalama olarak ölçer. Entropi bir enformasyon kaynağı olarak belirsizliğin nesnel ölçüsü konumundadır ve kaynaktaki belirli bir sembol seçiminin ne kadar şaşırtıcı olduğunu ifade eder. Amerikalı matematikçi, elektrik mühendisi ve kriptografci olan Claude Shannon 1937 yılında Massachusetts teknoloji enstitüsünde hazırladığı “Röle ve Anahtarlama Devrelerinin Sembolik Analizleri” yüksek lisans tezinde elektromanyetik rölelerin Boole cebiri

²³¹ Floridi, *Information A Very Short Introduction*, s.22-23.

²³² Losee, *a.g.e.*, s. 254-269.

²³³ İki ya da daha fazla kişinin teknolojiyi kullanarak bilgi alışverişinde bulunmasına denir. Haberleşme teknolojisi kanalları kullanarak ve fiziksel yollarla (sinyal kabloları) ya da elektromanyetik dalgaların bir formu olarak bilgileri iletilir. Elektrik sinyalleri buna örnek olarak verilebilir. Telekomünikasyon topluluk adı olarak isimlendirilebilir çünkü birçok farklı teknolojiyi içinde barındırır. Telekomünikasyon Fransızca bir kelime olup kökeni bakımında Yunancadan gelen manası mesafe olan “tele-” eki ve Latince paylaşmak olan “coommunicare” den alınarak 1904 yılında Fransız mühendis ve yazar Edouardo Estaunie tarafında Fransızcaya kazandırılmıştır.

kullanarak basitleştirebileceğini göstererek, dijital bilgisayarların yapı taşı olan elektrik anahtarlarının kullanılmasını temelini atmıştır.²³⁴ Shannon tarafından geliştirilen iletişim teorisinin bir parçası olan kavram üç ana ögeden meydana gelir. Bunlar veri kaynağı, iletişim kanalı ve alıcıdır. Shannon'un enformasyon teorisi bir veri kaynağından alınan mesajları kodlamanın, sıkıştırmanın ve iletmeyi çeşitli yollarını gerçekleştirebilmek için kaynaktan gelen verilerin en iyi biçimiyle kanala ne kadar iyi kodlanabileceğine dair matematiksel bir sınır olduğunu ifade eder. Entropi, enformasyonun bir veri kaynağı tarafından üretilen ortalama oranı olarak yorumlanabilir. Veri kaynağı düşük olasılıklı bir olay meydana geldiğinde, veri kaynağı yüksek olasılık değeri ürettiğinden daha fazla “enformasyon” taşır. Her bir olay tarafından aktarılan enformasyon miktarı beklenen değeri enformasyon entropisi olan rastgele bir değişken hâline getirir. Entropi genel olarak analog ya da dijital bir sembolün depolanması ve iletilmesi için gerekli olan ortalama veri miktarıdır.²³⁵

Bilişim bilimi anlamına gelen enformatik, bilgi ve hesaplamanın kuramsal temellerini ve bunların bilgisayar sistemlerine uygulanabilmesini sağlayan pratik teknikleri araştıran yapısal bir bilim dalıdır. Köken olarak bilişim kelimesi bilmek fiilinin bir türevi olan “bilişmek” fiilinden türemiştir ve ilk kez Aydın Köksal tarafından kullanılmıştır. Bilişim kelimesinin karşılığı olan *informatik* (Almanca) ve *informatique* (Fransızca)²³⁶ ve bunlardan türetilmiş olan Türkçe karşılığı enformatik kelimesi, bilgisayar bilimleri ve enformasyon sistemleri alanlarını kapsar.²³⁷

²³⁴ Ioan James, "Claude Elwood Shannon 30 April 1916 — 24 February 2001", *Royal Society Publishing*, No.55, 2009, s. 257-265.

²³⁵ Claude Elwood Shannon, "Mathematical Theory of Communication", *Bell System Technical Journal*, C.27, No:3, 1948, s. 379-423.

²³⁶ Aydın Köksal, “Türkçe Bilişim Sözlüğü”, *Elektrik Mühendisliği Bilişim Özel Sayısı*, Ağustos-Eylül, 1971, s. 61-68.

²³⁷ Türk Dil Kurumu, “Enformatik”, *Türkçe Sözlük*, I, Ed. by. İsmail Parlatır, Nevzat Gözaydın, Hamza Zülfikar, Bilgin Tezcan Aksu, Seyfullah Türkmen, Yaşar Yılmaz, Ankara, Türk Dil Kurumu Basım Evi, 1998, s. 297.

Enformatik kavramının Fransızca karşılığı, bilgisayar ile veri işlemektir.²³⁸ Bilişim bilimleri kökenlerini matematik, fizik ve elektroteknik²³⁹ alanlarından alır. Bir mühendislik alanı olarak bilişim ise verileri aktarabilen, depolayabilen ve algoritmalar²⁴⁰ yardımıyla verileri işleyebilen matematiksel makineler tasarlarlar. Bu alanda çalışan bilişimciler bilgi oluşturan, tanımlayan ve dönüştüren algoritmik süreçleri icat ederek, modelleme yapabilmek için uygun soyutlamalar formüle ederler. Enformatik bilginin elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akılsal bir biçimde işlenmesini ifade eder. Bu özelliklerine ek olarak enformasyon bilgi işlemlerinde uygulanabilen soyut matematiksel yapıları da inceler.²⁴¹

“Bilgisayar bilimi” terimi ilk olarak 1956’da önerilmiş olmasına rağmen 1959’da ACM²⁴²’nin iletişim bildirisinde ortaya çıkmıştır. Çünkü Louis Fein 1921 yılında Harvard Ekonomi Okulu’nun yaratılışına benzer şekilde bilgisayar bilimleri için de bir enstitünün kurulmasını savunur. Bilgisayar bilimleri, bilgisayarların tasarımı ve kullanımı için temel oluşturan teori, deney ve mühendislik çalışmasıdır. Hesaplama ve uygulamaya bilimsel ve pratik bir yaklaşımdır. Bilgisayar bilimi; edinim, temsil, işleme, depolama, iletişim ve erişimin altında yatan yöntemlere dayalı prosedürlerin veya algoritmaların yapısı, ifadesi ve mekanizasyonunun sistematik çalışmasını ifade eder. Bilgisayar bilimini en genel anlamda büyük, orta ve küçük ölçekli algoritmik işlemleri otomatikleştirme çalışmasıdır.²⁴³

Bilgisayar mühendisliği kavramı, yazılım, programlama ve algoritma ile ilgilenir. Bilgisayar ağları, veritabanı yöneticiliği gibi çalışma alanları bulunur.

²³⁸ “Informatique.”, *Cambridge Dictionary*, 2019, (Çevrimiçi) <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/frans%C4%B1zca-ingilizce/informatique>, 20 Aralık 2019.

²³⁹ Elektrik tekniğiyle ilgili, elektrik tekniğine dayanan. Elektrik tekniğini, elektriğin uygulanmasını konu alan bilim dalı.

²⁴⁰ Algoritma, belli bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için tasarlanan yol. Matematikte ve bilgisayar biliminde bir işi yapmak için tanımlanan, bir başlangıç durumundan başladığında, açıkça belirlenmiş bir son durumunda sonlanan, sonlu işlemler kümesidir. Genellikle bilgisayar programlamada kullanılır ve tüm programlama dillerinin temeli algoritmaya dayanır.

²⁴¹ “Computer Science”, *TSE Bilişim Terimleri Sözlüğü, İngilizce-Türkçe*, Ed. by. Dr. Ali Arifoğlu, Dr. Mehmet Demirer, Gökhan Şengül, Osman Öz, Onur Matbaacılık, Ankara, 2006, s. 55.

²⁴² Makine Programlama Ortaklığı (*The Association for Computing Machinery*), dünyanın en geniş profesyonel programlama topluluğudur. Çok sayıda yayını olan dijital kütüphanelerden birine sahiptir.

²⁴³ Geneva G. Belfrod, “Computer Science”, *Encyclopedia Britannica*, t.y., (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/science/computer-science>, 21 Aralık 2019.

Yazılımların neleri yapabileceği ve yapamayacağı, yazılımların belirli bir görev üzerinde nasıl verim alınarak gösterilebilecekleri, yazılımların saklanmış bir veriyi nasıl okuyabilecekleri, yazılımların yapay zekâ gibi daha akıllı çalışabileceklerini, insan ve yazılımların birbirleriyle nasıl bir iletişim içerisinde olacağı gibi konu ve alanlar üzerinde çalışırlar. Bilgisayar mühendisliği dalının doğuşu ve ilgili çalışmalar 20. yüzyılın çok ötesine gitse de Alan Turing bu dalın kurucularından sayılır.²⁴⁴

Bahsettiğimiz bu alanlar günlük kullanımda çoğu kez karıştırılsa da birbirlerinden ayrılan kesin sınırları bulunur. Bu alanlar arasında “Enformasyon” en temel içeriğe sahiptir. Enformasyon kullanılmak üzere çeşitli yöntemler aracılığıyla işlenen veri yığını ifade eder. Diğer alanlarda da enformasyonun oluşturduğu veriler kullanılarak işlem yapılır. Enformatik ise enformasyondan farklı olarak bilgisayar aracılığıyla verileri işlemenin yöntemlerini ve temellerini ele alır. Enformasyon yalnızca işlenen veriyi ifade ederken Enformatik bu verinin işlenebilmesinin çeşitli yollarını ortaya koyar. Bilgi ve hesaplama işlemlerinde yeni yollar ortaya koyarak bunların bilgisayar bilimlerinde uygulanabilmesini sağlar. Bilgisayar bilimi ise bilgi işlenmesine dair olan Enformasyon ve Enformatikten farklı olarak bilgisayarların yapısal özellikleriyle ilgilenir. Bilgisayar bilimi bilgisayarların kullanım ve performanslarını arttırmak üzere teori, deney ve mühendislik çalışmaları yapar. Hesaplama ve uygulamaya dayalı işlemleri geliştirmek üzere pratik bir yaklaşımı ifade eder. Bilgisayar mühendisliği, Bilgisayar biliminden farklı olarak bilgisayarların özellikleri üzerinden yazılım, programlama ve algoritma gibi fonksiyonların geliştirilmesi için çalışır.

²⁴⁴ “Computer Aided Engineering- Engineering of Computer Based System”, Oxford Dictionary of Computer Science, ed.by. Andrew Butterfield, Gerard Ekembe Ngondi, and Anne Kerr, 6, Oxford University Press, 2016.

	Enformasyon	Enformatik	Bilgisayar Bilimi	Bilgisayar Mühendisliği
Köken	Fransızca <i>information</i> "haberdar olma veya etme, haber, bilgi" anlamına gelir. Fransızcaya Latince aynı anlama gelen <i>informatio</i> sözcüğünden geçmiştir. Latince <i>informare</i> "zihninde canlandırmak, haberdar olmak" fiilinden <i>+tion</i> son ekiyle türetilmiştir. Latince fiil ise <i>formare</i> "biçimlendirme" fiiliyle türetilmiştir. ²⁴⁵	Fransızca kökenli "bilgi" anlamına gelir.	İngilizce, <i>Computer Science</i> . Kavramından gelir.	Mühendis sözcüğü Türkçeye Arapça dilinde, matematik (geometri) kullanan anlamına gelen <i>hendese</i> sözcüğünden gelmiştir. İngilizce karşılığı <i>engineer</i> olan kavram köken olarak Latince dilindeki <i>engine</i> , <i>ingenious</i> kelimelerinden ve yaratmak anlamına gelen <i>in</i> <i>generare</i> sözcüğünden türediği düşünülmektedir. ²⁴⁶
Tanım	Malumat, özel bir konunun anlaşılması ya da problemin çözümü için derlenmiş bilgi parçası.	Bilginin elektronik makineler aracılığıyla işlenmesi.	Bilgisayarların tasarımı ve kullanımı için geliştirilen teori ve mühendislik uygulaması.	Yazılım, programlama, algoritma geliştirmek üzere çalışan ve bilgisayar ağları, veritabanı yöneticiliği, gömülü sistemler gibi alanlarla ilgilenen mühendislik dalı.
Alan	Bilişim, istatistik, işletme, telekomünikasyon	Hesaplama, yazılım ve donanım üzerindeki işlemlerle ilgili çalışmalarını kapsar.	Bilgisayar mühendisliği alanında kullanılmak üzere geliştirilen teori ve yöntemler bütünü.	Algoritma, Bilgisayar mimarisi, programlama temelleri vb.

Tablo 2. Enformasyon, Enformatik, Bilgisayar Bilimi ve Bilgisayar Mühendisliği alanlarının karşılaştırılması.

²⁴⁵ "Enformasyon", *TDK Güncel Türkçe Sözlük*, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 21 Aralık 2019.

²⁴⁶ Nuray Alpaslan, "Mühendislik Tarihi ve Felsefesi Üzerine Bir Araştırma", *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, No: 1, 2011, s. 3.

1.3. Luciano Floridi ve Enformasyon Felsefesi

Luciano Floridi, Oxford Üniversitesi'nde Enformasyon Ahlakı ve Felsefesi alanında profesörlük yapan İtalyan asıllı bir filozoftur. Floridi aynı zamanda Oxford İnternet Enstitüsünde Dijital Etik Laboratuvarı yöneticisi ve Alan Turing Enstitüsü üyesidir.²⁴⁷

1964 yılında Roma'da doğan Floridi, Roma La Sapienza Üniversitesi'nde felsefe tarihi eğitimi gördü. Buradaki eğitiminin ardından analitik felsefeye ilgi duyarak, yüksek lisans tez çalışmasını Michael Dummett'in anti-realizmi üzerine mantık felsefesi üzerine yazdı. Doktora tezini ise Warwick Üniversitesi'nde Susan Haack ve Michael Dummett'in tez danışmanlığında epistemoloji ve mantık felsefesi üzerine yaptı. Floridi'nin öğrencilik yılları üzerine yazmış olduğu kısmen gerçek anılarına *The Lost Painting: The Quest for a Caravaggio Masterpiece* adlı kitabında "Luciano" ismini kullanarak yer vermiştir. Mezuniyeti ve doktora sonrasındaki yıllarda analitik felsefenin temel konularını yeni bir araştırma metodolojisiyle topladı. Güncel felsefi konularla uğraşırken çağdaş sorunlara da araştırmacı ve entelektüel bir bakış açısıyla yaklaşmaya çalıştı. Lisansüstü çalışmaları sırasında klasik analitik felsefeden uzaklaşarak Pierce'in pragmatizmi, epistemolojinin temelleri ve mantık felsefesi alanlarına yoğunlaştı.²⁴⁸

1990 yılında Warwick Üniversitesi'nde felsefe dersleri veren Floridi yine aynı yılda felsefe fakültesine ve Oxford Bilgisayar Bilimleri Departmanına katıldı. Oxford'da bulunduğu yıllarda farklı kolejlerde dersler verdi. 1994 ve 1996 yılları arasında Turing Üniversitesi felsefe bölümünde doktora sonrası araştırma eğitimine devam etti. 2001 ve 2006 yılları arasında Oxford Üniversitesi Karşılaştırmalı Medya

²⁴⁷ "Prof. Luciano Floridi", (Çevrimiçi) <https://www.oii.ox.ac.uk/people/luciano-floridi/>, 18 Mayıs 2020.

²⁴⁸ A.e.

Hukuku ve Enformasyon Politikası bölümünde Markle Vakfı kıdemli araştırma görevlisi olarak çalıştı. 2002 ve 2008 yılları arasında Bari Üniversitesi'nde mantık doçentliği yapan Floridi, yeni kurulan Enformasyon Felsefesi Araştırma Bölümünün başkanlığına geçti. 2009 yılından beri UNESCO Enformasyon ve Bilgisayar Etiği alanında başkanlık görevimi sürdürmek üzere Hertfordshire Üniversitesi'nde felsefe profesörü olarak görevine devam ediyor.²⁴⁹

İlk kitabı *Sceptism and the Foundation of Epistemology*'de *Subject-Independent Knowledge*²⁵⁰ olarak tanımladığı kavrama yakın bir enformasyon kavramı arayışındaydı. Doktora sonrası çalışmalarında Oxford Üniversitesi, Woldson Koleji'nde ast araştırma üyesi olduğu sırada Ernst Cassirer'in Neo-Kantçı versiyonuna odaklandığı Marburg'da bu felsefeyi benimsemeye başladı. Wolfson Koleji'nde araştırma görevlisi olarak çalıştığı yıllarda Enformasyon Felsefesi üzerinde çalışmaya başladı.²⁵¹

Floridi'ye göre tasarım modelleme ve uygulamanın analiz ve incelemesinin yerini aldığı yorumlayıcı bir felsefe geliştirmek gereklidir. Enformasyon Felsefesi olarak bilinen kendi yorumlayıcı felsefesini inşa etti. Enformasyon Felsefesi'ne mantık, epistemoloji, bilgisayar bilimleri, bilişim ve dijital beşerî bilimler açısından yaklaştı.²⁵²

1999 yılında yayınladığı *Philosophy and Computing* (Felsefe ve Programlama) kitabının önsözünde kitabının bilgisayarları verimli bir şekilde kullanmak için Bilişim Teknolojileri okuryazarlığına ihtiyaç duyan felsefe öğrencilerine veya dijital çağımızın eleştirel kavrayışı için arka plan bilgisine yönelik olduğunu yazdı. Enformasyon Felsefesi (PI) ya da Programlama ve Enformasyon Felsefesi (PCI) araştırmasının ana konusu hâline geldi.²⁵³

²⁴⁹ A.e.

²⁵⁰ Özneden Bağımsız Bilgi.

²⁵¹ "Prof. Luciano Floridi", (Çevrimiçi) <https://www.oii.ox.ac.uk/people/luciano-floridi/>, 18 Mayıs 2020.

²⁵² A.e.

²⁵³ A.e.

Floridi için enformasyon kavramı hesaplamayı içeren bir çerçeveye ihtiyaç duyar. Bu yeni çerçeve 1950’li yıllardan bu yana ortaya çıkan çeşitli araştırma çizgileri için teorik bir sınır sunar. Enformasyon Felsefesinin diğer bir avantajı ise felsefenin zaman içindeki gelişmesine bir bakış açısı sunmasıdır. Enformasyon Felsefesi, felsefenin yüzyıldan beri yaptıklarını daha geniş ve derin bir bakış açısıyla sunar.²⁵⁴

Floridi şu anda Enformasyon Etiği (Bilgisayar Etiği) ve Enformasyon kavramı üzerinde çalışıyor. Bu iki çalışmanın ana noktası ise Bilişim ve İletişim Teknolojilerinin, içinde yaşadığımız enfosferi tamamen yeniden yapılandırarak ontolojik bir hâle getirmesidir.²⁵⁵

1.4. Veri, Enformasyon ve Bilgi

Enformasyon Felsefesi’ni anlamlandırmak için ilişkili olduğu kavramları tanımak gereklidir. Veri, enformasyon ve bilgi birbirleriyle sıkı bir ilişki içerisinde. Her bir kavram bir diğerinin nedeni konumundadır. Veri, bilginin kaynağında yer alan bir başlangıç konumundadır. Bilgileri ve enformasyonları oluşturmamızı sağlayan en küçük birim olarak tanımlayabileceğimiz verilerin birleşerek, kullanıma hazır hâle gelmesi ise enformasyonu ifade eder. Bilgi ise alana ve ihtiyaca yönelik olarak enformasyonların bir araya getirilmesinden oluşur.

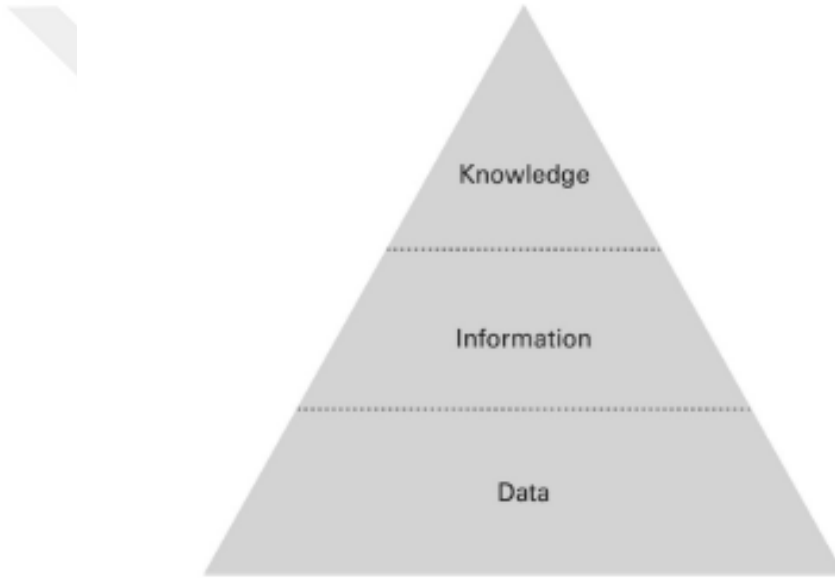
Veri köken olarak Latince “datum” kelimesinden gelir anlam ise “verilen şey” dir. “Verilen şeyin kendisi” kavramı, sayıları ve ölçümleri ifade eder ancak daha sonra kullanılmak üzere olan herhangi bir şey anlamına da gelir. Verilerden enformasyon, enformasyondan ise bilgi inşa edilir. Bilgi, kullanılmak üzere enformasyonların yorumlanmasıdır.²⁵⁶

²⁵⁴ A.e.

²⁵⁵ A.e.

²⁵⁶ Brian Clegg, *BIG DATA How the Information Revolution is Transforming Our Lives*, İngiltere, Icon Books, 2017, s. 8.

İnsanlığın başlangıcından beri verilerin işlenmesiyle teknoloji gelişti. Bu gelişme Mezopotamya’da en az 4000 yıl önce kullanılan kil tabletlerle başladı. Tabletler, verilerin akılda tutulmasından veya bir mağara duvarına çizilmesinden ziyade pratik ve kullanılabilir bir şekilde tutulmasını sağladı. Bunlar taşınabilir veri depolarıydı. Aynı zamanda ilk veri işlemcisi basit bir abaküstü. Önce sütunlarda izler veya taşlar ardından teller üzerinde boncuklar kullanılan bu cihazlar basit sayısal verilerin işlenmesini sağladı.²⁵⁷



Şekil 9. Enformasyon, veri ve bilgi arasındaki ilişkiyi gösteren bilgi piramidi.

Veri, enformasyon ve bilgi kavramları ilişkileri açısından nedensellik taşır. Veri bu ilişkideki en küçük yapıyı temsil eder. Veri, bir şeyleri bulmak veya karar vermek için kullanılan ve incelenen kavram anlamına gelir.²⁵⁸ TDK sözlüğüne göre ise bir araştırmanın, bir tartışmanın, bir muhakemenin temeli olan ana öge, muta ve done anlamına gelir. Bir problemde bilinen, belirtilmiş anlatımlardan bilinmeyeni

²⁵⁷ A.e.

²⁵⁸ “Data”, *Oxford Dictionary*, t.y., (Çevrimiçi)

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/data?q=data>, 18 Mayıs 2020.

bulmaya yarayan şey olarak tanımlanırken bilişim alanında ise kavram ve komutların, iletişim, yorum ve işlem için elverişli biçimli gösterimini tanımlar.²⁵⁹

Enformasyon ise verilerin ilişkilendirilmiş, düzenlenmiş ve anlamlandırılmış hâlidir. Bilgi ise bunun üçüncü ve son aşamasını oluşturur. Enformasyonun bireyin algılayabileceği bir biçimde bilgiye dönüşmesini ifade eder. Bilgi ise eğitim veya deneyim yoluyla kazanılan enformasyon, anlayış ve becerileri ifade eder. Belirli bir gerçeği veya durumu bilmenin durumu olarak da tanımlanır.²⁶⁰ İnsan aklının erebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin bütünü olarak tanımlanan malumatın öğrenme, araştırma veya gözlem yoluyla elde edilen özünü tanımlar.²⁶¹

Enformasyon, herhangi bir sembol seçtiğimiz anda bilgi sahibi olmamızı sağlar ve bu seçim dolayısıyla bir dizi alternatif sonuç arasından ortaya çıkan belirsizliğin dönüştürülmesinde kullanılır. Örnek verecek olursak, x değerinin a ve b yorumlarını içerdiğini varsayalım. Bu iki yorumun ihtimalleri ise $i_1=0,9999$ ve $i_2=0,0001$ olsun. Herhangi bir deneyim gerçekleşmeden önce a sembolünün seçilme ihtimali neredeyse kesindir ve b sembolü o kadar kuvvetli bir ihtimal oluşturmaz. Bu iki yorum arasındaki her seçimin sahip olduğu belirsizlik tanımıyla bir enformasyon meydana gelir. Ancak b 'nin seçilmesi a yorumundan daha fazla enformasyon oluşturur. Bunun sebebi ise olasılık değeri yüzünden daha az beklenebilir oluşudur. Shannon enformasyonu baytlarla ölçer, buradaki 1 bayt %50 gerçekleşme olasılığına sahip bir sonucun ortaya çıkmasıyla üretilen enformasyonu ifade eder. %50'den daha az olasılığa sahip herhangi bir sonuç ise 1 bayttan daha fazla enformasyon üretecektir.²⁶²

Veri temel özellikleri bakımından analog ve dijital olmak üzere ikiye ayrılır. Analog veriler ve bunları kodlayan, depolayan, işleyen veya ileten sistemler sürekli olarak değişir. Örneğin, plaklar mekanik olarak depolama yaptıkları için analogdur, kaydedilen seslere karşılık gelen sürekli bir veri vardır. Dijital veri ise ilgili sistemler,

²⁵⁹ “Veri”, *TDK Güncel Türkçe Sözlük*, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.

²⁶⁰ “Data”, *Oxford Dictionary*, t.y., (Çevrimiçi)

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/data?q=data>, 18 Mayıs 2020.

²⁶¹ “Bilgi”, *TDK Güncel Türkçe Sözlük*, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.

²⁶² Gualtiero Piccini, Andrea Scarantino, “Computation and Information”, *The Routledge Handbook of Philosophy of Information* içinde, ed. Luciano Floridi, Londra ve New York, Routledge, 2016, s. 25.

farklı durumlar arasında farklı şekillere karşılık gelebilir. Örneğin kompakt diskler dijitaldir çünkü sesi dönüştürerek depolarlar. Sadece enformasyon kaydetmek yerine kodlarlar. Evreni anlamamız kesin olarak sadece dijitalden ibaret değil (doğal sayılar, haftanın günleri, bir futbol takımının attığı goller gibi) aynı zamanda birçok analog (acı ya da zevk yoğunluğu, gerçek sayılar, sürekli fonksiyonlar, diferansiyel denklemler, dalgalar, kuvvet alanları, zamanın sürekliliği) kavramlarla sağlanır.²⁶³

Bilgisayarlar genellikle dijital olarak anılsa da analog bilgisayarlar da vardır. Bir bilgi sistemini analog yapan belirli bir maddenin kullanımı ya da belirli bir fiziksel olguya güvenilmesi değil, işlemlerinin doğrudan katı, sıvı ya da gaz hâlindeki herhangi bir fiziksel dönüşümün ölçülmesiyle belirlenmesi yani madde kullanılmasıdır. Doğası gereği, analog bilgisayarlar genel amaçlı makineler olamazlar ancak yalnızca özel olarak uzmanlaşmış cihazlar olarak gerçekleştirebilirler. Bunun avantajı, analog verilerin oldukça esnek olmasıdır: çizik olsa bile vinil plağın tekrar tekrar oynatılabilmesi gibi.²⁶⁴

Dijital veri aynı zamanda ikili veri olarak da adlandırılır çünkü genellikle sadece bit (ikili hane) olarak adlandırılan iki sembolle kodlanırlar, Mors kodundaki nokta ve çizgi ile karşılaştırılabilir. Bit, en küçük malumat birimidir, bir sinyalin varlığını veya yokluğunu ifade eder, 0 veya 1 değeri alır. 8 bitlik bir seri bir bayt (sekizde bir) oluşturur ve baytları birleştirerek bir tablo oluşturmak mümkün olur 256 (28) karakter. Her veri karakteri daha sonra 8 bitlik bir kalıp olarak saklanabilir. En yaygın kullanılan ikili kod, 8 üzerinden sadece 7 bit kullanan ve bu nedenle 128 (27) karakterden oluşan bir tablodan oluşan ASCII (Bilgi Değişimi için Amerikan Standart Kodu) olarak bilinir.²⁶⁵ Bu nedenle bir bilgisayarın rasgele erişim belleğinin (RAM) tam boyutu hiçbir zaman onlu sayı sistemine karşılık gelmez.²⁶⁶

İkili veri kodlama sistemi üç avantaja sahiptir. Birincisi, bitler eşit derecede iyi bir şekilde semantik olarak (Doğru / Yanlış anlamına gelir), mantıksal-matematiksel

²⁶³ Luciano Floridi, *Information A Very Short Introduction*, s. 25.

²⁶⁴ Floridi, *The Fourth Revolution*, s. 19-20.

²⁶⁵ Floridi, *Information A Very Short Introduction*, s. 28.

²⁶⁶ A.e.

olarak (1/0 dururken) ve fiziksel olarak (transistör = Açık / Kapalı; anahtar = Açık / Kapalı; elektrik devresi = Yüksek / Düşük voltaj; disk veya teyp = Mıknatıslanmış / Manyetiksiz; CD = çukurların varlığı / yokluğu vb.) ifade edilebilir ve dolayısıyla semantik, matematiksel mantık ve fizik devrelerin ve mühendisliğin ve enformasyon teorisinin birleşebileceği ortak bir zemin sağlar. İkinci avantaj, bitleri fiziksel olarak tanıyan, bu tanıma temelinde mantıklı davranan ve bu nedenle verileri anlamlı bulduğumuz şekillerde işleyebilen makineler inşa etmenin mümkün olmasıdır.²⁶⁷

Temel veriler bir veritabanında depolanan verilerdir, örneğin bir elektronik tabloda basit bir sayı dizisi veya bir ve sıfır dizesi. Normalde, verilerden ve oluşturdukları enformasyonlardan bahsederken, esas olarak birincil verinin söz konusu olduğunu varsayılır. Bu nedenle, varsayılan olarak, düşük pil göstergesinin kırmızı ışığının yanıp sönmesi malumatları ileten birincil verilerin bir örneği olarak kabul edilir.²⁶⁸

İkincil veriler ise birincil verilerin zıttıdır, temel verilerin yokluğu ile oluşurlar. Örneğin sessizlik herhangi bir sesin yoksunluğu sonucu oluşan durumdur ve çok bilgilendirici olabilir. Bu, malumatın bir özelliğidir: onun yokluğu da bilgilendirici olabilir.²⁶⁹

Metaveri (*Metadata*) ise diğer (genellikle birincil) verilerin niteliği ile ilgili göstergelerdir. Konum, format, güncelleme, kullanılabilirlik, kullanım kısıtlamaları ve benzeri özellikleri açıklar. Buna göre, metaveri enformasyonun doğası hakkındaki bilgidir. Aracın kullanım kılavuzundaki telif hakkı notu basit bir örnektir.²⁷⁰

Hazır veri, tüm veri sisteminin işleyişine ve sistemin performansına ilişkin verilerdir. Buna bağlı olarak, hazır veri bir bilgi sisteminin dinamikleri hakkında bilgidir. Otomobilin kontrol sisteminin arızalı olduğunu belirten yanıp sönen sarı bir ışığı olduğunu varsayalım. Sarı ışığın yanması, düşük pil göstergesinin (kırmızı ışık

²⁶⁷ A.e., s. 21-22.

²⁶⁸ A.e., s. 30.

²⁶⁹ A.e.

²⁷⁰ A.e., s. 31.

yanıp sönüyor) düzgün şekilde çalışmadığını ve dolayısıyla pilin boş olduğu hipotezinin zayıflamasına neden olur.

Türetilmiş veriler karşılaştırmalı ve nicel analizler için, doğrudan kendileri tarafından ele alınanlar dışındaki kalıplar, ipuçları veya başka şeyler hakkındaki çıkarımsal kanıtlar için dolaylı kaynaklar olarak kullanıldığında elde edilebilecek verilerdir. Örneğin kredi kartları türetilmiş verinin kötü bir izini bırakır. Kredi kartı faturasından, belirli bir benzin istasyonunda benzin satın alımıyla ilgili olarak, belirli bir zamanda bulunduğu yerin türev bilgileri elde edilebilir.²⁷¹

Analog, benzerlik anlamına gelir. Analog nesnelerin örnekleri plak kayıtları ve kasetlerdir. Bilgisayar biliminde kullanılan kodlar ya da el yazısı ile yazılmış harfler analog değildir. Analog mekansal konum, voltaj gibi sürekli değişen fiziksel bir nicelikle temsil edilen bilgileri kullanmayı ifade eder. Analog kavramı sıklıkla dijital olmayan anlamını vermek için kullanılır. Analog nesnesi sanal bir dünyadan bağımsız olarak iş görür. Fiziksel nesneler kullanarak bilgilerin işlenmesini ifade eder.²⁷²

Dijital ise analog ve sanal kavramlarından farklı olarak çeşitli türden bilgileri işleyip saklamak için sayılara dönüştürmeyi ifade eder. Başka bir deyişle dijital her türden verinin elektronik araçlarla sayısallaştırılmasıdır. Sayısallaştırma işlemi verilerin 0 ve 1'den oluşan ikili sistem(*binary*) ile dijital bir ortama yazılmasıdır.²⁷³ Gündelik hayatta kullandığımız teknoloji analogdan ziyade dijital bir teknolojidir. Cep telefonları bir kişinin sesini sayılara dönüştürerek iletir ve ardından radyo dalgaları şeklinde numaraları bir yerden diğerine gönderir. Bilgilerin dijital bir şekilde depolanması bu yüzden daha kolaydır.

²⁷¹ A.e.

²⁷² A.e., s. 26.

²⁷³ Paul E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing*, London, The MIT Press, 2003, s. 1.

	Analog	Dijital	Sanal
Nesne	Fiziksel dünyadaki somut nesneler.	İkili sistem (<i>binary</i>) aracılığıyla sayısallaştırılan veriler.	Fiziksel dünyadan bağımsız, bilgisayar ile oluşturulmuş nesneler.
Köken	Fransızca, <i>analogue</i> .	Fransızca, <i>digital</i> .	Türkçe kökenli.
Anlam	Benzerlik.	Sayılar hakkında. ²⁷⁴ Çeşitli verilerin bir ekran üzerinde elektronik bir şekilde gösterilmesi. ²⁷⁵	Gerçekte yeri olmayıp zihinde tasarlanan. ²⁷⁶
Tanım	Çeşitli amaçlar için fiziksel nesneler aracılığıyla bilgi işlemek.	Her türden verinin elektronik araçlarla 0 ve 1'den oluşan ikili sistem aracılığıyla sayısal bir ortama aktarılması.	Teknolojik donanım ile tecrübe edilebilen, bilgisayar ile yaratılan somut olmayan alan.
Örnek	Plak ve kaset kayıtları.	Cep telefonları, fotoğraf, video gibi dijital veriler.	Bilgisayar teknolojisi ile oluşturulan, fiziksel dünyada tecrübe edilemeyen tüm nesneler.

Tablo 3. Analog, dijital ve sanal kavramlarının karşılaştırılması.

²⁷⁴ “Digital”, *Cambridge Dictionary*, t.y., (Çevrimiçi)

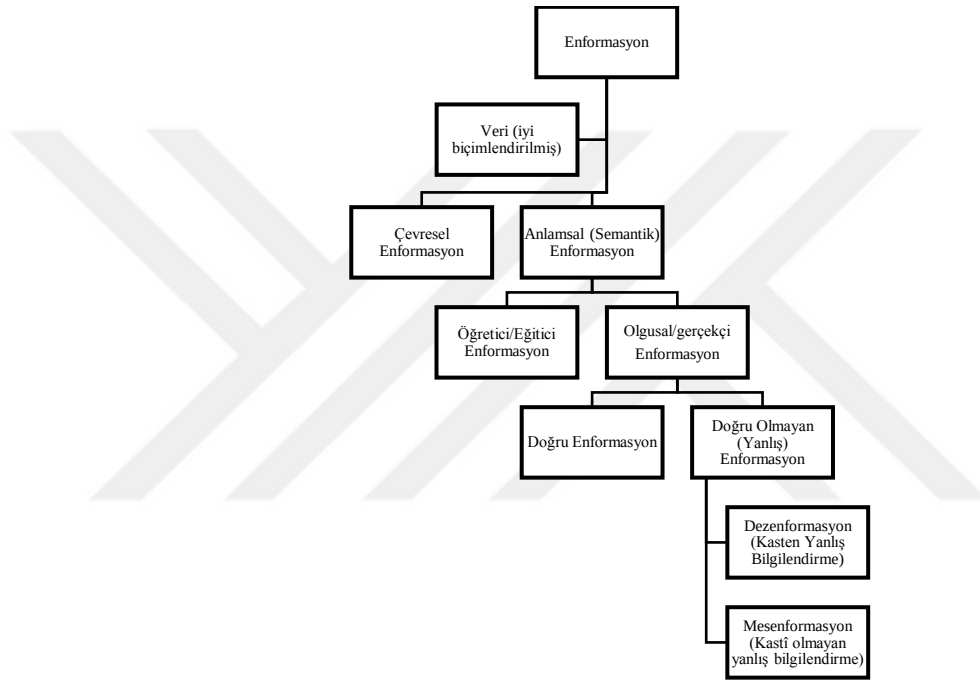
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/digital>, 18 Mayıs 2020.

²⁷⁵ “Dijital”, *TDK Güncel Türkçe Sözlük*, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.

²⁷⁶ “Sanal”, *TDK Güncel Türkçe Sözlük*, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.

1.5. Enformasyon Çeşitleri

Dördüncü devrimin merkezinde yer alan enformasyon kavramı kurduğu bağlamlar dolayısıyla farklı türlerde ele alınır. Bu enformasyon çeşitleri sahip oldukları anlamsal içeriklere göre değişiklik gösterir. Tüm bu türler sahip oldukları ilişkiye göre aşağıdaki gibi sıralanabilir.



Şekil 10. Enformasyon çeşitleri.⁷

Enformasyon veri olmadan açıklanamaz. Veri ise kabul edilen olgular hakkında bazı farklılıklar ya da eksiklikler bağlamında tanımlanabilir. Bu bağlamda üç temel şekilde açıklanabilir.²⁷⁷

Bunlardan ilki *Diaphora* olarak *de re* verisidir. Tekdüze eksikliği olarak açıklanabilen bu veri kavramı gerçek dünyanın dışında yer alır. Bu gibi veriler için

²⁷⁷ Luciano Floridi, "Semantic Conceptions of Information", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/information-semantic/>, 19 Mayıs 2020.

belirli bir ad bulunmaz. Floridi bu tür verileri tanımlamak için *dedomena*²⁷⁸ kavramının kullanır. Dedomena çevresel verilerden farklı olarak epistemolojik yorumlamanın öncesinde yer alan verilerdir. *Dedomenalar* hiçbir zaman soyutlama seviyesinden bağımsız olarak erişilemeyen verilerdir. Epistemolojik olarak deneyimlenemeyen bu verilerin varlıkları deneysel bir şekilde deneyimlerden elde edilir. *Dedomenalar* dünyadaki monotonluk²⁷⁹ eksikliğinin veri kaynağı olduğu her şeyi ifade eder.²⁸⁰

İkinci bir çeşidi ise *De signo Diaphora* olarak veridir. Bu veri en az iki fiziksel alan arasındaki monotonluğun eksikliğini ifade eder. Telefon konuşmalarını sağlayan elektriksel sinyaller ya da mors alfabesini oluşturan nokta ve çizgileri *de signo* verisine örnek verebiliriz. *De dicto* olarak *Diaphora* verisi, iki sembol arasındaki monotonluğun eksikliğidir. Latin alfabesindeki a ve b harflerinin arasındaki ilişki örnek verilebilir.²⁸¹

İyi biçimlendirilmiş verinin enformasyonun oluşmasındaki bağıllığı üzerinden farklı enformasyon tanımları oluşur.

1.5.1. Çevresel Enformasyon

Çevresel enformasyon günlük hayatta en sık karşılaştığımız enformasyon çeşitlerinden birisidir. Bir ağacın yaşını tespit etmek için gövdesindeki halkaların sayısı kullanılır. Kullanılan herhangi bir aracın düşük pil seviyesinin sinyal gibi göstergelerle anlaşılması ya da asit çözeltilerde kırmızıya, alkali çözeltilerde maviye

²⁷⁸ Yunanca “veri” kavramına atıfta bulunur. “Veri” kelimesi Öklid’in *Dedomena* adlı Latince eserin çevirisinden gelir.

²⁷⁹ Burada bahsettiğimiz “monotonluk” ifadesi bahsettiğimiz verilerin tekdüze olmama özelliğini ifade edebilmek için kullanılmıştır. Çünkü enformasyon içerisinde yer alan verilerin niteliklerinin çok çeşitli oluşu, enformasyonun farklı alanlarda kullanım biçimlerine göre farklılıklar gösterir. Bu da enformasyonu meydana getiren verinin monoton bir yapıya sahip olmamasının başlıca nedenleri arasında gelir.

²⁸⁰ Luciano Floridi, “Semantic Conceptions of Information”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/information-semantic/>, 19 Mayıs 2020.

²⁸¹ A.e.

dönüştüğü için asit-alkali göstergesi olarak kullanılan turnusol kâğıdı örnek olarak verilebilir. Çevresel enformasyon saf verinin kendisine erişimi olmayan, gözlemciye daha yakın bir veri türüdür. Çevresel enformasyonlar semantik (anlambilimsel) gerektirmezler yalnızca farklılık ve kısıtlayıcı uygunluklar olarak anlaşılan verilerden meydana gelirler. Bitkiler, hayvanlar ve mekanizmalar, anlamlı veriler olmasa bile pratik olarak çevresel enformasyon çeşitleri olarak kullanılabilir.²⁸²

1.5.2. Semantik Enformasyon

Bar-Hillel ve Carnap tarafından geliştirilen semantik enformasyon, Floridi'ye göre iyi biçimlendirilmiş, semantik(anlamsal) ve doğru veri olarak tanımlanır. Biçimsel temelli enformasyon tanımlarının entropiyi temel alarak yaptıkları açıklamalar, enformasyonun anlamlı doğru veri setlerini ölçmezler. Semantik enformasyon günlük dilde kullandığımız enformasyon dünya hakkında doğru ifadeler taşır.²⁸³

Claude Shannon için semantik enformasyon, doğal ve doğal olmayan semantik enformasyon olmak üzere ikiye ayrılır.²⁸⁴

Doğal enformasyon, enformasyon ve anlamın doğrudan kurduğu bir tür ilişkiyi tanımlar. Dumanın ateşle ilgili taşıdığı enformasyon türü buna örnektir. Doğal olmayan enformasyon ise “Duman vardır” gibi dumanla ilgili diğer enformasyon türlerini içerir. Doğal enformasyonu iki ana özellikte açıklayabiliriz. Bunlardan bazıları, bir sinyalin, bir doğa kanuna uygunluğuyla düzgün bir şekilde kurmuş olduğu herhangi bir bağ hakkında taşıdığı doğal enformasyondur. Örneğin, yangın çıktığında duman çıkmayacağını kanıtlayan bir doğa kanunu bulunmaz, bu yüzden yasaya dayalı olarak dumanın yangın hakkında enformasyon taşımadığı sonucuna varılması gerekir. Doğal enformasyon teorileri, olağan gerekliliğin, sinyallerin ve sinyal türlerinin ne

²⁸² Pieter Adriaans, “Information.”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/information/>, 25 Nisan 2021.

²⁸³ A.e.

²⁸⁴ Piccini, Scarantino, *a.g.e.*, s. 26.

olduğuna dair gerekliliği ifade eder. Bu gre göre duman, yangın hakkında doğal enformasyon taşıır. Çünkü dumanın varlığı yangın ile arasında nedensel bir ilişki bulunur.²⁸⁵

Doğal olmayan enformasyonlar ise doğal enformasyonların aksine genel bir hesaplama yoluyla işlenirler. Çünkü doğal olmayan enformasyon taşıyıcılarının sahip oldukları enformasyonlar fiziksel özelliklerden bağımsız olarak yaptıkları enformasyonları içerirler. Bu anlamda çevreden bağımsızdırlar.²⁸⁶

Birkaç farklı karşılığı olan enformasyon bu çok anlamlılığı dolayısıyla *explicandum* (ifade biçimi/ifade mantığı) olarak adlandırılır. Soyutlama seviyesinin kabul edilmesine dayanan kavram, anlam ve doğruluğa bağlıdır.²⁸⁷

1.5.3. Öğretici Enformasyon

Öğretici enformasyon bir çeşit semantik(anlamsal) içerik türüdür. rnlerin nasıl kullanılacağına ilişkin talimatları içeren kullanma kılavuzlarını öğretici enformasyona örnek verebiliriz. Öğretici enformasyon durum veya olguyla ilgili değildir. Arızalanmış bir aracın yeniden kullanılabilir hâle getirilmesi için teknik servis tarafından verilen enformasyon olgusal değil, öğreticidir. Semantik enformasyonla ortak noktası olan öğretici enformasyonların potansiyel olarak anlamlı (yorumlanabilir) olması gerekir. Öğretici enformasyonlar uygulamadaki bağamlardaki enformasyonlara ilgili olabilir. şartlar, davetiyeler, kullanım talimatları, oyun hamleleri ve yazılımlar öğretici enformasyonlardır ve bu yüzden doğru ya da yanlış olamazlar.²⁸⁸

²⁸⁵ A.e., s. 27.

²⁸⁶ A.e., s. 28.

²⁸⁷ A.e.

²⁸⁸ Pieter Adriaans, “Information.”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/information/>, 25 Nisan 2021.

1.5.4. Olgusal Enformasyon

Olgusal enformasyonlar doğru ya da yanlış değeri alabilen enformasyonlardır. Olgusal semantik türdeki bu enformasyonlar, en yaygın kullanılan anlamı ifade eder. Olgusallık enformasyon için gerekli koşullardan başlıcasıdır. Olgusal enformasyonu oluşturan veriler belirli yapılara izin vererek onların oluşmasını sağlar. Örnek olarak yakıt deposunda benzin bulunmadığında devreye giren düşük akü göstergesinin düzgün bir şekilde çalışması, göstergenin aynı kısa devreden etkilenmediğini bildirir.²⁸⁹

1.5.5. Karşılıklı Enformasyon

Karşılıklı enformasyon ise Shannon'un belirttiği bir diğer enformasyon ölçüsüdür. Karşılıklı enformasyon, x ve y değişkenleri arasında, x kaynağında tanımlanan belirsizliğin ortalama hangi sembolün seçildiğini gözlemleyerek azaldığını gösterir. Eğer iki değişken istatistiksel olarak birbirinden bağımsızsa, diğer değişkeni gözlemlemek, değişkenin kendisi hakkında hiçbir bilgi sunmaz. Bu durumda karşılıklı enformasyonları sıfır değerini alır. Hangi sembolün seçildiğinin bilinmesi karşılıklı enformasyon kaynağındaki seçili simge hakkındaki belirsizliği ortadan kaldırır.²⁹⁰

1.5.6. Yanlış Enformasyon

Enformasyon ve doğruluk yakından ilişkilidir. Enformasyonun genel tanımına göre enformasyon iyi biçimlendirilmiş, anlamlı ve doğru verilerden oluşur. Buradaki doğruluk ifadesi, doğru olarak seçilen biçimsel bir tercihtir. Bu bağlamda, yanlış enformasyonlar çelişkiler de dahil olmak üzere sahte enformasyon olarak değil gerçek semantik enformasyon türü olarak sayılır. Bütün gerekli doğruluklar enformasyon

²⁸⁹ A.e.

²⁹⁰ Floridi, *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*, s. 26.

olarak nitelendirilir. Enformasyonun oluşturulması için gerekli olan veriler, bir tür modellemenin sonucu olarak enformasyon üretir.²⁹¹

Yanlış enformasyon, içeriğin semantik anlamda yanlış olmasıdır. Bu türden bir enformasyonu kullanan kişi, enformasyonun yanlışlığının farkındaysa bu dezenformasyondur. Dezenformasyon, yanlış bilgilendirme amacı taşır. Mesenformasyon²⁹² ise eksik bilgi barındıran ve kasten yanlış bilgilendirme amacı taşımayan türden bir enformasyondur.²⁹³

Başlık	Tanım	Örnek
Semantik Enformasyon	İyi biçimlendirilmiş, anlamsal ve doğru veri.	Dünya hakkındaki doğru değere sahip ifadeler.
Doğal Semantik Enformasyon	Doğa yasaları temel alınarak oluşturulan enformasyon.	Yangın olayının sonucunda duman çıkması.
Doğal Olmayan Semantik Enformasyon	Çevreden ve yasadan bağımsız, anlama dayalı enformasyon.	“Su şeffaf değildir” vb. doğru ya da yanlış değeri taşıyabilen ifadeler.
Öğretici Enformasyon	Uygulama ve pratiklere dayalı anlamlar içeren enformasyonlardır.	Kullanma kılavuzları, oyun hamleleri, yazılımlar vb.
Karşılıklı Enformasyon	Birbiri hakkında karşılıklı bilgi taşıyan enformasyon.	X ve y türünden değişkenler.
Olgusal Enformasyon	Doğru ya da yanlış değere sahip olabilen enformasyon	Şarjı biten aracın, boş batarya sinyali vermesi.
Çevresel Enformasyon	İçinde bulunduğu çevreye bağlı olan enformasyondur.	Ağacın kaç yaşında olduğunun içindeki halkalardan anlaşılması.
Dezenformasyon	Bilerek ve isteyerek yanlış bilgilendirme.	Yanlış yorumlar ve yalanlar vb.
Mesenformasyon	Bilmeyerek yanlış bilgilendirme, eksik bilgi.	Dedikodu, şaka, hakaret vb.

Tablo 4. Enformasyon çeşitlerinin tanımları ve örnekleri.

²⁹¹ Luciano Floridi, “Semantic Conceptions of Information”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/information-semantic/>, 19 Mayıs 2020.

²⁹² İngilizcesi *Misinformation* olan kavram, Türkçe karşılık olarak “yanlış bilgi” anlamına gelir. Ancak bilgi ve enformasyon arasındaki anlam ayrımını göz önünde tutarak “mesenformasyon” olarak kullanmayı tercih ediyoruz.

²⁹³ Luciano Floridi, “Semantic Conceptions of Information”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/information-semantic/>, 19 Mayıs 2020.

2. Enformasyon Felsefesinin Temel Kavramları

Enformasyon Felsefesi, teknolojiyle birlikte hayatımızda gittikçe önem kazanmaya başlayan enformasyon kavramını temel alır. Dördüncü devrim insan eylemleri, düşünce yapısı ve hayat algısına dair birçok şeyi değiştirdi. Bu değişim ise Enformasyon Felsefesinde birçok kavramı beraberinde getirdi. Teknolojiyle birlikte hayatımıza giren veri teknolojileri ve enformasyon hayatımızı kolaylaştıran araç rolünü geride bırakarak hayatımıza entegre bir hâl aldı. Hayatımıza dair birçok alanda söz sahibi olan bu teknolojiler kendi benliğimize olan bakışımızdan, günlük faaliyetlerimize kadar birçok alanda etkilidir.

2.1. Yaşamiçi

Enformasyon Felsefesi için en belirleyici kavramlardan birisi “Yaşamiçi (*Onlife*)” kavramıdır. Yaşamiçi teknoloji alışkanlıklarımızın oluşturmuş olduğu yeni bir tür kavramı ifade eder. BİT, internet kullanımı, akıllı cihazlar gibi yenilikler farklı bir deneyim alanı sunarak yaşamiçini meydana getirdi. Yaşamiçi ile sürekli olarak internete bağlı olma deneyimini daha önceki dönemlerde gerçekleştirmemiş şekilde deneyimliyoruz.²⁹⁴

Kişisel bilgisayarların yaygınlaşması, bilgisayar kullanımı ve teknolojinin herkes için erişebilir bir yetenek hâline gelmesi sonrasında mobil internetle birlikte hiperbağlı toplumu yani yaşamiçi toplumunu mümkün kılmıştır. Kişisel bilgisayarlarla başlayan bu yolculuk günümüzde akıllı telefonların yanı sıra geliştirilen çeşitli akıllı cihazlarla devam etmektedir.²⁹⁵

²⁹⁴ Floridi, *The Fourth Revolution*, s. 43.

²⁹⁵ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 20.

İstatistiklere göre 2020'nin Nisan ayında dünyadaki toplam internet kullanıcılarının sayısı yaklaşık olarak 4,57 milyarı buldu. Bu sayı ise toplam dünya nüfusunun neredeyse %60'ına eşittir.²⁹⁶ Geri kalan %40'lık oranı internet ve teknolojilere ulaşımında güçlük yaşayan topluluklar oluşturuyor. Yalnızca 2020 Nisan ayında 300 milyondan fazla yeni internet kullanıcısı artışı yaşandı. Bu artış ise günde 800,000 yeni kullanıcıya denk geliyor. Günümüzde internet kullanıcılarının %92'lik kısmını ise mobil kullanıcılar oluşturuyor. Bir internet kullanıcısının bir gün içinde çevrimiçi alanda harcadığı süre ortalama 6 saat, 43 dakikadır; bu süre ise uyanık olduğumuz sürenin %40'ını oluşturuyor.²⁹⁷ Bu oranlar yalnızca internette çevrimiçi olarak bulunduğumuz anları yansıtıyor oysa internete bağlı akıllı cihazlar ile neredeyse sürekli olarak çevrimiçi hâldeyiz. Bu da çevrimdışı ile yaşamı arasındaki ayrımı güçlendiren bir durum olarak karşımıza çıkar.

Yaşamı kavramı, Luciano Floridi'nin 2009 yılında editörlüğünü yapmış olduğu kitapta, aynı isme sahip "Yaşamı Manifestosu"nda bahsetmiştir.²⁹⁸ Bilişim ve iletişim teknolojilerinin getirmiş olduğu yeniliklere önemli dönüşümler de etki eder.

Bu dönemde bilgi üretimi ve insanların bilgiye ulaşma hızı büyük bir artış göstermiştir. Yaşamı, bilişim ve iletişim teknolojilerinin sağladığı dönüşümü ve enformasyon ile insan yaşamı arasında kurulan bağı temsil eder.

2.2. Enfosfer

Enfosfer kelimesi yer küre ve enformasyon kelimelerinden oluşur. Biyosfer gibi bir çevreyi ifade eden bu kavram, enforg adı verilen enformasyonel varlıklardan

²⁹⁶ J. Clement, "Global Digital Population as of April 2020", (Çevrimiçi) <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>, 19 Mayıs 2020.

²⁹⁷ "Digital 2020 Global Overview Report", (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2020>, 19 Mayıs 2020.

²⁹⁸ Luciano Floridi, "Yaşamı Manifestosu Hiperbağlı Bir Çağda İnsan Olmak.", Çev. Vedat Kamer, Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları, 35, 2017, b.a.

oluşur. Dijital dünya enformasyonun katmanırken, enfosfer saf çevrimiçi çevreyle sınırlı değildir.²⁹⁹

İnsan, sayısal teknolojiler ve bilgi işlem alanındaki gelişmeler yaygın olarak kullanılan araç, teknoloji ve hizmetlerin yerini daha teknolojik versiyonlarına bırakmasının sonucunda oluşan sayısal çevrenin hem oluşturucusu hem de kullanıcısı konumundadır.³⁰⁰ Floridi'nin enfosfer kavramıyla ifade edebileceğimiz bu sayısal çevre dinamik yapısı sayesinde her geçen gün gelişmektedir.

Enfosfer kavramı ilk kez R.Z. Sheppard tarafından 1972'de *Time Magazine*'e yazılan bir eleştiri yazısında kullanılmıştır.³⁰¹

“Balığın suyu, kuşların havayı kavramsallaştırmadığı gibi insan gazatecilik, eğlence, reklamcılık ve hükümet klişelerinden oluşan elektronik ve tipografik sis tabakasını güçlkle anlar” (Toffler, 1980).

Alvin Toffler'ın 1980 yılında yazmış olduğu “Üçüncü Dalga” kitabında enfosfer kavramını sosyal sistemimizin yeni iletişim katmanı olarak tanımlar. Toffler'ın tanımı, 1990'lı yıllarda internetin, toplumun ve kültürün ortak evrimi hakkında tahminde bulunmak için medyanın ötesine genişleyen enfosfer alanını öne çıkarır.

Enfosfer kavramının bildiğimiz anlamına kavuşması ise Floridi'nin kullanımıyla gerçekleşir. Enformasyonel çevre tüm enformasyon ajanları da dahil olmak üzere tüm enformasyonel varlıkların özellikleri, etkileşimleri, işlemleri ve karşılıklı ilişkileri ile oluşur. Enfosfer çevrimdışı ve analog enformasyon alanlarını da

²⁹⁹ Luciano Floridi, “Ethics in the Infosphere”, *The Philosophers Magazine*, No: 16, 2001, s. 18-19.

³⁰⁰ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 1.

³⁰¹ R. Z. Sheppard, “Books: Rock Candy”, (Çevrimiçi) <http://content.time.com/time/subscriber/article/0,33009,905004,00.html>, 5 Mayıs 2021.

içeren sanal alem ile karşılaştırabilse de sanal alemden farklı bir ortamdır. Enfosfere yönelik manipülasyonlar, enformasyonun aktarılması, çoğaltılması ve yok edilmesi gibi süreçleri içerir.

2.3. Enforg

Luciano Floridi tarafından kullanılan “Enforg (*Inforg*)” kavramı enfosferi oluşturan ögeleri tanımlar. Enforg, enformasyonel biçimde oluşturulmuş organizmalardan oluşur. Enformasyondan oluşan bu varlıklar, enfosferde yaşar. Aynı zamanda doğal ajan olarak da adlandırılır.³⁰²

Enforqların bu tanımı, sanal ajanların yanı sıra doğal ajanlar olarak enfosferdeki varlıklarını kabul eder. Enforqlar doğal ya da yapay olabileceği gibi dijital kameralar, cep telefonları, tabletler ve dizüstü bilgisayarlar olan dijital aletler gibi karma bir ajan da olabilir. Norbert Wiener, Shannon enformasyonunun öne sürdüğü örnekler yoluyla tanımladığı bu organizmalar, Shannon’un tanımlamasından sonra doğa ve bilim yasaları yoluyla fiziksel alanı enformasyon ile manipüle etmenin yerini alır. Bu yüzden enforqlar madde, enerji ve enformasyondan oluşur.³⁰³

Enformasyon devrimiyle birlikte enforg hâline gelen insanlar, enformasyonları mantıksal olarak işleyerek doğal ve yapay enformasyon ögelerini paylaşarak enfosfer ortamını meydana getirir. Dördüncü devrimle birlikte insanlar zamanlarının büyük bir çoğunluğunu yaşamış içinde geçiren hipertarihsel toplumlar oluştu. Yapay ve karma ajanlar aracılığıyla anıları, kararları, günlük görevleri ve diğer faaliyetleri insanla etkileşim içinde olan yapay ajanlara devrediyoruz. Enformasyon devrimiyle birlikte enfosferin merkezinde yer almayan insan kendisini “enforg” olarak yeni bir biçimde anlıyor.³⁰⁴

³⁰² Floridi, *The Fourth Revolution How The Infosphere Is Reshaping Human Reality*, s. 94.

³⁰³ Luciano Floridi, *Philosophy and Computing: An Introduction*, London, Routledge, 1999, s. 11-24.

³⁰⁴ Floridi, *The Fourth Revolution*, s. 95-96.

Enforgu daha açık bir şekilde açıklamak gerekirse jenerasyonlar üzerinden örneklendirebiliriz. X ve Y jenerasyonları enfosfere sonradan katılan nesilleri ifade ederken Z jenerasyonu enfosferin içinde doğup, büyüyen nesli tanımlar.³⁰⁵ 1965-1979 yılları arasında doğan X jenerasyonu yeni buluş ve icatların bulunduğu dönemlere tanıklık etmiştir. Gelişen teknolojik yapıların oluşturduğu dönüşümlere uyum sağlamışlardır.³⁰⁶ Y jenerasyonu ise 1980-1999 yılları arasında dünyaya gelmiş kişilerin oluşturduğu nesildir. Y jenerasyonunun ortaya çıkmasıyla birlikte kuşak farkının en çok hissedildiği durum ortaya çıkarmıştır.³⁰⁷ İnternet ve teknoloji ile dünyaya gelmiş olan 2000 sonrası doğmuş kişiler ise Z jenerasyonunu oluşturur.³⁰⁸ X jenerasyonunda insanların sosyalleşmek ve kendilerini tanıtmak için kullanabileceği yollar gerçek ajanlarla sınırlıydı. Y jenerasyonu ise kendini gerçek yaşamın yanı sıra teknolojinin sağlamış olduğu yapay ajanlarla tanıtmanın ve Google ana sayfaları, Facebook gönderileri, Youtube videoları gibi araçlarla enfosferde kendisini yeniden yapılandırabileceğini keşfetti. Enfosferin içinde dünyaya gelen jenerasyonu ise diğerlerinden farklı olarak kendini tanıtmak kavramını da doğal ve yapay ajanların her ikisini de kullanarak öğrendi. X ve Y jenerasyonlarının internet ya da teknolojinin bulunmadığı bir sürece uyum sağlaması, Z jenerasyonundan daha kolay gerçekleşir. Bunun sebebi Z jenerasyonunun enforg olarak enfosfer dışında bir alan tanımamasıdır.

³⁰⁵ A.e., s. 94.

³⁰⁶ T. Jean, "How Are Generations Named?", (Çevrimiçi)

<https://www.pewtrusts.org/en/trend/archive/winter-2018/how-are-generations-named>, 5 Mayıs 2021.

³⁰⁷ G. S. Brown, "After Gen Z, meet Gen Alpha. What to know about the generation born 2010 to today?", (Çevrimiçi) <https://abcnews.go.com/GMA/Family/gen-meet-gen-alpha-generation-born-2010-today/story?id=68971965>, 5 Mayıs 2021.

³⁰⁸ M. Burton, "More Over Millennials Here Comes Generation Z.", (Çevrimiçi)

<https://www.nytimes.com/2015/09/20/fashion/move-over-millennials-here-comes-generation-z.html> 5 Mayıs 2020.

2.4. Ajanlar

Ajanlar enfosferi oluşturan öğelerin başında gelir. Doğal ve yapay olmak üzere ikiye ayrılır. Doğal ajanlar insanları temsil ederken, yapay ajanlar teknoloji yoluyla oluşturulan yapay unsurları temsil eder.³⁰⁹

Enformasyon ajanı, birçok enformasyon kaynağından en az birine erişimi olan ve bu kaynaklardan elde ettiği enformasyonları, kullanıcılar ve diğer enformasyon araçları tarafından sorulan soruları yanıtlamak için kullanabilen bir aracı ifade eder. Enformasyon kaynakları, veri tabanları ve diğer enformasyon araçları gibi birçok türde olabilir.³¹⁰ Yapay ajanlar ise BİT aracılığıyla oluşturulan, arayüzlere sahip araçları temsil eder. Ajanlar teknoloji geliştikçe insanlara karşılıklı etkileşimlerini arttırmalar ve kimi zaman insanların, enforg olarak kendini yeniden tanımlamasına yardımcı olurlar.³¹¹

2.5. Soyutlama Seviyeleri

Soyutlama seviyesi herhangi bir enformasyon işlemi ele almamızı sağlar ve bu yolla dünya ile etkileşimlerimizi içerir. Soyutlama seviyesi yöntemi bilimin modellemelerinden gelir. Soyutlama seviyesi kendi başına belirli bir amaca uyacak şekilde seçilen bakış açısı olarak ifade edilebilir. Floridi soyutlama seviyesindeki bu soyutlamayı, gradyan kavramıyla inceler. Soyutlama gradyanını tanımlamak için manipüle edilmiş bir soyutlama seviyesine ihtiyaç vardır. Soyutlama seviyesinin tek bir modelinin kapsamını veya soyutlama gradyanının farklı soyutlama seviyelerinde gözlem yapabilmek için soyutlama seviyesini değiştirmenin bir yolunu sağlar. Soyutlama seviyesi gözlemlenebilir maddeler üzerinde tanımlanan tahminler ile ifade

³⁰⁹ Floridi, *The Fourth Revolution*, s. 94.

³¹⁰ M. Wooldridge, "Information Agents and Cooperative Information Systems.", (Çevrimiçi) http://www.cs.ox.ac.uk/people/michael.wooldridge/pubs/ker95/subsectionstar3_5_3.html, 20 Mayıs 2020.

³¹¹ Floridi, *The Fourth Revolution*, s. 94.

edilirken bir soyutlama gradyanı her bir soyutlama seviyesi arasındaki bir ilişkiyi gerektirir.³¹²

Soyutlama seviyesini daha net bir örnekle ifade etmek gerekirse, bir konu hakkında konuşan 3 kişiden bahsedebiliriz. Her biri kendi ilgileri doğrultusunda, kendi bakış açılarına göre konuşan farklı A, B ve C kişileri sırasıyla;

A kişisi arızalanma durumunda kullanabileceği bir garanti belgesine sahip,

B kişisi şarj adaptörünün gövdesindeki lekelerden ve yıpranma izlerinden orijinal olmadığını biliyor,

C kişisi ise adaptörün kendi parçalarının çok pahalı olduğunu bildiği için sabit bir satış değerine sahip olduğunu bu yüzden önceden kullanılmış olduğunu biliyor.³¹³

Her üç kişinin de bahsettiği konular kendi soyutlama seviyelerini yansıtır. Bu tür bir konuşma esnasında bir bilgisayar şarj adaptörü konuşulduğu tahmin edilebilir ancak A, B ve C tarafından sağlanan açıklamalar bu adaptörün bir cep telefonu ya da elektronik bir alete ait olabilir. Bu üç kişinin konuşmada bahsettiği bilgiler tamamen kendi uzmanlıklarına ve bakış açılarına bağlıdır. Soyutlama seviyelerinin her biri iyi tanımlanan olası değerler veya sonuçlara sahip gözlemlenebilir dizilerden oluşur. Her bir soyutlama seviyesi oluşan sistemin belirli bir analizini mümkün kılar. Bu analizin sonucu sistem modeli olarak adlandırılır.³¹⁴

Soyutlama seviyelerindeki arayüz³¹⁵ soyutlama gradyanlarından oluşur ve bir sistemi farklı bakış açılarını analiz etmek için kullanılır. Soyutlama seviyeleri ayrık, üst üste ya da kademeli olabilir. Kimi durumlarda soyutlama seviyeleri birbirlerini içerebilir.³¹⁶

³¹² Timothy Colburn, Gary Shute, “Abstraction, Law, and Freedom in Computer Science”, *Putting Information First Luciano Floridi and the Philosophy of Information*, ed. Patrick Allo, England, Blackwell Publishing, 2010, s. 97-115.

³¹³ Floridi, *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*, s.51.

³¹⁴ A.e., s.51-52.

³¹⁵ Arayüz, bilgisayar yazılımlarının kullanıcılar tarafından çalıştırılmasını sağlayan ve içerisinde çeşitli görseller, grafikler ve yazıların yer aldığı ön sayfayı ifade eder.

³¹⁶ A.e., s.53.

3. Enformasyon Felsefesinin Temel Problemleri

Enformasyon Felsefesi, kattığı deneyimlerle felsefe gündemindeki problemlere çözüm getirmeyi amaçlamıştır. Enformasyon Felsefesinin ortaya çıkışı, enforg, enfosfer, soyutlama seviyeleri gibi yeni kavramları oluşturmuştur. Bu yeni kavramları ise yeni felsefi problemleri beraberinde getirmiştir. Dördüncü devrim ile teknoloji dünyayı ve kendimizi kavramsallaştırma, yorumlama ve dönüştürme eylemlerimiz üzerinde derin bir etki yaratmıştır.³¹⁷

Ünlü matematikçi David Hilbert (1862-1943) matematik ve geometri alanında yaptığı çalışmalarla 20. yüzyıldaki birçok gelişmeye kaynaklık etmiştir. Özellikle 1900 yılında yayınlamış olduğu 23 problemten oluşan Hilbert Problemleri döneminde oldukça etkili olmuştur. Açık problemler adı verilen bu problemler henüz çözümlenmemiş problemleri ifade eder.³¹⁸ Luciano Floridi ise David Hilbert'in matematikteki açık matematiksel problemlerden esinlenerek *Philosophy of Information* adlı eserinde Enformasyon Felsefesi'nin 18 tane açık problemi olduğunu iddia eder. Bunlar;

1. Enformasyon nedir?
2. Enformasyonun dinamiği problemi,
3. Enformasyonda büyük birleşik teori mümkün müdür?
4. Veri kendi anlamını kazanabilir mi?
5. Anamlı veri kendi doğruluk değerini kazanabilir mi?
6. Enformasyon doğruluğu açıklayabilir mi?
7. Enformasyon anlamı açıklayabilir mi?

³¹⁷ Luciano Floridi, *The Philosophy of Information*, Oxford, Oxford University Press, 2011, s. 26.

³¹⁸ A.e., s. 28.

8. Biliş belirli bir soyutlama seviyesinde enformasyon işleme açısından ne kadar analiz edilebilir?

9. Doğal zekâ, belirli bir soyutlama seviyesinde enformasyon işleme açısından ne kadar analiz edilebilir?

10. Doğal zekâ, biyolojik olmayan bir şekilde tatmin edici olarak uygulanabilir mi?

11. Enformasyon yaklaşımı zihin-beden problemini çözebilir mi?

12. Enformasyon aşılmazsa nasıl incelenebilir?

13. Epistemoloji enformasyon teorisine dayanmalı mı?

14. Bilim enformasyon modellemesine indirgenebilir mi?

15. Enformasyonun ontolojik durumu nedir?

16. Hayatın bulunmadığı bir gerçeklikte enformasyon var mıdır?

17. Doğa enformasyonlaştırılabilir mi?

18. Bilgisayar etiği felsefi bir temele sahip midir?³¹⁹

3.1. Enformasyon Nedir?

Enformasyon Felsefesinin en temel sorularından birisi “Enformasyon Nedir?” sorusudur. Felsefe içinde herhangi bir alanı tanımlamanın başında gelen nedir sorusu enformasyon için ayrı bir anlam kazanır. Bunun sebebi ise enformasyon kavramının çok boyutlu bir yapıya sahip olmasıdır. Enformasyon kavramını tek bir tanımla açıklamak, enformasyonun ne olduğu sorusunu yanıtlandırmak için yetersiz kalacaktır.³²⁰

³¹⁹ A.e., s. 31-45.

³²⁰ A.e., s. 30.

Enformasyon tanım olarak belirli alanlarda kullanılan işlenmiş veri ya da bilgi parçası anlamına gelir. Ayrıca enformasyon başlığı altında semantik, çevresel, öğretici, karşılıklı gibi sahip oldukları özelliklere göre birçok farklı enformasyon alt başlığı bulunur. Floridi ise enformasyonun ne olduğu sorusunu yanıtlamak için yaygın olarak kullanılan temel bakış açılarını sıralar;

1. Enformasyonu sahip olduğu olasılık dağılımına göre kodlamanın matematiksel teorisi ve sinyal iletişimi aracılığıyla tanımlayan Shannon ve Weaver'ın geliştirmiş olduğu Enformasyon Teorisi,
2. Enformasyonun içeriğini programlamada bulunan en küçük bayt boyutu olarak tanımlayan Algoritmaya Dayalı Yaklaşım,
3. Bar Hillel ve R. Carnap'ın geliştirmiş olduğu Olasılıkçı yaklaşımda enformasyon, olasılık alanı olarak açıklanır,
4. Enformasyonun biçimsel yaklaşımının kavramları ve tutarlılığıyla birlikte mümkün olan p enformasyonu ile p kümelerini içeren enformasyon tanımı,
5. Enformasyonu uzay ve tutarlılık alanlarındaki kavramlar ile açıklayan dizgesel/sistemsal yaklaşım,
6. Enformasyonu bir kişinin teorisine veya epistemolojik durumuna göre geçerli çıkarımları kullanarak açıklayan çıkarımsal enformasyon tanımı,
7. Enformasyon kavramını düzenlenmiş, anlamlı ve doğru veri olarak açıklayan semantik yaklaşım.³²¹

Enformasyon kullanıldığı alanlara göre çeşitli açılardan değerlendirilerek anlam kazanır. Bu yüzden birçok farklı tanıma sahiptir. Enformasyonun en temel anlamda özetleyecek olursak verinin kullanıma ya da eyleme dönüştürülmeye hazır biçimi olarak tanımlayabiliriz. Enformasyon veriden farklı olarak kazandığı işlevle tanımlandığı gibi birçok farklı alanda da kullanılır. Kullanım alanı ve şekli ne olursa olsun içinde barındırdığı potansiyel ile her zaman bir değere sahiptir. Enformasyonun

³²¹ A.e.

sahip olduğu bu değere tarih içinde farklı açılardan bakıldığı gibi gelecek yıllarda farklı alanlarda kullanılmasıyla yeni değerler de ortaya çıkaracaktır.

3.2. Enformasyonun Dinamiğı Nedir?

Enformasyon dinamiğı, enformasyon işleme sürecinin içinde yer alan girdi ve çıktı aşamalarının arasındaki süreci ele alır. Enformasyon teorisi, veri çözümleme ve iletimini ifade eder. Enformasyonun dinamiğinin ne olduğu sorusundaki asıl konu enformasyon aracı olarak verinin niteliğidir.³²²

Enformasyon dinamiğı, verinin enformasyon hâline gelmesini sağlayan aşama ve işlemler arasındaki süreci ifade etmesi bakımından bir veri çözümleme iletişimi olarak tanımlanabilir. Temel olarak verinin değer kazanması için gerçekleştirilen çözümleme ve ilgili alanlara iletilmesi gibi eylemler diğer bir yandan enformasyonun canlılığını da betimler niteliktedir.³²³

Enformasyon dinamiğı en genel anlamda enformasyonun da tıpkı hayat gibi bir canlılığa ve döngüye sahip olduğunun ifadesidir. Veriden enformasyona giden yoldaki tüm süreçleri ve eylemleri içerir.

3.3. Enformasyonda Büyük Birleşik Teori Mümkün Müdür?

Enformasyona dair bütün teorilerin birleştirileceğı, büyük birleşik bir teorinin oluşu hakkında farklı yaklaşımlar bulunur. İndirgemeci yaklaşım, enformasyon kavramını ve dinamiklerini anlamak için gerekli olan öğelerin çeşitli model, teori ve açıklamalar yoluyla elde edilebileceğini savunan yaklaşımdır.³²⁴

³²² A.e., s. 32.

³²³ A.e.

³²⁴ A.e., s. 31.

İndirgemeci olmayan yaklaşım, indirgemeci yaklaşımın aksine enformasyon teorisinin kavramlarının karşılıklı olarak birbirlerine indirgenemeyen özelliklere sahip olduğunu iddia eder.

Bu konuda iki farklı yaklaşımın oluşu enformasyonu oluşturan özellikler üzerine ortaya atılan bakış açılarıyla oluşmuştur. İndirgemeci yaklaşıma sahip görüş, enformasyonu oluşturan tüm öğelerin bir arada bulunabileceği bütüncül bir yapıya sahip olacağını iddia eder. Bu şekilde enformasyona dair tüm konu ve yaklaşımlarda daha basit bir yol izlenerek tek bir yönden ilerlenebileceğini savunur. İndirgemeci yaklaşımın aksine indirgemeci olmayan yaklaşım ise enformasyonun sahip olduğu kavram ve öğelerin birbiriyle indirgenemeyecek kadar farklı ve özgün özelliklere sahip olduğunu savunur.

Enformasyona dair tüm kavramları inceleyecek olursak bu konuya yaklaşımın enformasyon kavramının kendisi gibi özel bir şekilde olmasını tercih etmeliyiz. Anlamak ya da herhangi bir problemi çözebilmek için her şeyi bir araya toplamak her zaman verimli sonuçlar elde etmemizi sağlamayabilir. Enformasyonun içinde barındırdığı birçok teori, karşısına çıkan problemlerin çözüm edimi sonucunda oluşmuştur. Bu sebeple bunların hepsini birleştirmek yerine anlaşılması ya da analiz edilmesi gereken noktada en uygun perspektife sahip teori ya da yöntem benimsenerek yaklaşılmalıdır. Tek bir kavrama dair farklı teorilerin olması her zaman karışıklık ya da ayrıklık anlamına gelmemektedir. Bu kavramın kendi içindeki çeşitliliğinin bir ifadesidir. Farklı yaklaşımlar ve teoriler kullanarak da ortak bir çözüm elde edilebilir.

Bu doğrultuda enformasyon alanında bütün teorileri içinde barındırabilecek büyük bir teorinin varlığı mümkün olsa da bu büyük teorinin her anlamda tutarlı ve bütünsel olması mümkün gözükmemektedir. Bunun nedeni enformasyonun kendi içinde sahip olduğu birçok farklı bakış açısının yansımasıdır. Büyük birleşik bir teori oluşturma çabasından ziyade enformasyonun kendi içinde barındırdığı yöntem ve teorilerin özüm senerek anlaşılma ya çalışması söyleyebiliriz.

3.4. Veri Kendi Anlamını Kazanabilir Mi?

Searle verinin kendi anlamını kazanabilmesi konusundaki temellendirme problemini amaçlılık problemi olarak tanımlar. Harnad ise aynı problemi, problem temellendirme olarak tanımlar. Veri temellendirme problemi aynı zamanda yapay ve doğal zekâ arasındaki tartışmada da önemli bir yere sahiptir. Metafizik bir ifade yoluyla belirttiğimizde, varlığın nasıl anlam kazandığını ifade eden bir problemi tanımlar. Verinin kendi anlamını nasıl kazanacağı sorusu enformasyonun doğallaştırılabileceği sorunuyla da bağlantılıdır.³²⁵

Bu soruya yanıt vermek için ilk yapılacak şey neden bu tür bir problemin ortaya çıktığının analiz edilmesidir. Bu türden bir ayrımın en ayırıcı noktası ise doğal ve yapay zekânın edimleridir. Öyle ki doğal zekâ söz konusu olduğunda verinin kendi anlamını kazanması çoğu zaman kendi nedenselliği içerisinde gerçekleşir. Yani ele aldığımız verinin sahip olduğu anlamı doğal bir süreç sonucunda elde edildiği izlenimine sahip oluruz. Burada karşımıza çıkan değişiklik enformasyon ile başlar. Artık verinin kendi anlamını kazanması ya da enformasyon biçimine dönüşmesi yalnızca doğal bir nedensellik değildir. İstenilen amaca ve edime özel olarak gerçekleştirilen analiz yoluyla bir anlam kazanacağı gibi dil ya da eylem içerisindeki kullanımına göre bir anlam kazanabilir. Enformasyon çağına getirdiği yapay zekâ ile veri doğal anlamının yanı sıra farklı türden bir edimle anlam kazanmanın yolunu bulmuştur. Ancak doğal ya da yapay zekâ söz konusu olsa bile verinin kazandığı her türden anlam bir yolla insan zihnine bağlıdır. Bu nedenle verinin bağımsız olarak kendi anlamını kazanması kısmının mümkün olmadığını söyleyebiliriz.

Bu problemi ele almanın yolu olarak Searle ve Harnad'ın ortaya koyduğu yaklaşımlar ise sorunu incelemenin farklı yollarının sunulmasıdır. Searle için verinin anlam kazanması onun hangi amaç doğrultusunda kullanılacağının bir ifadesini oluştururken Harnad için anlamın ortaya çıkmasının yolu temellendirmeden geçer.

³²⁵ A.e., s. 34.

Fakat bu türden bir sorunun yanıtlanması birden çok yöntem olduğunu göz önünde bulundurmalıyız. Amaç ve temellendirme birbirinden uzak yöntemler olmaktan ziyade birbirlerini tamamlayan özelliğe sahiptir. Temellendirmenin gerçekleştirilmesinde karşımıza çıkan ilk noktanın sahip olduğumuz verinin hangi amaçla kullanılacağı gibi veriye anlam kazandırmak için amacının belirlenmesinde kullanılacak temel yöntemlerin başlıcası uygun temellendirmenin yapılmasıdır.

3.5. Anlamli Veri Kendi Doğruluk Değerini Kazanabilir Mi?

Anlamli verinin kendi doğruluk değerini kazanıp kazanamayacağı sorusu bilim felsefesine ve epistemolojiye yeni bir boyut kazandırmıştır. Doğruluk ve anlam teorisine olan yaklaşımlar özellikle doğruluk konusunda birbirlerini etkilerler.³²⁶

Anlama sahip verinin doğruluk değeri konusundaki bu tartışmanın esas noktası doğruluk olarak tanımlanan kavramla başlar. Çünkü doğruluk insan zihni ve gerçekliğin karşılaştırılması yoluyla elde edilen bir değerdir. Felsefede tartışılan en eski kavramlar arasında olan doğruluğun farklı alanlarda karşımıza çıkması bu nedenledir. Verinin kendi doğruluk değerini kazanacağı aşamanın, verinin kendi anlamını kazanmasının ardından gerçekleşecek olan otonom bir süreci ifade edeceğini söyleyebiliriz.

Bu soruda cevap aranılan esas nokta doğruluğun ve anlamın enformasyon yaklaşımı içinde anlaşılabilceği ya da enformasyonu, anlam ve doğruluğun enformasyonel olmayan koşullarda analiz edilip edilemeyeceğidir. Floridi bu konuya dikkat çekmek için aşağıda yer alan iki problemi öne sürmüştür.³²⁷

³²⁶ A.e.

³²⁷ A.e.

3.6. Enformasyon Doğruluğu Açıklayabilir Mi?

Bu soruda sorulan şey özel bir teorinin ifade edilmesi değildir. Çünkü bu türden bir soru yararsız bir etkinlik ortaya çıkaracaktır. Enformasyon teorisi diğer akımlardan daha uygun bir şekilde doğruluğu açıklaması sorusu olumsuz yanıtlanırsa Floridi'ye göre enformasyon yaklaşımının teorik sınırlamayı diğer yaklaşımlar yoluyla daha ikna edici bir şekilde açıklığa kavuşturması gerekir. Bu soru enformasyon çemberini ifade eden 12. soruyla ve bilimin enformasyona bakış açısıyla ilgili olan 14. soruyla bağlantılıdır.³²⁸

Burada cevaplandırılması gereken nokta enformasyon kuramının diğer yaklaşımlara kıyasla daha ikna edici bir açıklama sunup sunamayacağıdır. Ancak doğruluk kavramının kendisine odaklanacak olursak, doğruluğu tanımlayan en temel unsur gerçekliğe uygunluk göstermesidir. Enformasyon ilgili olduğu alana dair kullanıma hazır bir veri niteliğindedir. Enformasyon verinin kullanıma hazır hâle gelebilmesi adına işlenmesiyken doğruluk verinin ilgili yasalara anlam bakımından uyumunu ifade eder. Bu açıdan bakacak olursak farklı özellikler barındırmalarına rağmen yöntem itibariyle ortak oldukları söylenebilir. Bu bağlamda enformasyonun doğruluğu açıklaması, Enformasyon Felsefesi'nde bir açık problem hâlinde olsa da doğruluğu açıklamak için kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

3.7. Enformasyon Anlamı Açıklayabilir Mi?

Enformasyonun kendi anlamını açıklayabileceğine dair semantik başta olmak üzere birçok yaklaşım bulunur. Bu yaklaşımlar epistemoloji, durum/hâl semantiği, konuşma temsil teorisi ve dinamik semantik alanları olarak sıralanabilir. Anlamı gerçek ve işlevsel olarak değil enformasyon bağlamını değiştirme potansiyeli olarak analiz etmek mümkün müdür? Semantik olgular, empirik dünyanın bir yönü olarak

³²⁸ A.e., s. 34-35.

açıklanabilir mi? Bu problem içinde barındırdığı diğer sorularla birlikte anlamın kısmen nesnel, zihinsel ve dilden bağımsız bir şekilde enformasyona dayanıp dayanmayacağına yönelik olduğu için Floridi'ye göre aynı zamanda enformasyonun doğallaştırılmasını içeren 16. soruyla da bağlantılıdır.³²⁹

Enformasyondan bağımsız olarak anlamın kendisini incelediğimizde birçok dil teorisinde güncelliğini koruyan bir tartışma konusu olduğunu görürüz. Anlam, kendi içerisinde birçok farklı yönü barındırır. Bu farklı yönler arasında enformasyonun tanımlayabileceği bir anlamın yer alabileceğini bekleyebiliriz.

3.8. Biliş Belirli Bir Soyutlama Seviyesinde Enformasyon İşleme Açısından Ne Kadar Analiz Edilebilir?

Biliş türleri ve enformasyon işleme sürecinin karşılıklı ilişkisinde benimsenen soyutlama seviyesi aracılığıyla açıklayıcı bir role bürünür. Belirli bir soyutlama seviyesi, gerekli sınırlama ve açıklayıcı özelliklere sahiptir. Bu analizi yapmak için önce modellenmek istenilen seçilebilir gözlemlenebilirlerin içinde yer alan kısıtlamalara uygunluğuna bakılmalıdır. Bu işlemin ardından analizin modelleme sürecini yönlendiren gereksinimlerin karşılanması gerekir. Floridi bu gereksinimleri dört ana sınıfa ayırır;³³⁰

X'in tanımlanması, sadece mecazi olandan tam bilimsel düzeye,

Kontrol, gözlemlene, canlandırma şartlarının anlaşılması ya da x'in davranışlarını yönlendirme,

Değiştirme, bu modelin kendisi tarafından değil, x'in kendi davranışlarının amaca uygun bir şekilde değiştirmesi ve,

İnşa etmek, x'in kendisini yeniden üretmesi ya da uygulaması olarak.³³¹

³²⁹ A.e., s. 35.

³³⁰ A.e., s. 37.

³³¹ A.e.

Soyutlama seviyelerinin genellikle detaylı bir ölçüye sahip olduğu farz edilir, ardından daha yüksekte daha düşük seviyelere doğru ilerler ancak Floridi bunun soyutlama seviyesini karşılayan gereklilikler üzerine yoğunlaştığında doğru bir yaklaşım olmadığını savunur. İnşa etmenin kendisini göz önüne aldığımızda, bir soyutlama seviyesi mimari tasarımın koşullarıyla tanımlanır. Bu durum için Viktorya dönemine ait bir evi örnek verecek olursak, evin market değerinin özelliklerinin şartları farklı olarak tanımlanabilir ve bu türden bir ev sıradan bir evin üçte biri değeri olarak tanımlanabilir. Belirli bir soyutlama seviyesi, x'i uygulamak için araçlar sağlamadan açıklayıcı bir x modeli sağlamak için yeterli olabileceği gibi tam tersi de gerçekleşebilir.³³²

Floridi'ye göre bu soruya yönelik yanıtlar; “Enformasyon biliş için yeterli midir?”, “Biliş, enformasyon işleme ve soyutlama seviyelerinin yorumlanmasında hesaplama, bağlantıcılık ve dinamizm gibi farklı enformasyon işleme teorileri arasındaki ilişki nedir?”, “Fiziksel bir sistemin belirli bir enformasyon işlemini gerçekleştirmesi için yeterli koşullar nelerdir?” gibi diğer soruları da beraberinde getirir.³³³

Biliş kendi içerisinde birçok farklı soyutlama seviyesine sahiptir. Bu soyutlama seviyelerinde faydalandığı kaynaklar da tekdüze değil birbirinden farklı kaynaklardır. Öyle ki zaman içerisinde hayatımıza katılan birçok yeni kavram bilişimiz için yeni bir malzeme niteliği taşır. Biliş, insanın etrafında olup biten birçok karmaşık sürecin zihin tarafından özümşenerek yorumlanması olarak tanımlanabilir. Ancak bu süreçte yararlandıkları arasında yer alan enformasyon biliş için yeterli olsa da tek kaynak olarak tanımlanmamalıdır.

³³² A.e.

³³³ A.e., s. 37.

3.9. Doğal Zekâ, Belirli Bir Soyutlama Seviyesinde Enformasyon İşleme Açısından Ne Kadar Analiz Edilebilir?

Bu soru zekâ türlerinin ya da biçimlerinin analiz edilmesini, ne tür enformasyon kullanarak çalıştığını, doğal zekânın doğru bir biçimde tanımlanmasını sağlayan enformasyon dinamiği modelini ve soyutlama seviyelerine dair sorular barındırır. Bu soruyla ilgili olarak saf biyolojik yaklaşım yerine zeki davranışlarda bulunan zayıflatılmış Turing testini örnek gösterebiliriz. Burada doğal ve yapay iki ajan yoluyla gözlemci tarafından değiştirebilen çevre probleminde bulunan karşılıklı etkileşim yoluyla analiz edilir.³³⁴

3.10. Doğal Zekâ, Biyolojik Olmayan Bir Şekilde Tatmin Edici Olarak Uygulanabilir Mi?

Doğal zekâ ve enformasyon işlemesi arasında yer alan bu sorun aynı zamanda Turing problemi olarak da adlandırılır. Doğal zekânın biyolojik olmayan bir biçimde uygulanamayacağını varsayıldığında bilinç, yaratıcılık, özgürlük kavramları arasında eksik olan belki biri belki hepsidir.³³⁵

Doğal zekânın biyolojik bir süreç olmaksızın uygulanması yapay zekâ gibi sistem ve uygulamaların kazandıkları otonom karar verme yeteneklerinin gelişmesiyle mümkündür. Turing testinin bilgisayarların otonom süreçlerini ölçmenin en temel kısıyası olarak görülmesinin nedeni de budur.³³⁶

Yapay zekâ ve uygulamalardaki bu gelişmeler bu alandaki çalışmalarına olan ilgiyi arttırdı.

³³⁴ A.e., s. 38.

³³⁵ A.e., s. 38.

³³⁶ A.e.

3.11. Enformasyon Yaklaşımı Zihin-Beden Problemini Çözebilir Mi?

Enformasyon yaklaşımının zihin-beden problemi karşısındaki tutumu yaklaşımın olasılıklarıyla bağlantılı değildir. Bu bağlamda Floridi'nin gündeme getirdiği bir diğer soru, enformasyon teorisinin tekçi ve çoğulcu yaklaşımların zorluklarını çözüp çözemeyeceğidir.³³⁷

Kişisel kimlik yalnızca fiziksel ve zihinsel sınırlar içinde değil enformasyon alanının kavramlarıyla birlikte araştırılmalı. Yapay zekâ sistemleri ve insanlara ait doğal zekâ arasındaki en büyük farklardan birisi yapay zekânın yalnızca veri yoluyla tanıyıp, işlem yapabilmesidir. Doğal zekâ ise enformasyonel bağlamlarda tanımlayarak işlem yapabilir.³³⁸

Yapay zekâların sahip olduğu veri sistemlerinin doğal zekâların enformasyon sistemlerinden farkının yapılabilmesi için beş şeyin ayrımının yapılması gerektiğini savunan Floridi bunları şu şekilde sınıflar;³³⁹

1. Genç doğal zekâlar, örneğin genç birinden örnek verecek olursak, yalnızca enformasyon olarak değil veri olarak da deneyimleyen aşamada bir biçimlendirme işlemi olarak kabul edilir. Bebekler işlenmemiş bir enformasyon örneği olarak gösterilebilir.³⁴⁰

2. Yetişkin doğal zekâ, bu türe yetişkin bir John Searle örneğini veren Floridi, alışkanlık ya da kullanım düzeni bağlamında yalnızca veri kavramının enformasyon olmadığını savunur. Çin odasına yerleştirdiğimiz birinin yaptığı şey dilin alfabesini

³³⁷ A.e., s.38.

³³⁸ A.e.

³³⁹ A.e., s.39.

³⁴⁰ A.e.

bile bilmeden yalnızca küçük bir çocuk gibi fiziksel şekilleri kopyalamaktan ibarettir.³⁴¹

3. Floridi, bilişsel, zihinsel ya da fiziksel olarak hasar görmüş doğal zekâ kavramına ise Nietzsche örneğini verir. Bu türden zekâ türü belli bir veriye maruz kalırken enformasyon açısından başarısız olabilir ve aynı zamanda çocukça davranışlar sergileyebilir.³⁴²

4. Doğal zekânın nörokimyasal seviyesinde ise enformasyon değil veri işleme yer alır.³⁴³

5. Doğal zekâların semantik uygulamaları içerebilmesi yapay zekânın sentaktik içeriklerinin soyutlama seviyesine eşittir.³⁴⁴

Floridi için doğal zekânın geliştirilmesi semantik bir durum olarak örneklendirilebilse de doğal zekânın anlamdan yoksun saf veriyi tanımlamakta başarısızdır. Farklılık barından bu zekâ türleri arasından yapay zekâ semantik bir üst sınır oluştururken, enformasyonla ilgilenen doğal zekâlar ise semantik bir alt sınıfı ifade eder.³⁴⁵

3.12. Enformasyon Aşılmazsa Nasıl İncelenebilir?

Enformasyon döngüsü olarak da ifade edilen bu problem hermeneutik bir döngüyle benzerlik taşır. Epistemolojinin temelinde yer alan modern tartışmaları ve bilim felsefesindeki gerçekçiliğin bazı biçimlerinin kabul edilebilir oluşunu destekler. Sahip olduğumuz enformasyon dünya hakkında bildiklerimizi dünyanın gerçekliğiyle

³⁴¹ A.e.

³⁴² A.e.

³⁴³ A.e.

³⁴⁴ A.e.

³⁴⁵ A.e., s. 39-40.

birlikte yakalar. Bu problem aynı zamanda 6. problem ve sonrasındaki 13. ve 14. problemle de yakından ilişkilidir.³⁴⁶

3.13. Epistemoloji Enformasyon Teorisine Dayanmalı Mı?

Bu sorunun açıklamasında süreç hipotezini destekleyen Floridi, bilginin doğruluğu içerdiğinden semantik enformasyonu da içerdiğini savunur. Enformasyon ve bilgi kıyaslamasındaki ilişki az görülen bir fenomendir.³⁴⁷

3.14. Bilim, Enformasyon Modellemesine İndirgenebilir Mi?

Belirli bir model oluştururken, a'nın F olması için gereklilikleri b ile ifade ettiğimizde F'nin a ve b'ye eşdeğer olduğunu varsayarsak bunu b'nin G olduğu enformasyonu takip eder. Buradaki asıl konu orijinal modelin hangisi olduğudur. Bu tür yaklaşımlarda dünyanın iyi modellenmiş olduğunu farz ederler.³⁴⁸

Teoriler fenomenlerle direkt olarak ilişki kurmazlar ancak daha düşük ve daha yüksek modeller arasında bağlantı kurarlar. Bu epistemolojik yaklaşımların teorik olarak kavramsal bir hâle gelmesi bilimsel araştırmanın nesnesinin kendisini oluşturur. Giere, bilimsel modellerin çoğunu dilsel olmayan soyut nesneler olarak kabul eder.³⁴⁹

Enformasyon bu türden modellerin içeriği midir? Enformasyon modelleri empirik örneklerle seçilen kavramsallaştırmayla ilişkili midir? Soyutlama seviyeleri neler içerir? Bilimde ve enformasyon sistem teorilerindeki modelleme teorilerin planlanması mümkün müdür? Enformasyon bakış açısıyla bilim ve biliş arasında bir

³⁴⁶ A.e.

³⁴⁷ A.e., s. 40.

³⁴⁸ A.e., s. 41.

³⁴⁹ A.e.

bağ kurulabilir mi? Problemle ilgili olarak yukarıda bahsedilen tüm soruların yanıtları doğruluğun ve anlamın enformasyon teorisi problemiyle ilişkilidir.³⁵⁰

3.15. Enformasyonun Ontolojik Durumu Nedir?

Çoğunluk veri olmadan enformasyonun ortaya çıkamayacağı fikrindedir. Bu genellikle temsilin fiziksel uygulamaya denk olduğunu düşünen yaklaşımla ilgilidir ve fiziksel olarak dağılmış bir enformasyon durumunun imkânsızlığını savunmanın maddi yorumu olarak tanımlanır.³⁵¹

Wiener için enformasyon madde ya da enerji değildir. Bunu kabul etmeyen hiçbir materyalist düşüncenin varlığını devam ettiremeyeceğini iddia eder.³⁵²

3.16. Sınırlama Problemi: Enformasyon Doğallaştırılabilir Mi? Hayatın Bulunmadığı Bir Gerçeklikte Enformasyon Var Mıdır?

Çevresel enformasyon fiziksel desteği varsaymakla beraber pratik bir kullanımı olması için herhangi bir üst düzey bilişsel temsil ya da hesaplama işlemine gereksinim duymaz. Bu yapay zekâ alanındaki *animant* üzerinde çalışan kesim için tartışmalı bir konuyu ifade eder. Animantlar, tepkiye dayalı olarak devamlılık gösteren uyarıcı ajanlar için kullanılan bir ifadedir. Tasarımcılar çevrenin iç temsil olasılığını, etkili bir hesaplama olasılığıyla birlikte dışlarken aynı zamanda akıllı davranışlar sergileyebilirler.³⁵³

Enformasyonun yeri, enformasyona ya da enformasyon kavramına sahip olmayan bazı önemli alanlarda temelde insan zihninde ne tür bir enformasyon olduğu,

³⁵⁰ A.e., s. 41.

³⁵¹ A.e., s. 42.

³⁵² A.e., s. 40.

³⁵³ A.e., s. 43.

enformasyonun anlamı üzerinde bir parazit hâlinde olup olmadığı bu alanla ilgili en çok karşılaşılan sorulardandır.³⁵⁴

3.17. Doğa Enformasyonlaştırılabilir Mi?

Floridi, bu sorunun odak noktasını evrenin tek başına nedensellik ve doğal süreçlerle birlikte enformasyon dinamiklerinin sahip olduğu özel durumlar üzerinden bir enformasyonun meydana getirebilme ihtimalidir.

Enformasyon kavramına yönelik yaklaşım ise sorunun dijital veri ya da diğer enformasyon türleri kullanılarak düzenlenmesini içerir.

Doğanın enformasyon hâline gelmesine yönelik yanıtlar sanal ve maddi gerçeklik üzerinden temellenir. Sanal yaşam, Enformasyon Felsefesi ile fiziğin temelleri arasındaki ilişki bağlamında şekillenen bir kavramdır. Bu sorunun cevabı Floridi'ye göre doğanın enformasyondan meydana geldiği dair yanıtlanabilirse kuantum fiziğinin, fizik enformasyon teorisi olup olmadığı sorusu beraberinde gelir.³⁵⁵

Doğanın enformasyonlaştırılması tek başına yanıtlanabilecek türden bir soru değildir. Beraberinde doğanın ve enformasyon kaynaklarının ilişkisinden ortaya çıkan birçok paradoks da oluşturur. Doğa enformasyon bir hâle gelirse hayatın kendisinin hangi türden bir maddeden meydana geldiği ve bu süreç içerisinde zekânın hayatın içinde nasıl ortaya çıktığına dair sorulara yeterli yanıtların sunulabileceği sorusu ortaya çıkar.³⁵⁶

Doğaya olan bakış açısı bu soruyu yanıtlayabilmek için gerekli ilk adımların atılmasını sağlayacaktır. Doğanın durumunu enformasyon kavramının öncesinde ve sonrasında farklı açılardan inceleyebiliriz. Enformasyon öncesi doğada, doğanın bir enformasyon hâline getirilmesi oldukça güçken enformasyon sonraki doğada durum

³⁵⁴ A.e., s. 42-43.

³⁵⁵ A.e., s. 44.

³⁵⁶ A.e.

değişkenlik gösterir. Enformasyonla birlikte insan zihnindeki doğa anlayışında da değişimler olmuştur. Enformasyon çağının getirileri doğadaki düzenin işleyişinde yarattığı değişimlerle farklı bir kimliği ortaya çıkarmıştır. Bu durumda doğanın enformasyonlaştırılabileceği sorusuna bir adım daha yaklaşılsa da içinde barındırdığı diğer sorular bakımından hâlâ açık bir Enformasyon Felsefesi problemi olduğunu söyleyebiliriz.³⁵⁷

3.18. Bilgisayar Etiği Felsefi Bir Temele Sahip Midir?

Floridi, Enformasyon Felsefesi'nin açık problemlerinden bahsederken bilgisayar etiğinin felsefi bir temele sahip olup olmadığı sorusunu en sona bırakmıştır. Diğer ahlaki alanlara kıyasla oldukça yeni bir alan olan BİT etiğinin kendi içerisinde barındırdığı sorular da yenidir. BİT hangi sorun ve konulardan meydana geldiği, bunların ne türden ahlaki sorunları oluşturduğu gibi kavramlar her geçen gün yeni bir elemana sahip olmaktadır. Tüm bu değişim hızında BİT etiği içerisinde yer alan sorun ve konular, uygulamalı analiz ve pratik çözümler hâlinde toplanmasının uyumlu ve tutarlı bir disiplin alanı oluşturmak için yeterli olup olmadığı bu sorudaki asıl kaynaktır.³⁵⁸

Bilgisayar etiği diğer etik teorileri ile karşılaştırıldığında farklı bir konuma sahiptir. Ancak bu konum farklılığın nedeni karşılaştığı sorunların çözümsüz olmasından çok yeni ve daha önceden karşılaşılmamış durumları kapsamasıdır.³⁵⁹

Bilgisayar etiğinin diğer etik alanlarda yer almayan özgün özelliklere sahip olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü diğer etik alanlarında karşılaşılan problemler çoğunlukla insanlar arasındaki sosyal iletişimden kaynaklanırken, bilgisayar etiğinde BİT'lerinin getirmiş olduğu yeni kavram ve problemler etik ilişkisini insanları konu alan sosyal düzlemden çıkarıp insan ve teknoloji arasındaki zemine kaydırmıştır.

³⁵⁷ A.e. s. 43.

³⁵⁸ A.e., s. 45.

³⁵⁹ A.e., s. 45.

Bilgisayar etiği kavram olarak ilk kez Bowling Green State Üniversitesi'nde profesör olan Walter Maner tarafından kullanılmıştır. Maner, Old Dominion Üniversitesi'ndeki Tıp Etiği dersi sırasında etik kaygılara, teknoloji ve bilgisayar kullanımı eklendiğinde daha karmaşık bir hâle gelmesini ifade etmek amacıyla kullandığı bilgisayar etiği kavramı daha sonra Luciano Floridi tarafından felsefi bir ahlak felsefesi alanı olarak kullanılmaya başlanmıştır.³⁶⁰

4. Enformasyon Felsefesi ile İlişkili Alanlar

Enformasyon Felsefesi kavramları ve yapısı ile programlama, algoritma, enformasyon mantığı, enformasyon teknolojisi ve iletişim gibi alanlarla ilişkilidir. Ürettiği yeni kavramlarla farklı alanları öne çıkaran enformasyon en çok iletişim ve teknoloji alanlarında etkilidir.

Enformasyon mantığı, Hintikka'nın enformasyon kavramının mantıksal analizinin yokluğu gerektirdiğinden yola çıkarak, modern mantığın gelişmesi için enformasyon kavramının incelenmesi gerektiğini ifade eder. Hintikka için mantıkçılar konularını genel ve potansiyel anlamda enformasyon kavramıyla ilişkilendirememişlerdir. Enformasyonun farklı anlamlarının incelenmesi, mantığın doğasındaki farklı açıları ve mantıksal teorilerin tasarımının keşfedilmesini sağlar. Mantık alanındaki enformasyonun temel görevi, sistemin yapısını temellendirmektir. Sistemler altta yatan yapılarıyla birlikte bir bütün olabilirler. Mantık ve enformasyonun ilişkili olduğu alanlar iç sistemlerde kendini belli eder.³⁶¹

³⁶⁰ Terrell Ward Bynum, "The Historical Roots of Information and Computer Ethics", *The Cambridge Handbook of Information and Computer Ethics*, Ed. by. Luciano Floridi, New York, Cambridge University Press, 2010, s. 31.

³⁶¹ Floridi, *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*, s. 60.

Zaman, sistemin sahip olduğu alt modellerden birisidir. Her zaman kendisi hakkındaki enformasyonları içermesine rağmen geçmiş ve gelecek hakkındaki tüm enformasyonları içermesi gerekmez. Bir bütün olarak tarih mümkün olan her an hakkındaki tüm enformasyonlar arasında erişilebilir anlar hakkındaki enformasyonları içerir.³⁶²

Bir diğerk alt model ise durumdur. Enformasyonların sahip olduğu durumlar bir başka enformasyonun varlığını elde edebilmek için kullanılabilir. Bu da durumlar arası enformasyon içermek ilişkisini ortaya koyar.³⁶³

Ajanlar ise alt modeller arasında sistemin sahip olduğu tutumları ifade eder. Sistemler, ajanların kartezyen ürünü olarak ele alınabilen yorumlanmış sistemleri ifade eder.³⁶⁴

Mantıktaki enformasyon iki farklı role sahiptir. Kısıtlama ve hedef olarak iki ayrı rolü üstlenen enformasyon, sistemlere dışsal bir bakış açısı kazandırır. Kısıtlama olarak geçerli bir argümanın içeriğinin sistemin birleşik içeriğini geçmemesi gerektiğini ifade eden enformasyon, akılyürütmemizin enformasyonlarla sınırlandırılması gerektiğini ifade eder. Bir sonuç ilişkisi olarak mantıkla ilişkili olan bu yön, ana kümeleri yapılandırılmamış olan bir enformasyon deposunu ifade eder. Sistemde mevcut enformasyon artış göstermese de alt sistemlerdeki enformasyonların dağıtımının artmasıyla enformasyonlar artış gösterebilir. Bu durumda enformasyon ve mantık karşılıklı bir ilişki içine girer. Enformasyon mantığının hedefi hâline gelirken mantık enformasyon akışının mantığı hâline gelir.³⁶⁵

Bilgisayar bilimindeki enformasyon ise bazı temel araştırma alanlarında kendisini gösterir. Bilgisayar bilimlerindeki temel araştırma alanları ise; Algoritmalar ve veri yapıları, programlama dilleri, mimarlık (*Architecture*), işletim sistemleri ve ağ (*networks*), yazılım mühendisliği, veritabanı ve enformasyon erişimi (*information retrieval*), yapay zekâ ve robot teknolojisi (*robotics*), grafik sanatı, insan-bilgisayar

³⁶² A.e., s. 71.

³⁶³ A.e.

³⁶⁴ A.e., s. 72.

³⁶⁵ A.e., s. 73.

etkileşimi, veri madenciliği ve makine öğrenmesi, biyo-enformatik olarak sıralanabilir.³⁶⁶

Burada bahsedilen birçok alan soyutlama seviyelerinde çalışır. Verinin altında yatan biçimsel yapılar ve bunların algoritmik işlemleri, algortimalar ve veri yapılarını oluştururken bunların dilde uygulanması programlama dillerini oluşturur. Oluşturulan dillerin program tasarımları için kullanılması ise yazılım mühendisliğinin alanıdır.

Mimarlık ve işletim sistemleri verileri işlemek için kullanılırken, bu verilerin görselleştirilmesi grafik sanatının alanıdır. Verileri işlemek için kullanılan veritabanı ve enformasyon erişiminde ağların tasarımı ve yapımı gerçekleştirilir. Veri analizi ve otomatik süreçlerin oluşumu için kullanılan veri madenciliği ve makine öğrenmesinde ortaya çıkan makine ve kullanıcı arasındaki ilişkiyi ise insan-bilgisayar etkileşimi konu edinir. Otonom ajanlar yapay zekâ ve robot teknolojisinde incelenirken, biyo-enformatik ise oluşan yeni yaşam sistemlerinin mekanik tekniği ile ilgilenir. Ortak enformasyon kavramlarından temellenen tüm bu alanlar ilgilendikleri yön ve yöntemlerle farklı soyutlama seviyeleri meydana getirerek, yeni ürünler oluştururlar. Aynı kökten beslenerek farklı soyutlama seviyesi ve gradyanlarında yeni alanlar meydana getirirler. Bilgisayar bilimcilerin çalışmaları söz dizimsel, semantik ve işlemsel enformasyon kavramlarının bilgisayar bilimlerindeki farklı alanlarda işlevsel bir rol üstlendiğini gösterir. Düşük seviyeli dillerden, yüksek tasarım düzeylerine kadar hesaplama modelinin temelinde yer alan enformasyonlara yaklaşmak yeni oluşan felsefi konuları analiz eder.³⁶⁷

Bilgisayar biliminin ne olduğuna dair tanımda enformasyonun yerine geçmeden önce modern bir bilgisayarın temelini kısaca açıklamak yerinde olacaktır.

Modern bilgisayarın fiziksel çekirdeği; veri işlemek için kullanılan aritmetik ve mantık birliği, depolamak üzere kaydetme işlemi, programın akışı ve makinenin alanı için kullanılan program sayacı ve komut yazımı, girdi/çıkış makinelerinin düzenlenmesi için kullanılan kontrol biriminden meydana gelen “Merkezi İşlem

³⁶⁶ A.e., s. 90.

³⁶⁷ A.e., s. 91.

Birimi (CPU)³⁶⁸’dir. Burada odaklanılması gereken nokta fiziksel işlemler değil hesaplama makinelerinin fiziksel seviyelerinde faaliyet gösteren enformasyon türleridir. Fiziksel düzeydeki hesaplama makineleri, elektriksel manyetik girdinin açık ve kapalı durumlarını ifade eden ikili bayt basamaklarıyla ilgilenir. Bu açıklama teller üzerinde akan bilgi işlem biriminin çalışması için rastgele meydana gelen 1 ve 0 baytları değildir. Bu durumu bir örnekle tanımlayacak olursak, LED’i çalıştırmak için kullanacağımız bir anahtarı 5 voltluk bir kaynağa bağlamaktaki amaç ışığı yakmaktır. Anahtarı kapalı konuma getirirsek ışık da değişir. Ancak kabloyu kendisine gelen değeri tersine çeviren bir dönüştürücüye³⁶⁹ bağlarsak anahtar açık olduğunda ışık kapalı kalacak, anahtar kapalı konumundayken ışık yanacaktır.³⁷⁰

Bu gibi elektriksel girdilerin ontolojik alanı uygulamadır. Bu uygulamanın yapısı değer belirlemenin koşulları ile kontrol edilir. Merkezî işlem birimi (CPU) ve pano üzerindeki yapıyla kurulmuştur. Bu seviyede fiziksel olarak ölçülen değerler yapının kontrol edildiği yerde ortak elektriksel yüklemeyi eylemin gerçekleştirilmesini ifade ederek, yapılandırılmış veri olan enformasyonu ifade eder.³⁷¹

Bilgisayar bilimlerinde bilginin analizi, fiziksel girdilerin soyutlanmasını gerektirerek işlem görür. Fiziksel verilerin dijital işleme düzeyinde yapılandırılması birbirleriyle olan bağları açısından doğru manipülasyonları için gerekli koşullarla sağlanan yürütmeyi verir. Ortaya çıkan bu yapıyı yeni bir tür ontolojik ya da epistemolojik özellik olarak adlandırabiliriz. İlk aşamada mantıksal işlemlerden oluşan ve bellek işleviyle erişilen veriler, herhangi bir uygulamadan önce soyut verilerin kapasitesine göre yapılandırılmıştır. Yapı özel bir soyutlama seviyesindeki baytları enformasyon olarak alındığındaki süreç enformasyon tarafından belirlenir. Böylece yapı soyut verilerin kendisinden gelmez, enformasyon süreçleri tarafından belirlenir.

³⁶⁸ İngilizcesi *Central Processing Unit* olan kavram genel olarak CPU olarak bilinir. Dijital bilgisayarların veri işleyen ve yazılım komutlarını gerçekleştiren bölümüdür. Çalıştırılan yazılımda yer alan komutları işler.

³⁶⁹ İnvertör güç çevirici, doğru akımı alternatif akıma çeviren elektriksel bir güç çeviricisidir.

³⁷⁰ A.e., s. 91.

³⁷¹ A.e., s. 92.

Bu tür yapıların nasıl elde edildiğinin açıklanması daha yüksek soyutlama seviyesi gerektirir.³⁷²

Düşük seviyeli diller, enformasyonun felsefî analizi ve veri yapılarının nasıl işlendiğini açıklar. Düşük seviyeli bir dil, aldığı yazılı talimatları sayılar ve baytlar üzerinden uygun aritmetik ve mantıksal işlemlere dönüştürür. Bu dönüşümün ardından işlemci tarafından yürütülen bir program hâlini alır. Bu türden bir programa “çevirici” adı verilir. Bu türden bir çevirici, işlemci tarafından bilinen fiziksel konumlarda gerçekleştirilen değerler üzerinden yürütülen bir dizi işlemi ifade eder. Örnek verecek olursak, makinenin kayıtlarından herhangi iki olumlu girişi bir araya getirmesini bekleyen programcı, 16 bayt ekleme biçiminde birkaç kod satırı ile çalışır hâle gelir. Çevirici programını yürütmek kendi sözdizimi ve yapım kurallarını içerir. Makine kodu fiziksel olarak değerlendirilen değişkenler hakkında enformasyon içerir.³⁷³

Makine dilinin içerdiği enformasyon program dili ile belirtilir. Algoritma ise bir görevi yerine getirmek için gerekli matematiksel formülün soyut bir temsilidir. Algoritmanın enformasyon içeriği, tüm alt seviyede yer alan uygulamaların doğruluğunu belirler. Algoritmanın ontolojisi ve tasarımı epistemolojik açıdan değerlendirilmelidir.³⁷⁴

Enformasyon algoritma tarafından tanımlanan kurallara göre yapılan yapıları ve algoritma tarafından tanımlanan soyut modelin gerçek bir örneğini ifade eder. Algoritma düzeyinde enformasyon içeriğinin tanımlayıcı olan özelliği her alt katmanının yalnızca bu görünüm açısından gerçek ve doğru bir örnek olarak tanımlanabiliyor olmasıdır. Bu yüzden algoritmanın enformasyon içeriği soyut ve doğruluk belirleyici türden bir enformasyon olarak tanımlanabilir.³⁷⁵

³⁷² A.e., s.94.

³⁷³ A.e., s. 94.

³⁷⁴ A.e., s. 98.

³⁷⁵ A.e., s. 99.

Dijital hesaplama süreci, enformasyon kavramının tüm çeşitli yönlerini içerir. Baytların nicel tanımı, işlemlerin sözdizimsel yapısı, talimatların anlamı, algoritmaların soyut formatını içerir.³⁷⁶

Enformasyon kavramının bağıntılı olduğu bir diğer alan ise iletişimdir. İletişim, göndericinin alıcıya enformasyon taşımasıyla oluşurken, enformasyon göndericiden alıcıya taşınan kavramı ifade eder. İletişime dair en temel yaklaşım tek özellikli iletişim sistemi olan insan diline dairdir. Dil filozoflarının bu alanda yaptığı temel ayırım mekanik ve doğal dilsel iletişim arasındadır. Bu iletişim modellerini kod modeli, çıkarımsal iletişim modeli, sinyal modeli ve geniş duyu modeli olmak üzere dört maddede incelenir.³⁷⁷

Kod modeline göre kâğıttaki çizgiler, sesler gibi fiziksel sinyaller farklı düşüncelerle birleşir. Sinyal grupları ve birleştirilen düşünceler ise kodları oluşturur. Bu kodlar konuşmacılar ve dinleyiciler arasında paylaşılır. Konuşmacı kendi düşüncelerini dinleyiciyle paylaşmak istediğinde, kendi düşüncelerini fiziksel sinyaller olan kodlarla düşünür ve bu sinyaller aracılığıyla iletişim kurar.³⁷⁸ Dinleyici ise bu iletişimde yalnızca fiziksel sinyalleri algılar. Kod model teorisi insan iletişimi hakkında enformasyon sağlar.³⁷⁹ Kod modeli dil kavramasının bir cümlemin dilsel anlamını düzeltmekten fazlasını içermediğini savunur.³⁸⁰

Çıkarımsal iletişim modeli Grice tarafından yazılan bir makaleyle ortaya çıkmıştır. Çıkarımsal iletişim modeline göre konuşmacının niyeti dile getirilen herhangi bir cümleyi iletmeye odaklanır. Kod ve çıkarımsal modellerin her ikisi de konuşmacının zihinsel alanına odaklanır.³⁸¹

İletilmek istenen mesajda ifade edilen cümleden daha fazla bilgiye sahip olunmak istendiği durumlarda genişletilmiş duyu modeli ortaya çıkar. Farklı bir

³⁷⁶ A.e., s. 100.

³⁷⁷ A.e., s. 100.

³⁷⁸ A.e., s. 199-200.

³⁷⁹ A.e., s. 304.

³⁸⁰ A.e., s. 305.

³⁸¹ A.e., s. 306.

iletişim alanı tanımlandığında ve vurgunun değişimini ifade etmek istenildiğinde kullanılan modeldir.

Bazı filozofların eklediği bir diğer model ise sinyal modelidir. Sinyal modelinde insan dışı hayvanlarda görünen iletişim kurma şeklini yakalamayı ifade eder.³⁸² Sinyal modelinde, hayvanların eğlenme amacı ile iletişim kurmaya ya da dışuncelerini kodlamaya ihtiyaçları yoktur. Sinyal modeli iletişimde enformasyon iletirken iletişimde gerekli gördükleri amaç doğrultusundaki enformasyonları aktarırlar.³⁸³ Bu modele göre hayvanların dilsel olmayan kavramsız iletişimi ve insanların dilsel iletişimi arasında anlaşılabilir bir ara aşama bulunmaz yani birbirlerinin daha ayrıntılı bir versiyonu değillerdir.³⁸⁴

Enformasyon, verinin aksine sahip olduğu işlevsellikle farklı alanlarda kullanılabilir. Enformasyonun sahip olduğu işlevsellik kullanıma hazır türden bir veri parçası oluşudur. Verinin kullanılabilmesi için tanımlanması, işlenmesi ve ilgili alana yönelik olarak değiştirilmesiye enformasyon, verinin eyleme dönüşmeye hazır türden bir biçimidir. Veri tek başına bir eyleme dönüştürölmek için yetersizken, enformasyon, eylem alanı belirlendikten sonra komuta dönüştürölebilir. Suyun kaç derecede kaynadığı bir veri olarak çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu türden bir veriyi kullanabilmek için öncesinde belirli değişkenler belirlenmelidir. Bahsettiğimiz bu veriyi, bir su ısıtıcısı tasarlamak için kullandığımızda bir enformasyondan bahsetmiş oluruz. Bu anlamda enformasyonu, verilerin birleşmesinden oluşan bir tür makine dişlisi olarak tanımlamanın uygun olabileceğini dışünüyoruz. Mantiğa, iletişime, programlama ve algoritma teknolojilerine konu olan enformasyon dildeki ögeleri veriden enformasyon biçimine dönüştürmesiyle hem teknolojide hem de felsefede önemli bir konuma sahip olduğu kanısındayız.

³⁸² A.e.

³⁸³ A.e., s. 307.

³⁸⁴ A.e., s. 309.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BÜYÜK VERİ

Veritabanlarının ortaya çıkmasıyla farklı nitelik kazanan unsur sadece veriler olmamıştır. Bilgisayarlar da veri tabanlarıyla beraber veri işlemenin yanı sıra birer veri depolama aracı hâline gelmişlerdir. Yeni ortaya çıkan bu sayısal ortam, fiziksel saklama ve işleme ortamlarına oranla hız ve zaman bakımından çok daha avantajlı olmuştur. Verilerin uzun süre bozulmadan saklanabilmesi, kısa sürelerde verimli hâle gelebilecek biçimde işlenebilmesi gibi özellikler veriye olan güveni arttırarak basılı kaynakların yerini almaya başlamıştır.³⁸⁵ Veri geçirdiği bu gelişimle hem kendisi üzerinde hem çevresi üzerinde hem de insanın bilgi konusunda güvendiği ve kullandığı kaynaklar bakımından bir değişim yaratmıştır.

Bu değişimi ifade edebilmek için “Büyük Veri” kavramına odaklanmamız yerinde olacaktır. Büyük Veri, internet üzerinde üretilen çok geniş miktardaki veri setlerini ifade eder. Bu veri setleri özel yöntem ve araçlarla saklanabilir, kullanılabilir özelliğe sahiptir. Bu kavramda ifade edilen veriyi diğerlerinden ayıran en önemli özelliği yoğun hacmi ve barındırdığı yapısal, yapısal olmayan veri gibi çeşitli veri türlerine sahip olmasıdır. Veri kaynaklarının her geçen gün artış göstermesi veri işleme ve kullanma alanındaki yöntem ve araçları yetersiz kılmıştır. Bu yüzden Büyük Veri her geçen gün genişleyen kendi alanını elde edilen verilerden en verimli şekilde yararlanabilmek adına özel yöntemler ve sistemler geliştirir. Büyük Veri, kavramının tam anlamıyla anlaşılabilmesi için içerdiği bileşenler ve yöntemlerle birlikte anlaşılması gerekir.

³⁸⁵ Alpaydın, *Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ*, s. 19.

Günümüzde ise daha önce görülmemiş bir hızla genişleyen alanı ve hacmiyle değer kazanan Büyük Veri yalnızca insanların bilgiye olan bakış açısını değiştirmemiş aynı zamanda yeni bir endüstri de meydana getirmiştir. Veri patlamasının öncesinde yaşanan devrimleri incelediğimizde insanların bilgi edinme süresi bu bilgileri işlemek ve kullanmak için güncel bilgi miktarına görece daha mümkündü. Çünkü takip etmeleri gereken zaman dilimi ayları kapsıyordu. İnternet ve teknolojinin imkanları arttıkça bilgilerin çeşitleri ve boyutları da arttı. Yeni bilgilerin oluşma hızı haftaları ve ayları geride bırakarak saniyelere çıktı.

2012 yılında IBM'nin yapmış olduğu bir araştırmaya göre dünya çapında her gün yaklaşık 2,5 eksabayt veri üretiliyordu.³⁸⁶ Son yapılan araştırmaya göre ise 2020 boyunca her kişinin saniyede 1,7 MB veri ürettiği ortaya kondu. Bu sayıların 2025 yılına kadar günde 463 eksabayt veriye ulaşacağı öngörülüyor.³⁸⁷ Bu artışın en büyük sebeplerinden birisi internetin gelişmesinin beraberinde getirdiği diğer teknolojik nesnelerdir. Veri üretimi yalnızca bilgisayarlar aracılığıyla değil cep telefonları, akıllı tabletler, akıllı cihazlar (saat, bileklik vb.), akıllı araç ve nesneler (otonom trafik araçları ve nesnelerin interneti “IoT”) gibi her kullanımda farklı niteliklere sahip birçok veri üretir. Bu da kişi başına üretilen ve tüketilen veri miktarının her gün artmasının başlıca sebeplerindendir. Arama motorları ve sosyal medya uygulamaları da veri patlamasına kaynaklık eden başlıca unsurlar arasındadır. 2016 yılının ortalarında Facebook uygulamasının yaklaşık 1,7 milyar aktif kullanıcısı bulunuyordu. Bu da her gün yaklaşık 1,5 petabayt veri üretimini ifade eder.³⁸⁸ Google ise her gün 3,5 milyardan fazla sorgulama gerçekleştirir.³⁸⁹ Devasa boyutlara ulaşan veri miktarına kıyasla dünya üzerinde internet erişimine sahip bireylerin sayısı, veri miktarıyla paralellik göstermez. Birleşmiş Milletler'e bağlı Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'nin 2019 yılındaki istatistiklerine göre dünya genelindeki

³⁸⁶ Dawn E. Holmes, *Big Data A Very Short Introduction*, Oxford UK, Oxford University Press, 2017, s. 30.

³⁸⁷ “Digital 2021 Global Overview Report.”, (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2021>, 20 Nisan 2021.

³⁸⁸ Holmes, *a.g.e.*, s. 31.

³⁸⁹ Jacquelyn Bulao, “How Much Data Is Created Every Day in 2020?”, (Çevrimiçi) <https://techjury.net/blog/how-much-data-is-created-every-day/#gref>, 20 Aralık 2020.

insanların yalnızca %51'inin internet erişimine sahiptir.³⁹⁰ Bilişim teknolojileri, internet aracılığıyla dünyanın belirli bir kesiminin erişimine açık olsa da ürettikleri ve tükettikleri veri bakımından dönüştürücü bir gücü oluşturur.

Büyük Veri, yoğun hacimli veri kümelerinin verimli kullanılabilmesi için tahmin ve karar verme mekanizmaları geliştirmek için kullanılan yüksek hacimli, yüksek hızlı ve zengin çeşitliliğe sahip enformasyon varlıkları olarak tanımlanabilir. Büyük Veri yoğunluk, hız, çeşitlilik, doğruluk ve değişkenlik özelliklerine sahiptir. Büyük Veri ticari ve verimlilik alanlarındaki kullanımının yanı sıra teorik, felsefi ve sosyal boyutlara da sahiptir.³⁹¹

Büyük Veri, özellikle yapılandırılmamış verilerden meydana gelen yoğun hacimli veri yığınlarından en yüksek oranda verimlilik elde etmeyi amaçlar. Bunun için verileri güncelliğini kaybetmeyeceği bir hızda işlemek için yeni araç ve sistemler geliştirir. Bu anlamda Büyük Veri'nin Swan'ın ifade ettiği türden bir enformasyon varlığı olarak tanımlamasına katılıyoruz. Yaşamiçi çağıyla artan veri artışının yanı sıra ortaya çıkan yeni veri türleri Büyük Veriyi dinamik bir alan hâline getirmiştir. Büyük Veri, değişimlere ayak uydurmaktan çok onları kullanışlı hâle getirmeyi amaçlar. Bu anlamda Büyük Veri ve yapılandırılmamış veri yığınları arasındaki ilişkinin veri ve enformasyon arasındaki ilişkiye benzetilebileceğini düşünüyoruz. Bu doğrultuda Büyük Veriyi meydana getiren özelliklere yoğunlaşmak ileride ele alacağımız konuları daha anlaşılır kılabilceği fikrindeyiz.

³⁹⁰ “International Telecommunication Union, ITU. Statics.”, (Çevrimiçi) <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>, 5 Mayıs 2021.

³⁹¹ Melanie Swan, “Philosophy of Big Data Expanding the Human-Data Relation with Big Data Science Services”, *2015 IEEE First International Conference on Big Data Computing Service and Applications*, Redwood City, 2015, s. 468-477.

1. Büyük Verinin Anlamı

Verinin diğer türlerle olan ilişkisini açıklamak için daha önceki bölümde değindiğimiz üzere “Bilgelik” ya da “Veri Hiyerarşisi” olarak adlandırılan “Bilgi Piramidi”nden faydalanılır.³⁹² Bilgi piramidinde yer alan bilgi, teknik ya da beceriye dayalı bilgi anlamında kullanılır. Bu da herhangi bir aracın bilgisini değil bizzat aracın nasıl kullanılacağına bilgisidir. Bilgi hiyerarşisinin sıralamasına göre en altta yer alan veri diğer tüm veri ürünlerinin temeli konumundadır.

Verinin tanımlaması yapılırken sahip olduğu özellikler yerine sahip olmadığı özellikler üzerinden tanımlama yapıldığı görülür; işlenmemiş ya da düzensiz oluşu gibi... Veri tek başına bir değere sahip değildir. Verinin değer kazanabilmesi için kendine has bir anlama ve bağlama sahip olması gerekir.

Enformasyon ise verinin kendisine yöneltilen sorular³⁹³ neticesinde işlenmesini ifade eder. Verinin enformasyon biçimine dönüşmeden önceki değeriyle enformasyon hâlindeki değeri birbirinden farklıdır. Verilerden işlenerek elde edilen enformasyon veriye değer ve anlam katarak istenilen alanlarda verimli bir şekilde kullanma olanağı sunar.³⁹⁴ Enformasyon, verileri talimatlar hâline getirerek kontrol edici bir unsur oluşturur. Sıcaklığın kaç derece olduğu tek başına bir veriyi ifade eder ancak sıcaklığın kaç dereceyi gösterdiği, klima ile odayı gerekli sıcaklığa getirmek için kullanıldığında veri artık bir talimat hâline gelerek enformasyon biçimini alır.³⁹⁵

Verilerin işlenerek enformasyon, Büyük Veri hatta veri teknolojileri alanında kullanılmak üzere dönüştürülmesi son yıllarda geliştirilen bir teknik yöntem olsa da içerik olarak insanların dünyadan edindikleri izlenimleri duyu organları aracılığıyla dönüştürüp kullanması bakımından büyük benzerlik taşır.³⁹⁶

³⁹² Bilgi piramidi görseli için 83.sayfada yer alan Şekil 9’u inceleyebilirsiniz.

³⁹³ “Kim? Ne? Nerede? Ne zaman? Kaç? Gibi...”

³⁹⁴ Hurwitz vd., *Big Data for Dummies*, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2013, s. 109.

³⁹⁵ A.e., s. 128.

³⁹⁶ A.e., s. 128.

2. Büyük Verinin Bileşenleri

Büyük Verinin karakteristik özelliğini belirleyen 5 temel bileşeni bulunur. İngilizcede “5 V”³⁹⁷ olarak tanımlanır. Bu 5 temel bileşen ise sırasıyla veri büyüklüğü, hızı, çeşitliliği, doğrulaması ve değerini ifade eder. Bu beş temel bileşene ek olarak J.J. Berman (2013) güncellik ve vizyon bileşenlerinin de dahil edilmesini gerektiğini ifade eder.

2.1. Hacim

Veri hacmi, Büyük Veri’yi niteleyen en temel özelliklerdendir. Büyük Veri hacim olarak oldukça büyük ve sürekli bir şekilde genişleyen bir yapıya sahiptir.³⁹⁸ Öyle ki ilk zamanlarda geleneksel olarak işlenebilen verileri işleyebilmek için günümüzde özel uygulama ve araçlar geliştirilmiştir.

Bu noktada Büyük Veri için önemli olan nokta sahip olduğu veri hacminden çok verileri işleyebilecek uygun modellerin bulunmasıdır. Verileri işleyebilmek için en yaygın uygulamalar çeşitli özelliklere sahip veri tabanlarıdır. Bu uygulamalardan hangisinin kullanılacağı ise veri yığınının sahip olduğu özelliklere göre belirlenir. Veri depolama yaklaşımları verinin gelişim hızı ve özelliklerine göre düzenlenmiş şemalara sahiptir. Bu sayede karşılaşılan veri yığınının en iyi şekilde işlemek için uygun uygulama belirlenmiş olur.³⁹⁹

³⁹⁷ “Volume-Velocity-Variety-Verification-Value”

³⁹⁸ A. e., s. 129.

³⁹⁹ Edd Dumbill, “What Is Big Data?”, *Big Data Now: 2012 Edition*, Ed. by. Mac Slocum, Sebastopol, CA, O’Reilly Media, Inc., 2012, s. 5.

Ancak işleyebileceği verilerin yapısı hakkında koşul ve şart olmaksızın işlem yapan uygulamalar da mevcuttur.⁴⁰⁰

Büyük Veri'nin sahip olduğu hacim, Büyük Veri ifade edilirken kullanılan başlıca özelliklerdendir ve diğer türden verileri tanımlamak ya da birbirinden ayırmak için de kullanılan bir kıyas niteliği taşır.⁴⁰¹

2.2. Hız

Büyük Veri sahip olduğu veri miktarıyla birlikte veri hızı da artış gösterir. Verilerin oluşum hızının artması ise bu verilerin ihtiyaç duyduğu işlem sayısını ve çeşitliliğinin de aynı hızda artış göstermesine neden olur.⁴⁰²

Veri hızının artış göstermesiyle veri yönetiminde verilerin işlenmesi ve buradan elde edilen sonuçların değerlendirilmesine dair değişimler yaşanmıştır. Günümüzde durağan sonuçlardan çok eş zamanlı veri işlemesi ön plana çıkar. Veri akışıyla eş zamanlı olarak işleme gerekliliğinin arka planında veri girdilerinin depolanamayacak ölçüde yüksek bir hıza ulaşması ve bu verileri güncel ve işlevsel kılmak adına veri akışıyla birlikte analiz yapılması gerekliliği yatar. Eş zamanlı işleme, yüksek hızda oluşan veriler arasında kullanışlı olabilecek ve işe yaramayacak verilerin belirlenmesi konusunda etkilidir. Bu konuya örnek olarak CERN'de gerçekleştirilen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın ürettiği veri miktarını gösterebiliriz. Burada üretilen veri miktarının çokluğu sebebiyle bilim insanları bu devasa veri yığınındaki verilerin büyük bir kısmını temizlemek zorunda kalırlar.⁴⁰³

Verilerin eş zamanlı olarak işlenmesinin bir diğer nedeni ise uygulama ve araçların verilere gerçek zamanlı olarak yanıt vermeyi zorunlu kıldığı anlardır. Bu

⁴⁰⁰ A.e.

⁴⁰¹ A.e.

⁴⁰² V. Mayer-Schönberger, K. Cukier, *Big Data: A revolution that will transform how we live, work, and think*, United Kingdom, John Murray, 2013, s. 1-5.

⁴⁰³ Dawn E. Holmes, *Big Data A Very Short Introduction*, Oxford UK, Oxford University Press, 2017, s. 16.

özellikle mobil uygulama ve çevrimiçi oyunların artış göstermesiyle yaygınlaşan bir durumdur.⁴⁰⁴

Oluşan veriler kadar bu verilerin işlenmesi sonucunda oluşan girdilerin hızı da aynı ölçüde önem taşır. Büyük Veri'nin hakimiyet gösterdiği her alanda geri bildirim döngüsünün hızı rekabet konusunda kullanıcılarına büyük avantaj sağlar.⁴⁰⁵

Büyük Veri'yi gerçekten büyük yapan özellikler arasında hızın bulunma nedeni yarattığı değişimi en net şekilde göstermesidir. Büyük Veri beraberinde kendisi ölçüsünde bir hızı da getirir.

2.3. Çeşitlilik

Büyük Veri sistemlerinin birleştiği ortak nokta kaynak verilerinin sahip olduğu çeşitliliktir. Büyük Veri sistemlerinin ilgilendiği veriler genellikle düzenlenmemiş ve işlenmeye hazır olmayan hâlde bulunur. Web, sosyal ağlar gibi birçok farklı kaynaktan elde edilen ham veriler birbirlerinden farklı türlerde bulundukları için işleme için uygun değildir. Web üzerinde farklı tarayıcılardan elde edilen farklı türden verilerin gönderilmesiyle kullanıcıların depoladığı bu veriler, kullanıcılarla iletişim kurmak için farklı yazılım sürümlerine ve satıcılar tarafından kullanılacak karmaşık sistemler bulunur. Bu süreçte farklı yazılım ve veri çeşitleri kadar bu alanda çalışan insanlardan kaynaklanabilecek hata ve tutarsızlık ihtimalleri de eklenebilir.⁴⁰⁶

Yapılandırılmamış kaynak verileri alıp, sıralı bir şekilde anlam çıkarma işlemi sırasında uygulama verileri biçime dönen kaynak verilerinde enformasyon kaybı yaşanır. Veriler her düzenlendiğinde bir şey atılarak işlenir. Veri yönetiminde, Büyük Veri hâline getirilebilecek her şey depolanma amacı taşır. Bu yüzden verilerden atılan her baytta faydalı sinyallerin bulunmaması için gerekli önlemleri almak zorunlu bir

⁴⁰⁴ Dumbill, *a.g.e.*, s. 5.

⁴⁰⁵ Dumbill, *a.g.e.*, s. 5.

⁴⁰⁶ A.e.

işlemdir. Bu zorunluluğun nedeni kaynak verilerin kaybedildikten sonra geri dönüşü olmamasıdır.⁴⁰⁷

2.4. Doğrulama

Büyük Veri yığınları her geçen gün büyük bir hızla büyürken beraberinde güncel problemler de meydana getirir. Verilerin kime ait olduğu sorusu ise verilerin işlenmesinin ardından ticari amaçlarla kullanılması aşamasında bir problem oluşturur. Elde edilen her veri bir başkasına ait olabildiği gibi dış kaynaklı verilerden faydalanırken de bu aitlik durumuna dikkat edilmesi gerekir. Özellikle sosyal medya gibi veri kaynağı açısından zengin içerikli veri kaynaklarında kullanılabilecek kadar incelenmesi gereken de birçok veri ortaya çıkar. Bunun nedeni ise aitlik ya da kişisel hakların yanı sıra yararsız ve kullanışsız veriler içermesidir.⁴⁰⁸ Diğer bir deyişle verinin doğrulanabilmesi verinin güvenilirliği anlamına gelir.

2.5. Değer

Değer ise Büyük Veri'yi meydana getiren diğer dört temel unsurun sonucu niteliğindedir. Verinin sahip olduğu hacim, hız, çeşitlilik ve doğrulaması verinin değerini oluşturur. Diğer tüm aşamalardan geçen verinin kullanılacağı alanda verim ve kazanç sağlaması için en belirleyici özelliği sahip olduğu değerdir.

Büyük Veri olarak tanımlanacak verinin diğerlerinden farklı olarak iş alanı, uygulama ya da organizasyon çeşidine göre doğru olarak etki edebilmesi ve artı değer yaratmalıdır.

⁴⁰⁷ A.e., s. 6.

⁴⁰⁸ Hurwitz vd., *a.g.e.*, s. 195.

2.6. Güncellik

Büyük Veri'nin sahip olduğu hız eş zamanlı olarak birçok farklı çeşitte veri türü meydana getirir. Ancak bu veri çeşitlerinin hepsi aynı oranda kullanışlı ve güncel değildir. Sosyal medya, web gibi veri kaynakları yanıltıcı ve hatalı da olabilir. Bunun yanı sıra sürekli güncellenen ve yenilenen bir dünyada herhangi bir verinin doğruluğu bile saniyeler içinde değişebilmektedir.⁴⁰⁹

2.7. Vizyon

Verinin sahip olduğu vizyon içerik olarak verinin sahip olduğu değerle benzerlik gösterir. Verinin değeri diğer işlevlerin bir sonucu olarak karşımıza çıkarken verinin güncelliğe ve vizyona sahip olması gerektiği J.J. Berman tarafından ortaya atılmıştır.⁴¹⁰

3. Büyük Veri'nin Tarihi

Büyük Veri özellikle son yıllarda karşımıza çıkan bir kavram olmasına rağmen bağımsız bir teknolojik yenilikten ziyade insanlık tarihinin 50 yıllık birikiminin bir ürünü niteliğindedir.⁴¹¹ Bilişim, teknoloji ve iletişim alanındaki gelişmeler yeni kaynakların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Diğer tarihsel devrimlerdeki itici güçleri incelediğimizde bunların ağırlıklı olarak ekonomik ham madde ya da iş gücünden kaynaklı değişimler olduğundan bahsetmiştik. Ancak verinin tarih sahnesine girmesinin ardından diğer devrimlere kıyasla özgün bir dinamik meydana getirdi.

⁴⁰⁹ Jules J. Berman, *Principles of Big Data*, United States of America, Morgan Kaufmann Publishers, 2013, s. xv.

⁴¹⁰ A.e., s. xv.

⁴¹¹ Hurwitz vd., *a.g.e.*, s. 9.

Verinin yarattığı değişim yalnızca hızı bakımından değil kendisinden önceki düzen ve işleyişler üzerinde de değişimlere neden olmuştur.

Büyük Veri genel olarak veri biçiminden enformasyon hâline geçen verinin mevcut sistemleri aşarak yeni bir oluşum hâline gelmesini ifade eder. Mevcut sistemler artık Büyük Veri için yeterli gelmediğinden Büyük Veri'nin karşılaştığı problemleri çözümleyebilmek adına yeni platformlar geliştirilmiştir.

Büyük Veri, insanlık tarihi boyunca biriken gelişimlerin doygunluk noktasını aşarak oluşturduğu veri patlamasıyla yeni bir oluşumla birlikte yeni bir dönemin de habercisi olmuştur. Bilişim ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler içinde bulunduğumuz dünyayı daha global bir hâle getirmiştir. Globalleşen dünyada kullanıcıların, işletmelerin beklentileri de şekillenerek yeni yöntem ve arayışlara yönelmiştir.⁴¹² Büyük Veri ise bu yeni dönemin en belirleyici yöntemleri arasındadır.

Bilgi tarihin her döneminde sonraki nesillere aktarılmak üzere depolanan bir özelliğe sahip olmuştur. Bunu ilk çağda mağara duvarlarına çizilen figürlerden ya da antik ölçüm sistemlerine kadar örneklendirebiliriz.

Ölçüm, Büyük Veri için ana işlemlerden birisidir. Ölçüm işlemi tarih boyunca referans bir değere sahip olmuştur. Yüzlerce yıllık süreçte her toplumun belirlediği uzunluk ve ağırlık ölçüleri olmuştur. Öyle ki belirlenen bu uzunluk ve ağırlık ölçüleri aynı ülkelere göre bile farklı değerlere sahip olmuştur. Ölçmenin amacı yalnızca ağırlık ve uzunlukları belirlemek için değil karşılaştırma yapılabilmesi içindir. Ancak birçok farklı değere sahip olan ölçüm sistemleri kıyas yapmayı güçleştirir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için ölçülerin standart hâle getirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Günümüzde dünyanın büyük bir kısmında standart olarak kabul edilen ölçü birimleri kullanılır. Kilogramı ölçmek için belirlenen standart ölçü 1889 yılından beri, 1879 yılında Londra'da %90'ı platinden %10'u iridyumdan üretilmiş olan ve günümüzde

⁴¹² Haldun Akpınar, *DATA Veri Madenciliği Veri Analizi*, İstanbul, Papatya Yayıncılık Eğitim A.Ş., 2017, s. 5.

Sevr’de yer alan Uluslararası Ağırlık ve Ölçüler Bürosu’nda sergilenen silindir temel alınır.⁴¹³

Ölçümlerin yapılması ve daha sonra kullanılmak üzere kaydedilmesi tarih içinde temeline farklı özellikleri konu etmiştir. Ağırlık, yoğunluk, uzaklık, zaman gibi farklı kavramlar ölçüm alanında temel alınan özellikler arasındadır.⁴¹⁴

Verinin hacminin ve çeşidinin artmasıyla birlikte verileri ölçmek ve değerlendirmek için de ölçüm birimleri geliştirilmiştir. 1980’li yıllarda veri hacmini belirtmek için bayt, kilobayt ve megabayt birimleri kullanılırken günümüzde yalnızca kişisel kullanım için geliştirilen harici sabit sürücü kapasitesi günümüzde en fazla 18 TB boyutuna erişmiştir.⁴¹⁵

Büyük Veri’nin diğer önemli bir basamağı ise verilerin yönetimidir. Verinin hangi amaçla ve ne için kullanılacağına belirlenmesi gibi noktalar veri madenciliği ve Büyük Veri’de büyük önem taşır. Veri yönetimi ve analizindeki temel hareket noktası geçmişten gelen veriler aracılığıyla geleceğe yönelik tahminlerde bulunmaktır. Bu yaklaşım her ne kadar Büyük Veri için uygun görünüyorsa da sürekli olarak değişen bir dünyada bu çıkarımın geçerliliği tartışmalıdır.⁴¹⁶

3.1. Veri Saklama Ortamları ve Veri Madenciliği

3.1.2 Veri Saklama Ortamları

Büyük Veri’nin meydana gelmesi için hangi ortamda ne şekilde depolandığı ve yönetildiği belirleyicidir. Veri saklama ortamları, yönetimi ve verilerin işleneceği bilgisayarın performansı verilerin düzenli olarak saklanabilmesi ve erişilmesine olanak sağlar. Tarihte yazının bulunmasından itibaren çeşitli materyal ve yüzeyde ilkel

⁴¹³ A.e., s. 9.

⁴¹⁴ A.e., s. 11.

⁴¹⁵ A.e.

⁴¹⁶ A.e., s. 18.

saklama alanları meydana gelmiştir. Bunu tarihsel gelişimde papirüs, parşömen ve kâğıt takip etmiştir. Veri saklama konusundaki tüm gelişimler kendilerinden bir sonraki yeniliği tetikleyerek ilerlemişlerdir.⁴¹⁷

Veri saklama modelleri günümüzde “Veri Madenciliği” olarak karşımıza çıkar. Veri madenciliği modelleri işleyecekleri verinin özelliklerine ya da kullanacakları hedefe uygun olarak farklı yaklaşımlara sahiptir. Bu yaklaşımları sınıflandırma, kümeleme ve örüntü madenciliği olarak üçe ayırmak mümkündür.⁴¹⁸

Etkisini ve önemini zamanla arttıran alanlardan birisi de örüntü madenciliğidir. Veri madenciliği de içerik olarak örüntü analizini içerse de örüntü madenciliği veri madenciliğinden farklı olarak belirli kurallar çerçevesinde meydana gelen örüntüleri içerir.⁴¹⁹

3.1.3 Örüntü Madenciliği

Örüntü, örüntüyü oluşturan öğelerin tahmin edilebilir olduğu bir düzen içerisinde tekrarlandığı, doğal ya da insan ürünü olabilen tasarımları ifade eder. Örüntü ilgili alandaki öğelerin bir bölümünün ya da tamamının bir arada bulunmasıyla oluşur. Örüntülerin işlenmesi için kullanılan birliktelik kurallarının ortaya çıkışı sıklıkla tekrarlanan örüntülerle oluşur. Başlarda yalnızca örüntünün eşleşme sayıları üzerinde yoğunlaşan örüntü madenciliği, örüntülerin sınıflandırılmasının daha özel biçime gelmesiyle birlikte uygulama alanını genişletmiştir. Sıklık, kapalı, maksimum, ender, negatif, çok seviyeli, çok boyutlu örüntüler gibi çeşitler bu uygulama alanını genişleten unsurlar arasında gösterilebilir.⁴²⁰

Sahip oldukları birliktelik kuralları ve ardışık zamanlı örüntüler, örüntü madenciliğini veri madenciliğinden ayırır. Her alanda olduğu gibi veri hacminin

⁴¹⁷ A.e., s. 24.

⁴¹⁸ A.e., s. 74.

⁴¹⁹ A.e., s. 75.

⁴²⁰ A.e., s. 201-202.

artmasıyla dikkati eş zamanlı ve farklı zamanlı işlemler üzerinde yoğunlaşılmasına neden olmuştur. Günümüzde satın alınan ürünlerin zamanına ve sıklığına göre alışveriş alışkanlıklarını belirleyen pazar sepeti analizinden⁴²¹, DNA analizine kadar birçok alanda kullanılmaktadır.⁴²²

Bir örüntünün birliktelik kurallarına göre oluşturulması eş zamanlı olarak gerçekleşen ilişkileri tanımlarken kullanılır. Örneğin, market alışverişlerinde yağ oranı düşük süt ürünleri tercih eden müşterilerin bu alışverişlerinde diyet süt de alacaklarının ihtimal dahilinde belirlenmesidir.⁴²³

Ardışık zamanlı ilişkiler ise birbirleriyle ilişkisi olan ilişkilerin ilerleyen dönemlerdeki gerçekleşen ilişkilerini tanımlamak için kullanılan yöntemdir. Okul malzemeleri alan bir müşterinin ilerleyen zamanlarda kitap ya da sınav hazırlığıyla ilgili materyalleri satın alacağını belirlenmesi ardışık zamana sahip ilişkilerin oluşturduğu bir örüntüye örnek gösterilebilir.⁴²⁴

3.1.4. Veri Madenciliği

Veri madenciliği Büyük Veri içerisinde faydalı bilgiyi saklama işlemidir. Özellikle Büyük Veri üzerinden gelecek hakkında tahmin yürütme işlemlerinin gerçekleştiği algoritma ve işlemlerin aranarak, ulaşılmasıdır.⁴²⁵

Veri madenciliği, veriden bilgi oluşturma süreci için farklı yaklaşımlar benimsemiştir. Bu yaklaşımlar Fayyad ve diğerleri tarafından sunulan akademik yaklaşım, CRISP-DM ve SEMMA olarak sıralanır.⁴²⁶

⁴²¹ Pazar sepeti analizi, örüntü madenciliğinin en eski uygulama alanlarından. Alışveriş yapan müşterilerin hangi ürün ve hizmetleri satın almaya yatkın olduklarını ve buna yönelik olarak bir satın alma örüntüsü geliştirmeye dayanır.

⁴²² A.e., s. 201.

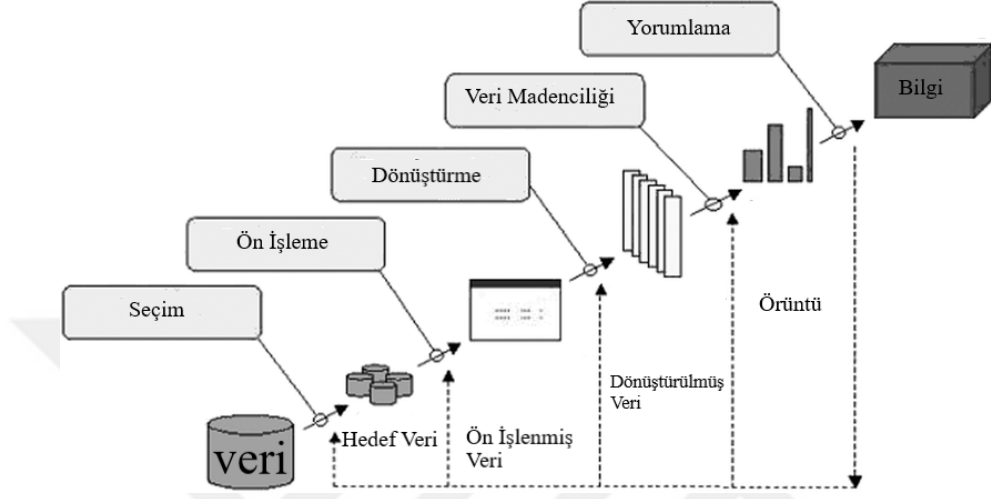
⁴²³ A.e., s. 203.

⁴²⁴ A.e., s. 75.

⁴²⁵ Christopher Clifton, "Data Mining", *Encyclopædia Britannica*, 2009, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/technology/data-mining>, 20 Mayıs 2021.

⁴²⁶ Akpınar, a.g.e., s. 76-85.

Fayyad, Piatetsky-Shapiro ve Smith tarafından 1996 yılında yayımlanan *From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases* adlı makalede bahsedilen veri madenciliği sürecini ifade eden yaklaşımdır.



Şekil 11. Veri madenciliğini oluşturan 5 aşama.⁸

Bu yaklaşıma göre veri madenciliği 5 adımdan oluşur.

Seçim aşamasında faydalı olabileceği öngörülen veri seçilir ya da oluşturulur. Bu aşamadan sonra veri madenciliği süreci seçilen bu verinin hedef veri olarak adlandırılmasıyla devam eder.⁴²⁷

Ön işleme aşamasında, veri madenciliği sürecinden verim elde edilebilmesi için hazırlanan veri incelenir. Bu incelemede verinin uygunluğu ve kalitesi incelenir. Veride bulunan parazit (boşluk) miktarının azlığı sonuçların kalitesini artırır. Veride bulunan sorunların temizlenmesi, eksik olan verilerin tamamlanması ve yeni öznitelikler eklenmesi gibi işlemler ön işleme aşamasının önemli unsurlarıdır.⁴²⁸

Dönüştürme işleminde kullanılan veri, farklı amaçlara uygun veri madenciliği yöntem ve tekniklerinin kullanılır. Bu aşama tamamlandığında mevcut veriden çeşitli örüntüler elde edilir.⁴²⁹

⁴²⁷ Akpınar, s. 76.

⁴²⁸ Akpınar, s.76.

⁴²⁹ A.e., s.77.

Yorumlama aşaması ise bu süreçteki en son aşamadır. Elde edilen örüntülerin yeteri kadar bilgi içerip içermediğinin yorumlandığı ve bu incelemenin sonucunda örüntüler yeterli bulunmadığında ilk aşamaya geri dönülen aşamadır. İncelemenin sonucunda örüntüler yeterliyse süreç tamamlanmış olur.⁴³⁰

CRISP-DM⁴³¹ hakkında ilk çalışmalar 1996 yılının sonlarında veri madenciliği alanındaki SPSS, NCR ve Daimler-Benz Konsorsiyumu iş birliğinde başlamıştır. Bu süreç, iş sürecinin kesinlik kazanmadan önce verileri içselleştirmekten başlayarak çözümün uygulanmasına kadar geçen süreç ve adımları ifade eder. İlk olarak 1999 yılının Mart ayında Brüksel’de dördüncüsü gerçekleşen CRISP-DM *Workshop* Etkinliğinde sunulmuştur. İkinci sürümüne dair çalışmalar 2006-2008 yılları arasında başlatılsa da herhangi bir sonuç elde edilememiştir.⁴³²

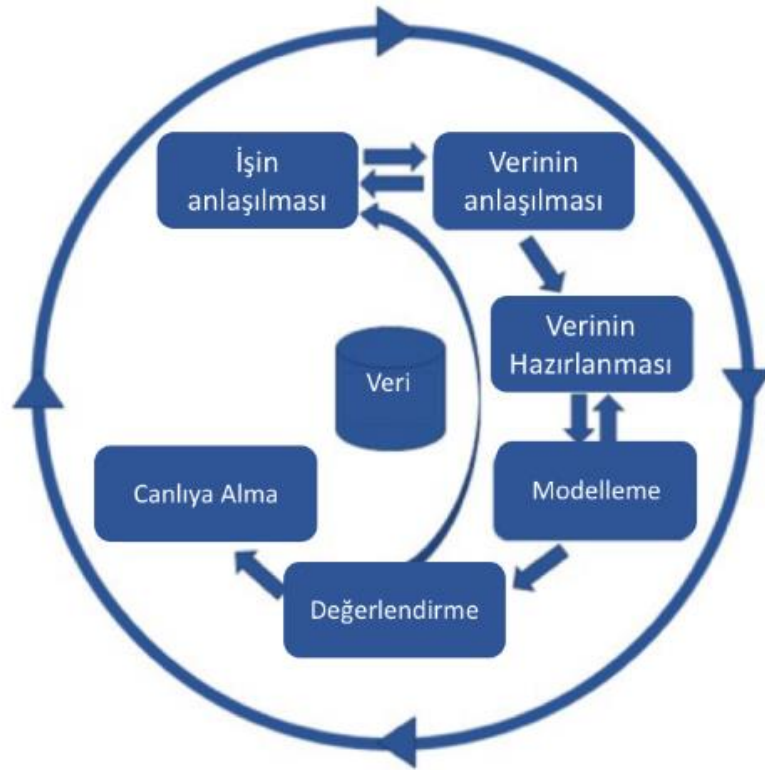
CRISP-DM ise veri madenciliği sürecini altı süreçle açıklar. Ancak bahsettiği süreçler Fayyad, Shapiro ve Smith tarafından geliştirilen veri madenciliği sürecinden farklı olarak aşamalarının sırası kesin olmamakla birlikte farklı aşamalar arasında geçişten de bahseder.⁴³³

⁴³⁰ A.e.

⁴³¹ *Cross Industry Standard Process for Data Mining*

⁴³² A.e., s. 77.

⁴³³ A.e., s. 77-78.



CRISP-DM sürecinin ilk aşaması, işin anlaşılmasıdır. Bu kısımda işletmenin ya da organizasyonun amacına uygun amaç ve ihtiyaçların belirlenmesi yer alır. Elde edilen amaç ve ihtiyaçlar veri madenciliğinin problemi olarak tanımlanmasının ardından bir plan hazırlanır.⁴³⁴

Verinin anlaşılması ise bu sürecin ikinci aşamasıdır. Bu aşamada veri hakkında ilk izlenimlere ulaşabilmek için alt dizileri belirlemek, veri dizilerinde bulunan enformasyonların açığa çıkarılması gibi işlemler takip edilir.⁴³⁵

Bu aşamadan sonra ise ham veriden başlayarak amaçlanan veri dizisi elde edilinceye kadar gereken tüm faaliyetlerin toplamıdır. Tablo, kayıt, özneliliklerin

⁴³⁴ Akpınar, s. 78.

⁴³⁵ *A.e.*, s. 78.

seçilmesi ve düzenlenmesi, verinin temizlenmesi ve dönüştürülmesi gibi işlemler verinin hazırlanma aşamasında yer alır.⁴³⁶

İşlenecek veri hakkındaki süreçler tamamlandıktan sonra veriye ve amaca uygun modelleme yöntemlerinin seçilmesi ve uygulanması hakkında düzenlemeler yapılır. Modelleme sürecinde aynı tip veri madenciliği problemi için birden çok yöntem bulunabilir bu yüzden bu aşamada veri hazırlama aşamasına da dönüşler yaşanabilir.⁴³⁷

Elde edilen model ve modellemenin paylaşılmasından önce modelin her yönüyle detaylıca incelenmesi gerekir. Modelin kurulum aşamasındaki tüm aşamalar en ince ayrıntısına kadar incelenerek hedeflenen amaca uygunluğu sınanmalıdır. Bu aşamanın tamamlanmasının ardından sonuçların kullanımı hakkında karara varılır.⁴³⁸

Bu veri madenciliği sürecinin en sonunda ise elde edilen sonuçların canlıya alınması yani kullanıcılarla paylaşımı bulunur. Projenin tamamlanması için elde edilen bilginin, bilgiden faydalanacak her kişinin yararlanabileceği şekilde düzenlenmesi gerekir.⁴³⁹

Veri madenciliğinde kullanılan diğer bir süreç ise *SAS Institute Inc.* tarafından geliştirilmiş olan ve adını *Sample, Explore, Modify, Model, Asses* (Örnekle, incele, düzelt, modelle, değerle) kavramlarının kısaltmasından alan SEMMA sürecidir. Veri madenciliği yazılımı olan *SAS Enterprise Miner* için tasarlanan bu süreç veri madenciliği hakkındaki modelleme yöntemlerine odaklanmak amacıyla geliştirilmiştir.⁴⁴⁰

SEMMA beş aşamadan meydana gelir.

Örnekleme aşaması, SEMMA aşaması verinin örneklenmesi ile başlar. Veri dizisinin örüntü çıkarımı için yeterli enformasyon içerebileceği kadar büyük

⁴³⁶ A.e., s. 79.

⁴³⁷ A.e.

⁴³⁸ A.e.

⁴³⁹ A.e.

⁴⁴⁰ A.e., s. 80.

yöntemlerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için mümkün olduğunca küçük olacağı biçimde düzenlenmesidir.⁴⁴¹

İnceleme aşamasında düzenlenen veri dizisindeki öznitelikler arasında tahmin edilebilen ya da edilemeyen ilişkilerin keşfedilmesi için verinin anlaşılması ve görselleştirilmesi yöntemleri kullanılarak sıra dışı değerlerin tespit edilmesi gerçekleştirilir.⁴⁴²

İnceleme aşamasından sonra veri modellemede özniteliklerin seçimi, oluşturulması ve dönüştürülmesi için kullanılan yöntemler “dönüştürme” aşaması olarak adlandırılır.⁴⁴³

İstenilen çıktıyı sağlayacak modellerin oluşturulması için yapılan modelleme ise hazırlanan veri dizileri üzerinde gerekli veri madenciliği tekniklerinin uygulanma aşamasıdır.⁴⁴⁴

En son aşama ise oluşturulan modellerin geçerliliğinin ve etkililiğinin sınanıp değerlendirildiği aşama olan “değerle” aşamasıdır.⁴⁴⁵

3.2. Veri Analizi Süreçleri

Veri madenciliğinin verimli bir şekilde tamamlanması için gerçekleştirilen işlemler kadar önemli olan nokta, verinin kalitesidir. Verinin kalitesi, veri madenciliğinin sonucunda elde edilen ürünü de etkiler. Verinin kalitesi oranında elde edilen ürün de kaliteli olur. Düşük kaliteli veriyle başlatılan bir veri analizi sonucundan elde edilen çalışmalarda hatalı ya da düşük kaliteli sonuçlar elde edilir.⁴⁴⁶

⁴⁴¹ A.e.

⁴⁴² A.e.

⁴⁴³ A.e.

⁴⁴⁴ A.e.

⁴⁴⁵ A.e.

⁴⁴⁶ A.e., s. 88.

Büyük Veri teknolojinin hüküm sürdüğü bir alan olsa da veri analizi ve Büyük Veri çalışmalarında kullanılan verilerin kayıtları doğrudan makineler veya insanlar tarafından gerçekleştirilir. Veri kaydı esnasında çeşitli kaynaklardan toplanan veriler arasında parazitli, eksik ve tutarsız verilerin ortaya çıkmasına neden olur. Bu sebeple verinin kalitesini belirleyen birden çok faktör bulunur. Verilerin kaydedilmesi sırasında makineler tarafından gerçekleştirilen hatalar sistematik biçimde geliştiğinden tespit edilmesi ve düzeltilmesi kolaydır. Ancak insan eliyle gerçekleştirilen hataların tespit edilmesi ve düzeltilmesi sistematik hatalara kıyasla daha zordur.⁴⁴⁷ Sistematik hataya örnek olarak ölçüm cihazının hatalı kalibre edilmesi gösterilebilirken ölçüm sırasında ortaya çıkan rastlantısal nedenler sebebiyle ölçümün hatalı gerçekleştirilmesi tesadüfi hataya örnek gösterilebilir.⁴⁴⁸

3.2.1. Veri Ön İşleme

Veri analiz sürecinin tamamlanabilmesi için işleme başlanmadan önce iyi bir veri ön işleme yapılması gerekir. Bu süreçte veriden elde edilecek kalitenin arttırılması ve hedeflenen amaca uygunluğu sınıanır. Veri ön işleme kendi içerisinde üç kademeye ayrılır. Bunlar veri entegrasyonu, veri temizleme, veri dönüştürme ve veri indirgeme işlemleridir.⁴⁴⁹

Veri entegrasyonu, farklı kaynaklardan elde edilen çeşitli verilerle işlem yapabilmek için gerekli ilk aşamadır. Bu aşamada toplanan veriler hedeflenen amaca yönelik olarak tek bir kaynakta derlenir. Veri ambarı gibi veri depolarında saklanan verilerin işlenmesi ve analiz edilmesi bu işlem içindeki işgücü ve zaman bakımından en zorlu kısımda yer alır. Veri entegrasyon işlemi bir işletmenin farklı yazılımlar

⁴⁴⁷ A.e., s. 88.

⁴⁴⁸ A.e., s. 89.

⁴⁴⁹ A.e., s. 92.

aracılığıyla, farklı veri depolarında depoladığı verinin bütünleştirilmesi ya da işletmelerin birleştirilmesi gibi durumlarda ortaya çıkabilir.⁴⁵⁰ Bu aşamada verinin işlenebilmesi için farklı özelliklere sahip verilerin tek bir çatı altında toplanması olarak örneklemek mümkündür. Veri entegrasyonu veriler aynı kaynaktan çıkmış gibi düzenlenir. Bu sayede veri işleme süreci zaman ve işgücü bakımından ciddi anlamda kolaylaşmış olur. Veri entegrasyonu işleminin önem kazanmasının başlıca nedenleri arasında yazılım alanında ortaya çıkan artış gösterilebilir. Veri alanındaki problemlerin çözülmesi için ortaya çıkan yazılımlar veri işleme alanında ortaya çıkardığı problemler verilerin düzenlenmesini gerektirmiştir. Yazılımlar çeşitlenirken verilerin hacmi ve çeşitlerinin artması da bu verilerin depolandığı tek kaynak alışkanlığını değiştirerek verilerin farklı yerlerde depolanmasını sağlamıştır. Günümüzde yazılımlar, veri saklama ortamları ve yöntemleri de gittikçe artış gösterdiği için veri entegrasyonu da kendi içinde çeşitli yöntemler geliştirmiştir.⁴⁵¹

Bu yöntemler arasında en sık kullanılanı, veri konsolidasyonudur. Bu yöntem farklı veri kaynaklarında bulunan verinin fiziki olarak bir veri ambarında bütünleştirilmesidir. Bu yöntemde karşılaşılan temel problem ise bu sürecin gerçekleştirilmesinin hem zaman bakımından oldukça uzun sürmesi hem de sürekli yenilenen verilerin eşlenmesinin yapılamaması sonucunda karşılaşılan güncel olmama sorunudur. Kendi içerisinde karşılaşılan bu problemin çözümü için veri analisti elde ettiği veriler üzerinde incelemeler yaparak hangi sıklıkta veri güncellemesi yapacağını tahmin edebilir ve bu doğrultuda belirli periyotlarla veri güncellemesini gerçekleştirebilir. Veri entegrasyonu, veri yığınlarının tek bir fiziki ortamda uygun bir şemada toplanması sayesinde veri işleme ve sorgulama süreçlerini önemli ölçüde kolaylaştırır.⁴⁵²

Verilerin tek bir fiziksel ortamda toplanarak işlenmesi sıklıkla tercih edilen bir yöntem olsa da zamanla bu işlem için yeni alternatifler geliştirilmiştir. Bu alternatiflerden birisi “veri yayını”dır. Veri yayını, verilerin güncelliğini

⁴⁵⁰ A.e., s. 93-94.

⁴⁵¹ A.e., s. 93.

⁴⁵² A.e., s. 95.

arttırmak ve veri yükleme süreçlerini azaltmak amacıyla geliştirilmiştir. Mevcut veri kaynaklarını tek bir yerde depolamak yerine bulunduğu kaynak üzerinde sorgulama gerçekleştirilmesine dayanan bu yöntem, “sanal veritabanı” olarak adlandırılır. Güncellik ve zaman bakımından kimi problemleri çözerken verilerin uyumlu olmaması ve veri ön işleme tekniklerinin kullanılmasında problemler ortaya çıkabilir.⁴⁵³

Veri temizleme işleminde parazit, eksik veri ve tutarsızlıklar tespit edilerek düzeltilir. Veri dizisi içinde yer alan sıra dışı değere sahip verilerin tespiti ve düzeltilmesi de veri temizleme işleminin önemli aşamaları arasındadır.⁴⁵⁴

Veri temizleme işlemi gerçekleştirilmeden işlenen veriler arasında yanıltıcı, yanlış veya formata uygun olmayan veriler yer alabilir. Bu problemlerin önüne veri temizleme yöntemleri arasından girdi maskeleri ve geçerlilik kuralları kullanılarak belli bir noktaya kadar geçilebilir. Sahtekarlık amacı ile kasten yanlış veri girilmesi gibi durumlarda bahsedilen yöntemlerin verim vermesi gücü çünkü bu tarz durumlarda bu türden bir verinin yakalanabilmesi de güçleşir.⁴⁵⁵

Veri temizleme işlemi, veri dizisinde yer alan hatalı verilerin temizlenerek veri dizisinin kendisine benzerlik gösteren diğer veri dizileriyle tutarlı hâle getirme işlemidir. Veri temizlemenin ilk aşaması temel alınan veri dizisinde bulunan tutarsız verilerdir.⁴⁵⁶

Veri dönüştürme kendi içerisinde normalleştirme, kesimlere ayırma ya da birleştirme gibi teknikler kullanılarak veri modelleme aşamasında kullanılmak üzere veri analizi modelleri ve yöntemlerinin hazırlandığı kısmı ifade eder. Veri dönüştürmede, eldeki verinin kullanılacak algoritmaya uyumlu olması için tanımlanan işleve uygun değer ya da ölçeklere dönüştürülmesi işlemidir.⁴⁵⁷

⁴⁵³ A.e., s. 101

⁴⁵⁴ A.e., s. 102.

⁴⁵⁵ A.e., s. 103.

⁴⁵⁶ A.e., s. 103.

⁴⁵⁷ A.e., s. 136.

Veri indirgeme ise öznitelik ya da nesne sayısına yönelik olarak örnekleme, faktör analizi, boyut indirgeme gibi çeşitli teknikler kullanılarak veri hacminin küçültülmesini sağlar. Özellikle global anlamda gün geçtikçe genişleyen veri hacmi veri indirgemeyi zorunlu kılmıştır. Bu alanda 2007 yılında yapılan araştırmaya göre dünyadaki en büyük veri tabanları incelendiğinde *Word Data Centre for Climate*'in 220 terabayt web verisine ve manyetik teyplerde saklanan 6 petabayt büyüklüğünde veriye sahip olduğu bilinmektedir. Veri indirgeme yöntemlerini etkili bir şekilde kullanan organizasyona örnek olarak 59 milyon aktif müşteri ve 42 terabaytı aşan veri büyüklüğü ile Amazon.com dünyanın en büyük veri tabanlarından birine sahiptir. Bahsedilen bu veri büyüklükleri devasa gibi görünse de bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ve nesnelerin interneti gibi yenilikler sayesinde evlerde bile ihtiyaç duyulan dijital veri saklama kapasitelerinin günümüzde terabaytlarla ifade edilmektedir. Verilerin boyutlarının sayıları arttıkça, uzay hacmi de artar. Bu da mevcut verinin uzayda seyrekleşmesi ve istatistik anlamda elde edilen sonuçların güvenilirliğinin azalmasına neden olur. Bu gibi problemleri çözmek için veri büyüklüğünün azaltılması gerekir. Bu alanda kullanılan yöntemler;

- Öznitelik sayısının azaltılması

- Nesne sayısının azaltılması

- Sıkıştırma teknikleri kullanarak veri hacminin azaltılması şeklinde sıralanabilir.⁴⁵⁸

Öznitelik boyutunun azaltılması, veri analizinde ilgili olmayan konuya ait, kendini tekrarlayan özniteliklerin yanıltıcı sonuçlar oluşturmasını ve hesaplanmayı güçleştirmemesi için azaltılması işlemidir. Alanındaki uzmanlar veri analizi çalışmalarında hangi türden özniteliklerle çalışmanın daha etkili olacağına dair çalışmalar yaparak ilgili olmayan verileri çalışmadan çıkarır.⁴⁵⁹

⁴⁵⁸ A.e., s. 143.

⁴⁵⁹ A.e., s. 143-144.

3.2.2. Sınıflandırma ve Kümeleme

Elde edilen verilerin hedeflenen amaca uygun hâle getirilmesinin en son aşamalarından birisi bu verilerden elde edilen sonuçların ve verilerin sınıflandırılmasıdır.

Sınıflandırma, istatistik ya da makine öğrenimi gibi yöntemlerle veri dizisinin önceden belirlenmiş sınıflara atanmasıdır. Sınıflandırma yöntemleri makine öğrenmesinde “denetimli öğrenme” başlığı altında toplanmıştır. Sınıflandırma yönteminde yer alan istatistik yöntemler; lineer regresyon analizi, lojistik regresyon analizi⁴⁶⁰, Bayes sınıflandırma yöntemleriyken, makine öğrenmesinde karar ağaçları, en yakın komşu yöntemi, yapay sinir ağları, destek vektör makineleri gibi yöntemler yer alır. Bu yöntemlere ek olarak geliştirilme aşamasındaki bulanık temelli sınıflandırma yöntemleri de bulunur.⁴⁶¹

Bulanık temelli sınıflandırma yöntemleri yapay zekâ açısından belirleyici niteliğe sahiptir. İnsan zekâsını kaynak alan yapay zekâ araştırmalarında iki değerli mantığın yarattığı kısıtlılığı çözebilmek için sağduyuyla çözümlenebilen belirsiz ve kesin olmayan verilerle çalışabilmek için geliştirilen alternatiflerden birisi puslu mantıktır.⁴⁶²

Kümeleme işleminde ise sınıflandırmada yer alan belirlenmiş sınıflar oluşturulur. Kümeleme nesnelerin özniteliklerine göre analiz edilmesiyle sınıflandırılmasını temel alır. Makine öğreniminde ise denetimsiz öğrenme olarak geçen bu yöntem öznitelik değerlerinin benzer olduğu nesneleri değerlerine göre bir araya getirerek farklı kümeler oluşturur. Nesnelerin özniteliklerinin benzerlikleri, sahip oldukları değerlerin birbirlerine olan mesafelerine göre ya da veri uzayında odaklandıkları noktalar kullanılarak belirlenir. Sınıflandırma yönteminde olduğu gibi

⁴⁶⁰ Diskriminant analizi, üzerinden ölçüm alınan bir birimin sonlu sayıda bilinen farklı kitlelerden birine atanmasını gerçekleştiren istatistiksel bir tekniktir.

⁴⁶¹ A.e., s. 74.

⁴⁶² Yücel Yüksel, “Yapay Zekâ ve Puslu Mantık”, Felsefe Arkivi, 32, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 2008, s. 8.

kümeleme yönteminde de kullanılan yöntemlerin kaynakları istatistik ve makine öğrenimine dayanır.⁴⁶³

3.3. Büyük Veri Araçları ve Uygulama Alanları

Veri ilk zamanlarında fiziksel bilgisayar ortamlarında depolanıyordu. Ancak verinin kullanım alanının potansiyelinin çok daha ötesinde olduğunun keşfedilmesinden sonra verileri değerlendirebilmek için veri depolaması da zamanla kendisini geliştirmeye başladı. Verilerin depolandığı yerler zamanla fiziksel boyutları ve bulut alanları da aşmaya başladı.

Kendi sınırlarını aşan veri beraberinde yeni kavram ve uygulamaları da beraberinde getirmiştir. Verinin fiziksel depolama alanlarına sığmamasıyla birlikte elektronik bilgisayar sisteminde depolanan veriden oluşan düzenli koleksiyonlardan meydana gelen veritabanı bu yeni uygulamaların başlıcasıdır. Depolanan verilerin yönetimi ve sorgulanması ile veri ambarı tasarlanmıştır. Veri ambarı, veritabanından farklı olarak çok sayıda kaynaktan elde edilen çeşitli türde verileri birleştirir.⁴⁶⁴ Verinin Büyük Veri hâline gelmesiyle, veriyi işlemek, depolamak, dönüştürmek ve amaca uygun hâle getirmek için geleneksel yöntemlerin kullanışsız hâle gelmesiyle veriyi işleyebilmek için yeni problemler ortaya çıkmıştır. Bu problemlerin çözümü için zaman ve bilişim teknolojileri ilerledikçe yeni çözümler, yeni Büyük Veri araçları ortaya çıkarmıştır.

Veri işleme alanında karşımıza çıkan bir diğer ayrım ise işlenen verilerin sahip olduğu özelliklere göre yapılır. Bunlar açık ve bağlı veriler üzerinden yapılan veri madenciliği olarak tanımlanır. Açık veri, katılım, iş birliği ve şeffaflık temeline dayanan türden bir çalışma alanıdır. Açık veri madenciliğinde amaç, veriyi yalnızca ücreti ödeyebilecek kesimle paylaşmak değil bilgi ve enformasyon üretme yeteneğine

⁴⁶³ A.e., s. 74-75.

⁴⁶⁴ Şadi Evren Şeker, “Büyük Veri ve Büyük Veri Yaşam Döngüleri”, *YBS Ansiklopedisi*, c. 2, no: 3, 2015, s. 10-17.

sahip herkesin kullanımına açarak bu üretim sürecinde bir eşitlik sağlamaktır. Pollock'un tanımıyla açık veri kavramı, kişinin veriyi kullanmada, yeniden işlemede ve dağıtmasında özgür olmasıdır.⁴⁶⁵ Bahsedeceğimiz Büyük Veri araçlarının büyük bir kısmı açık veriyi kapsayarak bu türden verilerin işlenmesinde ve saklanmasında kullanılır.

Bağlı veri madenciliğinde kullanılan veriler yapı olarak kolayca toplanıp kullanılacak şekilde yapılandırılmamıştır ancak daha kolay ayrıştırılabilmesi için belirli adlandırmalar ve sınıflandırmalar yapılması zorunluluğu taşır. Böylece veri işleme noktasına gelindiğinde daha kolay tanımlanarak işlenmesinin önü açılır.⁴⁶⁶

Büyük Veri araçları, verinin işlenebilmesi için gerekli yazılım, uygulama, işlev vb. özellikler sunar. Büyük Veri araçları zaman içinde Büyük Veri'nin farklı alanlarda kullanılabilmesine de olanak sağlamıştır. Büyük Veri yalnızca teknoloji alanında değil pazarlama, ticaret, sağlık, güvenlik gibi birçok alanda etkili olarak kullanılabilmektedir.

Bu bölümde Büyük Veri alanında kullanılan temel araçları inceleyeceğiz.

3.3.1. Apache Hadoop

Apache Yazılım Vakfı 1999 yılında kurulan kâr amacı gütmeyen bir vakıftır. Geliştirdiği projeleri kullanıcılarına ücretsiz olarak sunar. Bu projeler gönüllü yazılımcılardan oluşturulmuş bir ekip tarafından hazırlanır.⁴⁶⁷ Apache vakfı tarafından sunulan yazılımlar birer özgür yazılımdır. Özgür yazılım hiç kimsenin mülkü olmayan, ihtiyaç duyan herkesin kolayca erişebileceği bir biçimde kullanıcılara sunulur. Özgür yazılımları diğer alternatiflerinden ayıran en belirleyici yönü maddî çıkarlardan bağımsız bir biçimde yazılımcıların kendi gerçekleştirmek istediklerine yönelik

⁴⁶⁵ Rob Kitchin, *The Data Revolution*, London, SAGE Publications Ltd, 2014, s. 78-79.

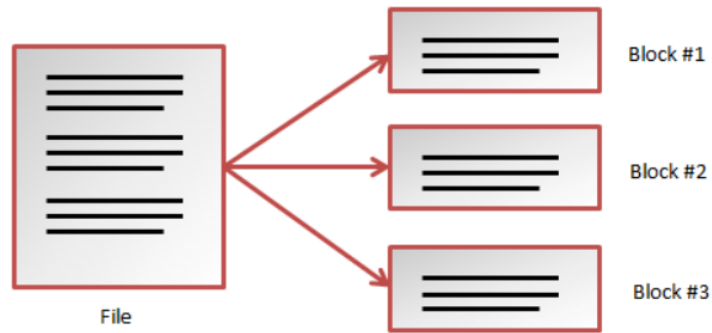
⁴⁶⁶ A.e., s. 80.

⁴⁶⁷ Ben Laurie, Peter Laurie, *Apache: The Definitive Guide*, United States of America, O'Reilly & Associates, Inc, 1999, s. ix-xi.

oluşudur. Bu sayede kendi alanlarında geliştirdikleri projeler daha çok sayıda insana ulaşarak gelişim gösterir.

Apache Hadoop, 2006 yılının Nisan ayında özgür yazılım olarak Java dilinde geliştirilmiş büyük veri kümeleri işleme aracı olarak erişime açılmıştır.⁴⁶⁸ Hadoop, bilgi işlem sorunlarını bir dizi sunucuya dağıtmak için kullanılan bir platformdur. İlk olarak Yahoo! tarafından geliştirilen platform özgür yazılım olarak piyasaya sunuldu. Uygulama pratiği olarak Google'ın arama dizinlerini düzenlemede kullandığı MapReduce yaklaşımını gösterir. Hadoop, MapReduce'u bir veri kümesini birden çok sunucu arasında dağıtması ve veriler üzerinde çalışmasını bir şema aracılığıyla içerir. Elde ettiği belirli sonuçları daha sonra yeniden birleştirilerek azaltmasını içeren Hadoop, veri depolamak için kendi dağıtık dosya sistemi olan HDFS'yi kullanır.⁴⁶⁹

Hadoop sahip olduğu verileri farklı sunucular üzerinde üç kopya hâlinde saklayan dağıtık kod sistemi esasına dayanır. Bu sistemin en önemli yanı sunuculardan birisinin hasar görmesi durumunda hasar gören verinin kaybolan kısmının tamamlanması için kullanılabilmesidir. Hadoop veritabanının yaygın veritabanı sistemlerinden ayrılan yönü yatay bir biçimde genişleyebiliyor olmasıdır. Bu sayede Hadoop veritabanı kapasitesini yalnızca sunucu ekleyerek arttırabilir.



Şekil 13. Hadoop dosya yedekleme sistemi.

⁴⁶⁸ “Apache Hadoop”, (Çevrimiçi) <http://hadoop.apache.org/>, 29 Nisan 2021.

⁴⁶⁹ Dumbill, *a.g.e.*, s. 5.

Hadoop, Hadoop Common, Hadoop Distributed Files (HDFS), Hadoop YARN ve Hadoop MapReduce olmak üzere dört bileşene sahiptir.⁴⁷⁰

Hadoop Common, Büyük Veri işlemeyi sağlayan ve tüm Hadoop modüllerini destekleyen ortak modülleri tanımlar.⁴⁷¹

HDFS, büyük miktardaki veriye aynı oranda iş ve zaman oranı sunarak erişim sağlayan dağıtık dosya yönetimi sistemidir. Birden fazla makinede bulunan dosya sistemlerini birbirlerine bağlayarak tek bir dosya sistemi gibi görünmelerini sağlar. HDFS, düğüm noktalarının kesinti barındırabileceğini kabul ederek veri güvenliğini sağlamlaştırmak için veriyi birden fazla düğüm noktasına kopyalar.⁴⁷²

Hadoop YARN, iş zamanlayıcı özelliğine sahip kaynak yönetimi yapmayı sağlayan bir dizi kütüphane sistemidir.⁴⁷³

Hadoop MapReduce, YARN temelli ve büyük hacimli verileri gerçek zamanlı olarak işlemek için kullanılan bir sistemdir. Sisteme gelen iş yükünü tanıyarak, arka planda çalışan bilgisayar düğüm noktalarına iş yükünü dağıtarak daha hızlı ve verimli bir çalışma sunar.⁴⁷⁴

Hadoop Ozone, 2020 yılında tanıtılan, Hadoop için bir nesne deposudur.

Hadoop sistemi temel alınarak farklı projeler de geliştirilmiştir. Bunlar,

-Cassandra (Birden çok düğümlü, ölçeklenebilen, kümelenmiş veritabanı)⁴⁷⁵

-Chukwa (Dağıtık ve büyük sistemleri yönetmek amacıyla geliştirilen bir veri toplama sistemi)

⁴⁷⁰ K. Sitto & M. Presser, *Field Guide to Hadoop: an Introduction, It's Ecosystem and Aligned Technologies*, United States of America, O'Reilly Media, 2015, s. 2.

⁴⁷¹ A.e., s. 11.

⁴⁷² A.e., s. 3-4.

⁴⁷³ A.e., s. 8-9.

⁴⁷⁴ A.e., s. 10.

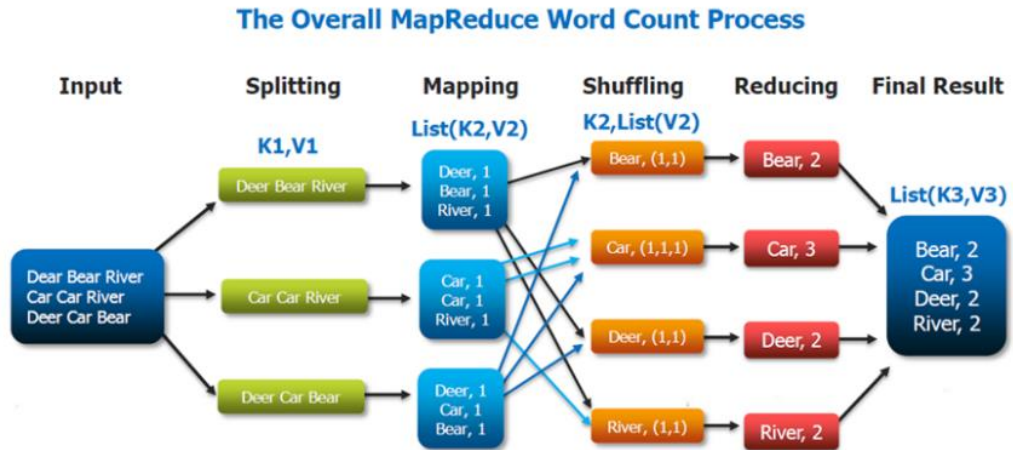
⁴⁷⁵ A.e., s. 16.

-Hive (Veri özetlemek ve “*Ad Hoc*” sorgu yazma ortamı sağlayan veri ambarı mimarisi)⁴⁷⁶

-Pig (Paralel olarak işlem tasarımı yapmak için hazırlanan, veri akışlarını ve çalıştırma dağılımını yapabilen yazılım dilidir)⁴⁷⁷

Hadoop sistemi işlediği verileri farklı düğümlere kopyalamasının amacı herhangi bir olumsuz durumda verinin kaybolmasını ve zarar görmesini engellemektir. Bu sayede bir düğümdeki veri zarar görse bile diğer düğümlerde yer alan kopyalar sayesinde verinin güvenliği sağlanmış olur.⁴⁷⁸

Hadoop, düğümlerde yer alan verileri SQL diline yakın sorgular kullanarak düğümlere dağıtarak işler. Her düğümün kendisine ait bir işlemciye ve RAM’e sahip olmasının nedeni veriyi merkeze alarak veri trafiği ve yoğunluğu oluşturmamanın önüne geçmektir. Tüm veriler merkeze toplanmadığı için bütün işlemler ayrı düğümlerde gerçekleşir. İşlemlerin tamamlanmasının ardından her bir düğümden cevaplar alınarak toplam sonuç elde edilir. Bu işlemlerin tümü Map-Reduce adını alır. MapReduce işlemlerinin nasıl gerçekleştiğini aşağıdaki grafikte özetleyebiliriz.⁴⁷⁹



Şekil 14. MapReduce kelime işleme sistemi.

⁴⁷⁶ A.e., s. 34.

⁴⁷⁷ A.e., s. 76.

⁴⁷⁸ A.e., s. 3-4.

⁴⁷⁹ A.e., s. 13-14.

İlk aşama olan *Input* kısmında veri girişleri gerçekleştirilir.

Splitting aşamasında gelen verilerin daha hızlı ve kolay bir şekilde işlenebilmesi için parçalara ayrılması gerçekleşir.⁴⁸⁰

Mapping, veriler ilgili düğümlere dağıtılarak, ne kadar kopya hâlinde yedeklenmesi gerektiği belirlenir. Daha sonrasında ilgili düğümlere aktararak işlenir.⁴⁸¹

Shuffling aşamasında her düğümde yer alan verilerin sayımı yapılır. Bu aşamada bir metin dökümanı veri girdisi olarak yer aldıysa sonuç olarak hangi kelimenin hangi sıklıkta yer aldığının belirlenmesi için kelime sayıları düğümlerde belirlenir.⁴⁸²

Reducing aşamasında her düğümden gelen sonuçlar toplanır.

Final Result aşamasında ise elde edilen sonuçların raporlanması gerçekleştirilir.⁴⁸³

3.3.2. Apache Hive

Apache Hive, 1 Ekim 2010 yılında yayınlanmış olan Hadoop için geliştirilmiş olan bir veri ambarı sistemidir.⁴⁸⁴ Hive üzerinde veriler özetlenir, sorgulanır ve analiz edilir. Hive sorguları ise SQL diline benzer bir sorgu dili olan HiveQL ile yazılır.⁴⁸⁵

⁴⁸⁰ İşeri, İ. (2020), Hadoop. Yayınlanmamış ders notu, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 19 Mayıs Üniversitesi, Samsun, (Çevrimiçi) <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ismail.iseri/127052/Hadoop-Hafta7.pdf>.

⁴⁸¹ A.e.

⁴⁸² A.e.

⁴⁸³ A.e.

⁴⁸⁴ “Release-1.0.0.”, (Çevrimiçi) <https://github.com/apache/hive/releases/tag/release-1.0.0>, 29 Mayıs 2021.

⁴⁸⁵ K. Sitto & M. Presser, a.e., s. 34-35.

Hive yapı olarak büyük ölçüde yapılandırılmamış veriler üzerinde çalışmaya olanak sağlar. Yapılandırma işlemi tamamlandıktan sonra Java veya MapReduce olmadan verileri sorgulamak için doğrudan HiveQL kullanılabilir.⁴⁸⁶

3.3.3. MongoDB

MongoDB, *MongoDB Inc* tarafından geliştirilen ilk olarak 2009 yılında yayınlanan, ölçeklenebilir, C++⁴⁸⁷ ile yazılmış, NoSQL⁴⁸⁸ veritabanı özelliğine sahip bir özgür yazılımdır.⁴⁸⁹

Verileri JSON⁴⁹⁰ tipinde dokümanlar hâlinde saklar ve anlamsal alan ve veri yapısını zaman içinde değiştirebilir. Bir işaretleme dili olan JSON temel olarak verileri işaretleyerek veritabanında kullanılmasını ve işlenmesini kolaylaştırır. Belgenin sahip olduğu model, uygulamada belirlenen koddaki nesnelerle eşleşerek verilerin daha kolay kullanılmasını sağlar. Gerçek zamanlı olarak verilere erişmek ve hız gerektiren işlemler için tercih edilir. MongoDB dağıtık bir veritabanı yapısına sahiptir.⁴⁹¹

⁴⁸⁶ A.e.

⁴⁸⁷ C++, Bell Laboratuvarları'ndan Bjarne Stroustrup tarafından 1979 yılında geliştirilmeye başlanan, C dillerini kapsayan genel amaçlı bir programlama dilidir.

⁴⁸⁸ Sql, veritabanı içerisinde daha hızlı arama ve işlem yapabilmek için geliştirilen, biçimlendirilmiş verileri ifade eder. Büyük Veride yer alan verilerin büyük bir çoğunluğunu oluşturan yapılandırılmamış verilerin artması daha hızlı ve işlevsel bir veritabanı ihtiyacını doğurmasıyla NoSql veritabanı geliştirilmiştir. Bu sistem yapılandırılmamış verilerle yüksek arama kapasitesine sahip veritabanıdır.

⁴⁸⁹ “DB- Engines (ty). System Properties Comparison Couchbase vs. MongoDB”, (Çevrimiçi) <https://db-engines.com/en/system/Couchbase%3BMongoDB>, 29 Mayıs 2021.

⁴⁹⁰ *Java Script Object Notation*, açılımına sahip JSON geliştirilmiş bir tür xml işaretleme dilidir. Veriyi işaretleyerek saklamak için kullanılır. Yapısal veriyle benzer özelliklere sahiptir ancak aralarındaki fark yapısal veri kullanılırken veritabanındaki sütunlar sabit ve değişmezken, JSON ile işaretlenen verileri veritabanında bulunmayan yeni bir sütuna gönderilebilir. Geliştirilmiş bir tür html olarak tanımlayabileceğimiz bu işaretleme dili esnek bir yapıya sahiptir.

⁴⁹¹ K. Chodorow, M. Dirolf, *MongoDB: The Definitive Guide*, United States of America, O'Reilly Media, 2010, s. 3-4.

3.3.4. Elasticsearch

Büyük veri blokları arasında metin arama türünden ihtiyaçları karşılamak için *Elasticsearch* kullanımı tercih edilir. Genel olarak *text* yerine *indexler* üzerinden arama yaparak hızlı sonuçlar üretmesinin yanı sıra sorgular üzerinde istatistiksel olarak analizler ve düzeltmeler de yapar.⁴⁹²

Elasticsearch üzerine kaydedilen veriler içinde belirlenen alanlar Apache Lucene altyapısı kullanarak indekslenir. Elasticsearch ise kelimenin hangi dosyada içerildiğini veriler kaydedilirken indeksler. Daha sonra kelime araması yapılması istendiğinde oluşturulan *index* listesi üzerinden sorgulamalar yaparak oldukça hızlı sonuçlar verir.⁴⁹³

Elasticsearch Java dilinde yazılmış, dağıtık veritabanı sistemine sahip, özgür bir yazılımdır. Altyapı olarak kullandığı Apache Lucene ise işlenmemiş veri olarak tanımlanan düz metinlerin indekslenmesi ve aranması işlemlerini gerçekleştirir. Elasticsearch ise bu altyapı üzerine işlenmiş veri yapısına sahip belirli belgelerin işlenip aranabilmesini sağlar. Elasticsearch üzerinde yer alan her belge JSON nesnesidir.⁴⁹⁴

Hızlı ve ölçeklenebilir yapısı sayesinde gerçek zamanlı veriler üzerinde çalışma yapılabilir.⁴⁹⁵

3.3.5. Apache Kafka

Apache Kafka, LinkedIn tarafından geliştirilen ve 2011 yılında yayınlanan Büyük verileri anlık olarak depolamak ve analiz etmek için kullanılan özgür yazılım

⁴⁹² P. Shukla, S. Kumar, *Learning Elastic Stack 7.0.*, United Kingdom, Packt Publishing, 2019, s. 9-11.

⁴⁹³ A.e.

⁴⁹⁴ A.e.

⁴⁹⁵ A.e., s. 12.

kodlu bir yapıdır. Büyük verilerin hızlı bir şekilde depolanıp analiz edilmesi için bir tür mesajlaşma sistemi kullanır.⁴⁹⁶

Özellikle gerçek zamanlı veri akışı ve anlık veri işlemek için kullanılan Apache Kafka, veriler hakkında gerçek zamanlı işlemler yapılabilmesi ve hızlı karar mekanizmaları için kullanılır. Aktif ve kalabalık bir kullanıcı profiline sahip web siteleri, kullanıcılarının site içindeki davranışları hakkında bilgi sahibi olmak için kullanılan bir altyapı olmasının nedeni bu türden bir web sitesinin oluşturduğu veri hacminin büyüklüğüdür. Apache Kafka ve kullandığı mesajlaşma sistemi aracılığıyla kullanıcıların web sitesi üzerindeki işlemleri anlık ve hızlı bir şekilde depolanarak, analiz edilebilir.⁴⁹⁷ Amazon, Netflix, Spotify gibi şirketler Apache Kafka altyapısı üzerinden sakladıkları verileri yorumlayan algoritmalara sahiptir.⁴⁹⁸

3.3.6. Apache Spark

Apache Spark, büyük verileri çözümleyen uygulamaların performansını arttırmak için bellek içi işlemeyi destekleyen özgür yazılımlı ve dağıtık işleme altyapısıdır. Spark diğer alternatiflerinden farklı olarak çok daha hızlı bir şekilde büyük miktarda veri işler.⁴⁹⁹

Apache Spark, gerçek zamanlı olarak veri işlemek için kullanılan bir küme hesaplama çerçevesi olarak tanımlanabilir. Bellek içi küme hesaplaması sayesinde uygulamanın işlem hızını artırır. Toplu iş uygulamaları, tekrarlayan algoritmalar ve etkileşimli akış ve sorgular için kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır.⁵⁰⁰

⁴⁹⁶ J. Rao, “Open-sourcing Kafka, LinkedIn's distributed message queue”, (Çevrimiçi) <https://blog.linkedin.com/2011/01/11/open-source-linkedin-kafka>, 19 Ocak 2021.

⁴⁹⁷ Nishant Garg, *Learning Apache Kafka*, United Kingdom, Packt Publishing, 2015, s. 5-13.

⁴⁹⁸ “Kafka Apache Powered by.”, (Çevrimiçi) <https://kafka.apache.org/powered-by>, 19 Ocak 2021.

⁴⁹⁹ K. Sitto, M. Presser, *a.e.*, s. 36.

⁵⁰⁰ *A.e.*, s. 36-37.

Büyük hacimli verileri işleme konusunda Hadoop ve MapReduce uygulamalarından daha hızlı çalışır.⁵⁰¹

Uygulama Adı	Yayınlanma Yılı	İşlev	Tanım	Altyapı
Apache Hadoop	1 Nisan 2006	Veri depolama ve işleme.	Büyük veri setlerini dağıtık kod ile hızlı bir şekilde işleyerek depolayan sistem.	Java.
Apache Hive	1 Ekim 2010	Veri Ambarı.	Hadoop dağıtık kod sistemiyle depolanan verileri sorgular aracılığı ile özetleyerek analiz eder.	Java.
MongoDB	11 Şubat 2009	Veri depolama.	Gerçek zamanlı verilere erişmek için verileri ilişkisiz bir biçimde tutarak hızlı veri akışı sağlar.	C++.
Elasticsearch	8 Şubat 2010	Arama Motoru.	Büyük veri kümelerinde yer alan text tabanlı veri gerçek zamanlı veri araması ve analizi yapmak için kullanılır.	Java, Apache Lucene.
Apache Kafka	Ocak 2011	Veri Depolama.	Büyük verileri gerçek zamanlı olarak depolamak ve incelemek için kullanılan <i>framework</i> (yazılım çerçevesi).	Java, Scala ⁵⁰² .
Apache Spark	26 Mayıs 2014	Veri işleme.	Farklı kaynaklarda yer alan verilerin işlenmesi, aktarılması ve birleştirilmesi için kullanılır.	Scala.

Tablo 5. Büyük Veri uygulamaları.

⁵⁰¹ A.e.

⁵⁰² Scala Java'ya benzeyen bir programlama dilidir. Ancak Java üzerinde yalnızca nesne yönelimli kod yazılabilirken Scala üzerinde hem C++ türünden nesne yönelimli hem de fonksiyonel programlama yapmayı sağlayan bir dildir.

3.4. Büyük Veri Uygulama Alanları

Büyük Veri teknoloji alanında kendisini göstermiş olsa da bilişim, pazarlama, ticaret, sağlık, nesnelerin interneti, otonom cihazlar ve robotik gibi birçok alanda faaliyet gösterir.

Yazılım teknolojilerinin gelişmesi elde edilen enformasyonların birçok alanda kullanılabilmesine olanak tanıdı. Böylece verilerden elde edilen her türlü enformasyon farklı alanlarda kullanılmak üzere işlenebilen hâle geldi. Büyük Verinin sıklıkla kullanıldığı alanlardan birisi de karar verme mekanizmalarıdır. Özellikle büyük organizasyonlar ve şirketlerin ürünlerinin verimliliğini arttırmak ya da satış hacmini genişletmek için mevcut verilerden yola çıkarak olası karar ve eylemleri sunması yeni pazarlama politikaları getirdi. Büyük Verinin bu avantajı sadece işletmeler için değil bilim, araştırma ve hükümet için de kullanılabilir birçok alan sundu.

Büyük Verinin konu aldığı uygulama alanları günümüzde yayılım gittikçe genişlemiştir. Sonraki bölümde bu uygulama alanlarını açıklamak Büyük Veriye daha bütünsel bir açıyla bakmamızı sağlayacaktır.

3.4.1. Ticaret ve Üretim

İnternet üzerindeki kullanıcıların artmasıyla birlikte şirket ve organizasyonların müşteri deneyimleri hakkında sahip oldukları enformasyon neredeyse gerçek zamanlı olarak erişebilir hâle geldi. Büyük Veri ile bu verilerin ticari amaçlar doğrultusunda işlenmesi ve kullanılması ticarete yeni model ve alışkanlıkları ortaya çıkardı. Günümüzde geleneksel üretim ve ticaret modelleri yerini Büyük Veri uygulamalarından elde edilen sonuçlara bırakmış durumda. Herhangi bir ürün ya da hizmete dair toplanan tüm verilerin işlenmesi bu ürün ve hizmetlerin nasıl bir satış politikası izleyeceğini, nasıl bir fiyatlandırma ve kampanya yapılması gerektiği hakkında bir öngörü sunar. Tahmin ve karar verme mekanizmaları Büyük Verinin ticaret alanındaki en büyük avantajlarından birisidir. Tahmin mekanizması sayesinde

karar verme süreçlerinde alınan riskler en aza indirgenerek olası zararların önüne geçilmiş olur.⁵⁰³

Geçmiş verilerden faydalanılarak ticaret alanında yeni adımların atılması maddi açıdan olduğu kadar zaman açısından da kâr sağlar. Verilerin artık günlük ya da haftalık değil neredeyse gerçek zamanlı olarak işlenmesi organizasyonları daha hızlı kararlar vermeye itiyor, Büyük Veri sayesinde elde edilen veriler en uygun kararları geleneksel yöntemlere kıyasla çok daha önceden verebilmeye yardımcı olduğu için karar verme ya da üretme konusunda ciddi zaman tasarrufu sağlar. Karar verme mekanizmalarındaki avantajı özellikle karmaşık sistemler söz konusu olduğunda otomatik karar mekanizması uygulamaları geliştirmesidir.⁵⁰⁴

Ticaretin kendisi bile enformasyon çağının getirileriyle birlikte dijital bir dönüşüm geçirerek “e-ticaret” hâlini almıştır. Bu sayede ticaret fiziki bir sınır içinde kalmayıp internetin ulaşabildiği her alana yayılma fırsatı yakalamıştır. Çevrimiçi ticaret, insanların internet üzerinden para kazanabildiği yasal yollardan birisidir. İnternet alışverişinin gittikçe artmasıyla popüler bir hâl kazanmıştır.

DOMO’nun yapmış olduğu araştırmaya göre 2020 yılında çevrimiçi alışveriş sitesi olan Amazon her dakikada 6,659 paket kargolarken⁵⁰⁵, Türkiye’de çevrimiçi ticaret alanındaki siparişler 2020 yılında geçen yılın ilk altı ayına kıyasla 558 milyondan, 850 milyona yükseldi.⁵⁰⁶

Özgür yazılımın en başarılı örneklerini sunan Apache’nin yakaladığı başarı iş dünyasında bilişim ve teknoloji alanlarındaki büyük şirketlerinde dikkatini çekmiştir. IBM, Oracle, Microsoft ve SAP gibi şirketler Apache’nin sunduğu ve büyük başarı kazanan özgür yazılımlarının ardından Büyük Veri’yi kendi alanlarında kullanmayı hedeflemişlerdir. Bu doğrultuda veri işlemeyi temel alan yazılım firmalarına 2010 yılına kadar 15 milyar dolardan fazla yatırım yapmışlardır. IBM donanım, yazılım ve

⁵⁰³ Hurwitz vd., *A.g.e.*, s. 213.

⁵⁰⁴ *A.e.*

⁵⁰⁵ “Data Never Sleeps 8.0”, (Çevrimiçi) <https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-8>, 5 Mayıs 2021.

⁵⁰⁶ Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı. (2020). 2020 Yılı İlk 6 Ay E-Ticaret Verileri.

hizmet sunmak için sahip olduğu verileri Apache Hadoop sistemini kullanarak kuruluşların ihtiyaç duyduğu verileri sunar.⁵⁰⁷ Oracle tam entegre bulut uygulama yazılımı ve platform hizmeti sunan şirket ise bulut sisteminde Büyük Veri'den yararlanarak kuruluşlara veri stratejisi ve iş çözümleri sunar.⁵⁰⁸ Almanya merkezli bir iş yazılım şirketi olan SAP ise kurumsal uygulama yazılımı sağlayan bir bulut şirkettir. SAP, Hadoop ile entegre olan HANA-in bellek ilişkisel veritabanını kullanır.⁵⁰⁹ Yazılım ve programlama şirketi olan Microsoft ise R programlama dilinde yazılan Büyük Veri analitik platformu olan Revolution analytics'i satın almıştır. Bir Büyük Veri girişimi olan Hortonworks ile yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verileri analiz eden bir veritabanında veri analizi araçlar sağlar.⁵¹⁰

Büyük Veri'nin üretim üzerine örnek olarak 500 havayolu ve yaklaşık 160 askeri birliğin büyük motorlarını üreten Rolls-Royce şirketi Büyük Veri'yi tasarım, üretim ve satış sonrasında etkin bir şekilde kullandığı için gösterilebilir.⁵¹¹

3.4.2. Pazarlama

Büyük Veri pazarlama konusunda geleneksel yöntemleri geride bırakarak yeni yöntem ve gelişmeler oluşturmuştur. Özellikle bilişim teknolojilerinin her alanda kendisini göstermeye başlamasından sonra elde edilen veriler pazarlama ve reklam için yeni bir alan oluşturdu.

Kullanıcıların ürettiği veriler aracılığıyla geliştirilen tanıtım ve pazarlama teknikleri sayesinde çeşitli pazarlama teknikleri ve yöntemleri oluşturuldu. Günlük hayatta gerçekleştirdiğimiz her aktivitemiz ve kişisel verilerimiz elektronik olarak

⁵⁰⁷ "IBM", (Çevrimiçi) <https://www.ibm.com/tr-tr>, 20 Haziran 2021.

⁵⁰⁸ "Oracle", (Çevrimiçi) <https://www.oracle.com/tr/index.html>, 20 Haziran 2021.

⁵⁰⁹ "SAP", (Çevrimiçi) <https://www.sap.com/turkey/index.html>, 20 Haziran 2021.

⁵¹⁰ Cathy Palmer, "Run Hortonworks clusters and easily access Azure Data Lake", (Çevrimiçi) <https://azure.microsoft.com/tr-tr/blog/run-hortonworks-clusters-and-easily-access-azure-data-lake/>, 20 Haziran 2021.

⁵¹¹ Özgür Çark, İlker Yıldız, Alper Talha Karadeniz, "Sanayi 4.0 Kapsamında İşletmeler Açısından Büyük Veri", *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, C.3, No:2, 2019, s. 144-120.

depolanır, satın alınan uçak bileti ya da market alışverişi gibi. Bu türden depolanan verilerin analiz edilmesiyle müşteri memnuniyeti, kişiye özel pazarlama ya da satış yöntemleri oluşturulur. 28 ülkede 20 bin mağazası ve 2 milyon çalışanı ile dünyanın en büyük perakendecisi olan Walmart, her saat 1 milyondan fazla müşteri hareketini işler ve sahip olduğu veri tabanlarında yaklaşık 2,5 petabayt veriyi depolar.⁵¹²

Walmart müşteri verileri üzerinde yaptığı incelemede, 2004 yılında Amerika’da gerçekleşen Sandy kasırgası öncesinde doğal afet yardım malzemelerinin yanı sıra çilekli *Pop Tarts* satışında yaşanan artış üzerine 2012 Frances kasırgasının üzerinde yer alan mağazalara bu ürünleri göndererek, iyi bir satış oranı yakalamıştır. Walmart bu veri sistemi sayesinde 200 milyar işlem verisi satırından oluşan ve sürekli güncellenen 40 petabaytlık veritabanı ile 200 iç-dış veri trafiğini çevrimiçi olarak takip edebilir. Bu sayede herhangi bir problemin çözümüne dair harcanan süre yaklaşık olarak iki ya da üç haftadan 20 dakika gibi sürelerle indirgenebilir.⁵¹³

Büyük Veri’yi başarılı kullanan bir diğer şirket ise önceden bir DVD kiralama servisi olan Netflix’tir. Netflix, enfomasyon çağı ve Büyük Veri’nin etkisiyle DVD kiralamaktan, bu DVD’leri internete taşıdı. Bu aynı zamanda oldukça büyük bir yoğunluğa sahip veri işleme gerekliliğini ortaya koysa da Büyük Veri’nin etkisiyle gerçekleşmiş bir dönüşümü de ifade eder.⁵¹⁴

Netflix sistem olarak iki yönlü bir iletişim ile çalışır. Şirket kullanıcılarının neyi, ne zaman ve nerede izlediği enfomasyonuna sahiptir. Bu enfomasyonların geri bildirimlerle işlenmesi izleyicinin ilgi alanlarını analiz eder. Bu analizlerin sonucu ise Netflix’in kullanıcılarına sunduğu önerilerdir. Yerinde tespitlerin yanı sıra uygun olmayan önerileri içermesinin nedeni sistemini tek bir kişiye ait beğeni ve beğenmemelerini tespit etmeye çalışmasıdır. Bu öneri yalnızca kullanıcı memnuniyetini sağlamakla kalmaz aynı zamanda Netflix dizilerinin ne kadar süreceği hakkındaki kararları da etkiler. İlk netflix dizisi olan *House of Cards*, geleneksel yöntemlerle dağıtılan bir dizi olsaydı yayıncının ürettiği pilot bölümün çeşitli

⁵¹² Hurwitz vd., *A.g.e.*, s. 214.

⁵¹⁴ Brian Clegg, *a.g.e.*, s. 6.

izleyicilerin üzerinde denenmesinin ardından beklenenden çok daha kısa bir sürede iptal edilme ihtimali olabilirdi. Netflix Büyük Veri sistemini kullanarak diziler üzerindeki bu süreci gerçek izleyici deneyimlerini kullanarak yeniledi. *House of Cards* bir BBC dizisini temel almasının yanı sıra yönetmeni David Fincher ve başrol Kevin Spacey sayesinde bir izleyici kitlesine sahip olduğunu biliyordu. İki sezonda yer alan 26 bölüm için 100 milyon dolar teklif eden Netflix bu kararında başarılı oldu ve dizi geleneksel yayınlara oranla çok daha uzun bir ömre sahip oldu. Bunun yanı sıra Netflix haftada bir bölüm yerine tüm sezonu tek seferde izleyicilere, reklam olmadan sunmasıyla izleme kontrolünü kullanıcılarına vererek yaygın alışkanlıkları değiştirerek yeni stratejiler sundu.⁵¹⁵

Büyük Veri'nin yeni sonuçlar elde etmesinin en büyük kaynakları web takibi aracılığıyla elde ettiği verilerdir. Web takibi, bireylerin yaptıkları kelime aramaları analiz edilerek elde edilen enformasyonların Büyük Veri oluşturularak, üçüncü parti uygulamalar tarafından kullanılmak üzere paylaşılmasıdır. Arama motorları her kullanıldığında önerilen siteler arasından hangilerinin ziyaret edildiği kaydedilir. Bu kayıtlar sorgu terimi, kullanılan cihazın IP adresi, sorgunun yapıldığı zaman, sitelerde ne kadar süre zaman geçirildiği ve girilen sitelerin hangi sırayla tıklanıldığını içeren veri günlükleri oluşturur. Web üzerinde gerçekleştirdiğimiz her hareket sonradan kullanılmak üzere kaydedilir. Bu kullanım akışı ise işlemler için oldukça önemli bir pazarlama yöntemidir. Bu kullanıcı günlükleri yalnızca pazarlama yöntemi olarak kullanılmasının yanı sıra web üzerinde kimlik ve bilgi çalma gibi kötü amaçlı etkinliklerin tespit edilmesi için de kullanılır. Bu kullanıcı günlüklerinin temel işlevi kullanıcıların reklam tıklama sayısını arttırarak çevrimiçi reklamcılık etkinliğinin düzeyini ölçmektir. Müşteri kimliğinin etkinleştirilmesi, sörf deneyiminin kişiselleştirilmesi için çerezler kullanılır. İnternet üzerinde seçtiğimiz web sitesini ilk ziyaret ettiğimizde sunulan küçük bilgilendirme metnine verilerin kullanımı engellenmediği sürece bilgisayara gönderilmeye devam eder. Bu web sitesi her ziyaret edildiğinde çerez web sayfasına mesaj göndererek kullanıcı verilerini takip eder.

⁵¹⁵ A.e., s. 7.

Çerezler yoluyla elde edilen kullanıcı tercihleri kişiye özel olarak hedeflenen reklamlara eklemek için kullanılır.⁵¹⁶

Arama motoru olan AltaVista, 1997 yılında algoritmik arama alanında liderdi. Modelleri ilgili web sayfaları bulmada başarılı olsa da kullanıcıların asıl aradığı cevaplar bu arama sonuçlarının 100. sayfasında yer alırdı. Google, web aramalarındaki amacın en ilgili sonucu göstermek olduğunu fark etmesiyle çevrimiçi aramayı farklı bir boyuta çevirdi.⁵¹⁷

Web üzerinde en popüler arama motorlarından birisi olan Google, Bing ve Yahoo gibi arama motorlarını günde 3,5 milyardan fazla arama sayısı ile geride bıraktı.⁵¹⁸ Günümüzde ise Google üzerinde bir günde yaklaşık 3,5 milyar kelime araması yapılıyor.⁵¹⁹

Büyük Veri'den faydalanarak, daha çok kullanıcı kazanmayı hedefleyen diğer servis ise Audi, NASA, BBC ve Boening gibi firmaların bulut servisini yaparak reklamlarla daha çok kullanıcı etkileyen Akamai firmasıdır. Firma bir günde yaklaşık olarak 75 milyon kullanıcı hareketini analiz eder.⁵²⁰ Akamai, Google trafiğini bölgelere göre kontrol ederek, sitelerin istedikleri bölgelerde daha hızlı erişilmesini sağlar. Google web sitesinin kopyasını daha yakın bir konumda saklayarak dünyanın her yerinden daha hızlı bir şekilde erişilebilmesini sağlayan bir tür bulut ve CDN⁵²¹ sistemidir.⁵²²

⁵¹⁶ Holmes, A.g.e., s. 31.

⁵¹⁷ J. Howard, M. Zwemer, M. Loukides, (*Big Data Now*) A.g.e., s. 12.

⁵¹⁸ A.e., s. 30.

⁵¹⁹ *Google Search Trends*.

⁵²⁰ Hurwitz vd., A.g.e., s. 240.

⁵²¹ *Content Delivery Network* açılımına sahiptir. En temel anlamda İnternet üzerindeki herhangi türdeki bir verinin, veriyi talep eden son kullanıcıya talep anında en yakın ve uygun noktadan güvenli bir biçimde ulaştırılmasını sağlayan altyapıdır.

⁵²² Erik Nygren, Ramesh K. Sitaraman, Jennifer Sun, "The akamai network: a platform for high-performance internet applications", *ACM SIGOPS Operating Systems Review*, C.44, No.3, 2010, s. 2-19.

3.4.3. Bankacılık ve Sigorta

Bankacılık alanında diğer alanlarda olduğu gibi kullanıcı sayısına bağlı olarak yoğun bir veri hacmi vardır. Bu verilerin büyük bir kısmı bankacılık kanallarında yapılan işlemlerin yasal olarak kayıt altına alınması zorunluluğundan oluşur. Bankacılık sistemlerinde gerçekleşen işlemin hangi kullanıcı tarafından hangi müşteri adına hangi kanal aracılığıyla, ne zaman yapıldığı gibi tüm hareketler kayıt altına alınır. Bu kayıtlar daha sonradan çeşitli analiz ve işlemlerden geçerek bankacılık yazılım sistemlerinin geliştirilmesi için kullanılır.⁵²³

Sosyal medyanın kullanımının artması sadece medya ve eğlence alanında değil bankacılık sektöründe de çeşitli sonuçlar doğurmuştur. Örneğin bankacılık alanında yaşanan olumsuz müşteri deneyimleri sosyal medya ve ağları üzerinde yayılabilir. *Ernst and Young*'un yapmış olduğu anket sonuçlarına göre Amerika'daki müşterilerin %63'ü bankacılık ürünleriyle ilgili kişisel ağlarındaki insanların fikirlerini temel alır. Müşterilerin %45'i ise almış oldukları bankacılık hizmetine dair deneyimlerini sosyal medya üzerindeki paylaşımlarında yer verir. Bu türden veriler yapısal olmayan verilerin içinde yer alan yapısal verilerle bütünleştirilerek müşteriler ve hizmetlerle ilgili olarak gerçek zamanlı eylemler ve değişiklikler yapılmasını sağlar. Banka hizmetleri hakkında olumsuz deneyimde bulunan bir müşteriye özel olarak uygun teklifler sunularak telafi edilebilmesinin yanı sıra kendi hizmetleri ya da rakip banka hizmetleri hakkında enformasyon da toplayabilir.⁵²⁴

Bankacılık alanında kayıt altına alınan veriler güvenlik alanında da kullanılır. ABD Adalet Bakanlığı Tüketici Koruma Ağı'nın verdiği verilere göre dünya çapında toplam kredi kartı dolandırıcılığı 5,5 milyar dolardır ve bu miktar her geçen gün artış göstermektedir. Dolandırıcılık tespitinin yapılabilmesi için gerçek zamanlı olarak işlenen büyük hız ve hacimdeki veriler işlenir. Büyük Veri teknolojileriyle

⁵²³ Merve Can Khalilov, Mücahit Gündebahar, "Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme", *Akademik Bilişim '14- XVI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 2014, s. 126.

⁵²⁴ Ertuğrul Aktan, "Büyük Veri: Uygulama Alanları, Analitiği ve Güvenlik Boyutu" *Bilgi Yönetimi*, C.I, No:1, 2018, s. 4.

dolandırıcılığı önlemek için bankalarda yer alan verilerin analiz edilmesi, müşterilerin hareket örüntüsünün çıkarılması yer alır. Bu örüntülerin ve analizleri elde edilmesi kullanıcının hangi aralıklarla hangi kanal ve konumdan bankaya giriş yaptığı bilgiler aracılığıyla dolandırıcılık tespitinde kullanılan başlıca yöntemlerdir.⁵²⁵

Bankacılık alanında kullanılan Büyük Veri analitiği sayesinde geçmiş veri kümeleri işlenerek daha fazla kazanç elde edilmesinin yanı sıra soygun, dolandırıcılık ve müşteri davranışlarının anlaşılabilir olarak uygun kararların alınması sağlanır.⁵²⁶

Bankacılığın yanı sıra sigortacılık alanında Büyük Veri hizmetlerinin kullanılmaya başlanması olası müşterilerin yaşadıkları bölge, yaş, sigorta durumu, cinsiyet ve müşterinin getireceği olası kâr gibi faktörler işlenerek daha iyi fiyat teklifleri yapılarak, uzun vadeli müşteri ilişkileri geliştirmek amaçlanır.⁵²⁷

3.4.4. Devlet Hizmetleri

Geleneksel yöntemler kullanarak vatandaşlar hakkında çeşitli enformasyonları analog yollarla kaydeden devletler de Büyük Veri'nin etkisiyle kayıt altına aldıkları verileri çevrimiçi alana aktarmaya başlamışlardır. Artan nüfus sayısı ve artan enformasyon miktarı da bu geçişi etkileyen faktörler arasındadır.⁵²⁸

Devlet hizmetlerinde her gün petabayt hacmine ulaşan veriler üretilir. Bu verilerin gerçek zamanlı olarak analiz edilmesi, eğitim kalitesinin artışından, işsizlik oranlarının azaltılmasına kadar birçok farklı alanı etkiler. İhtiyaç sahibi ailelerin belirlenip yardım ulaştırılması, trafik verilerinin analiz edilip işlenerek trafik yoğunluğunun azaltılması gibi çeşitli alanlarda vatandaşlara hizmet sunma konusunda

⁵²⁵ A.e.

⁵²⁶ Aktan, a.e., s. 7.

⁵²⁷ A.e., s. 9.

⁵²⁸ A.e.

etkilidir. Büyük Veri analitiği kullanılarak e-devlet portalında sunulan hizmetlerin etkinlik ve verimlilik düzeyi de bu alanda örnek olarak gösterilebilir.⁵²⁹

Büyük Veri teknolojilerinin devlet hizmeti olarak kullanımına ABD’den örnek vermek mümkündür. 2015 yılında Dr. D.J. Patil, ABD tarafından ilk baş veri bilimcisi olarak atandı. Yine ABD’deki “Polis Veri Girişimi (*Police Data Initiative*)” halkın ihtiyaçlarını belirleme, suç eğilimlerini tahmin etme ve engelleme gibi amaçlarla kullanılır.⁵³⁰

3.4.5. İletişim, Medya ve Eğlence

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler, yüksek hızlı internet kullanımının bilgisayar ve mobil cihazlarda kullanımının artması, Büyük Veri için yeni bir alanı oluşturmuştur. Bu gelişmeler hem kendi içlerinde internet ile geçirdikleri dönüşümle hem de artan veri miktarını bu alanda daha etkili bir şekilde kullanabilmek için yeni yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemlerin başlıcası diğer Büyük Veri uygulama alanlarında olduğu gibi izleyicilerin geçmiş izleme deneyimlerinden yola çıkarak sevebilecekleri içerikleri ön görmesidir. Kullanıcıların izlemiş oldukları programlar hakkında yapmış oldukları geri bildirimler sayesinde hangi türden içeriklerin takip edileceği hesaplanarak buna uygun içerikler üretilerek hem mevcut kullanıcıyı elde tutmak hem de yeni kullanıcıların dikkatini çekmek için kullanılır.⁵³¹

Bu türden geri bildirimlerde yalnızca medya ve televizyon platformları değil hayatın her alanında etkinliğini arttıran sosyal medya uygulamaları da etkilidir. Akıllı cihazlar ve cep telefonlarının kullanımının artmasıyla birlikte ortaya çıkan sosyal medya kültürü anlık veri üretimini sürekli hâle getirmiştir. Sosyal medyada üretilen

⁵²⁹ A.e.

⁵³⁰ J.D. Kelleher, B. Tierney, *a.e.*, s. 32.

⁵³¹ A.e.

veriler kullanıcıların kendileri hakkında üretmiş oldukları bireysel enformasyonları içerir. Bu enformasyonlar ise medya, iletişim ve eğlence alanında faaliyet gösteren program ve uygulamalar için etkili bir araştırma verisi niteliği taşır. Sosyal medya üzerinden paylaşılan olumsuz bir yorum ilgili ürün ve hizmetin pazarlama imajı bozulmadan iyileştirilmesini sağlayabilir. Sosyal medya müşteri memnuniyetinin yanı sıra reklam ve pazarlama anlayışında da büyük değişimler yaratmıştır. Öyle ki geleneksel yöntemlerde yeni tanıtılan bir ürünün yalnızca televizyon, radyo, gazete gibi yayın organlarında tanıtımı temel alınırken bu eğilim yerini büyük oranda Instagram, Twitter, Youtube gibi sosyal medya kanallarına bırakmıştır.⁵³²

Bu türden sosyal medya üzerinden elde edilen metin dosyası formatındaki, sosyal eğilimlerin tespitinde kullanılan Büyük Veri, topluluk verisi olarak adlandırılır.⁵³³

Facebook, kullanıcıların ve arkadaşlarının etkileşim ve eylemlerinden oluşan birçok sinyali birleştirerek, kişisel bir kullanıcı deneyimi oluşturdu ve bu deneyim yeni bir tür reklamcılık anlayışı doğurdu.⁵³⁴ Yalnızca Facebook tarafından üretilen verinin boyutu 2016 yılında yapılan araştırma sonuçlarına göre ayda 1,7 milyar aktif kullanıcıdan elde edilen veri her gün yaklaşık 1,5 petabayt veriye karşılık geliyordu.⁵³⁵

3.4.6. Eğitim

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ve internet üzerindeki eğitici materyallerdeki artış eğitime olan bakış açısını da yenilemiştir. Hâli hazırdaki gelişmelere 2020 yılının başında dünyada etkili olan pandemi koşullarının da

⁵³² A.e., s. 8.

⁵³³ A.e., s. 8.

⁵³⁴ Edd Dumbill, “What is Big Data?”, *Big Data Now: 2012 Edition*, Ed. by. Mac Slocum, California, O’Reilley Media, 2012, s. 5.

⁵³⁵ Dawn E. Holmes, *BIG DATA A Very Short Introduction*, United Kingdom, Oxford University Press, 2017, s. 31.

eklenmesiyle eğitimde çevrimiçi alanı büyük bir hız kazanarak, tüm öğrencilerin ve eğitimcilerin hayatında önemli bir yere sahip olmuştur.

Çevrimiçi öğrenmenin yaygınlık kazanmasıyla birlikte yabancı dil eğitimi, çeşitli yeterlilik sertifikaları gibi eğitimler başta olmak üzere birçok akademik eğitim de kendisine çevrimiçi dünyada yer bulmuştur.

Çevrimiçi öğrenmenin avantajları ise öğrencilerin almış oldukları dersler, ders notları, bu derslere ayırmış olduğu süre ve bu çalışmadan aldıkları verim gibi birçok veri kişiye özel eğitim sistemi oluşturmak ya da daha verimli bir öğrenme sistemi sunmak için gerekli çözümler sağlayacak enformasyonlar olarak karşımıza çıkar.⁵³⁶ Büyük Veri'nin eğitim uygulamalarına entegre edilmesiyle beraber öğrencilerin öğrenmesine dair örüntüler çıkarılarak risk durumundaki öğrencilerin durumları belirlenerek başarı oranlarının artırılması sağlanabilir. Geleneksel yöntemlerin aksine gerçek zamanlı veri akışının sağlanabildiği Büyük Veri eğitim uygulamalarında değerlendirme süresi de ciddi oranda kısalarak, verimli sonuçlar elde etme çalışmalarına geçilebilir.⁵³⁷

Büyük Veri'nin dünya genelinde pratik uygulama örnekleri de mevcuttur. Eğitimde Büyük Veri uygulamalarının kullanılmasını temel alan *AltSchool* firması sınıflara yerleştirdiği kamera sistemleri ile öğrencilerin yüz ifadeleri üzerinden derse katılım düzeyi, sınıf kaynakları kullanımı, sosyal alışkanlıklar, dikkat süresi ve akademik performans gibi unsurların araştırılmasını gerçekleştirir. Toplanan bu veriler sonucunda hangi derste hangi öğrencilerin daha verimli olduğunu hangilerinin motive ve iyileştirmeye gerek duyduğu tespit edilebilir.⁵³⁸

Amerika'da yer alan bazı okullarda ise Büyük Veri uygulamaları riskli durumdaki öğrencilerin tespit edilmesi için kullanılmaktadır.⁵³⁹

⁵³⁶ Zekai Özen, Elif Kartal, Ecem İlkin Emre, "Eğitimde Büyük Veri", Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017, Ed. by. Hatice Ferhan Odabaşı, Aytekin İşman, Ankara, Pegem Akademi, 2017, s. 194.

⁵³⁷ A.e., s. 196.

⁵³⁸ A.e.

⁵³⁹ A.e.

3.4.7. Ulaşım ve Lojistik

Ulaşım ve lojistik alanındaki gelişmeler birçok devlet, kurum ve kuruluşun karşılaştığı problemlerdeki çözümlerinde de kullanılmaktadır. Trafik sorunu birçok ülke için yaygın problemler arasındadır bu problemin Büyük Veri aracılığıyla çözümü ise trafiğin durumunu kontrol etmek, akıllı ulaşım sistemleri aracılığıyla en uygun yolculuk rotasını oluşturmak gibi yöntemlerdir. Akıllı sistemler aracılığıyla gerçekleştirilen bu yöntemler yalnızca trafiği ve trafikte geçen zamanı azaltmaya değil aynı zamanda yakıt tasarrufu sağlamak için de kullanılabilir. Bu yöntemde özellikle GPS sistemleri, dedektörler, mikroçipler ve cep telefonları aracılığıyla toplanan veriler önemli bir veri kaynağı oluşturur.⁵⁴⁰

3.4.8. Otonom Araçlar

Gelişiminde Büyük Veri'nin etkisini en çok göreceğimiz alanlar arasından otonom araçlar, nesnelerin interneti ve akıllı sistemler gelir. İşleyebilmek ve geliştirilmek için gerçek zamanlı olarak verilerden faydalanan otonom araçlar ve nesneler çeşitli araçlardan faydalanarak sistemlerini oluştururlar.

GPS verileri Volvo, Tesla ve Nissan gibi araç firmalarının sürücüsüz ve otonom araçlar geliştirmesi için kullanılmaktadır. Aracın istenilen yere güvenli bir şekilde varabilmesi için istenilen varış noktasına daha önceki sürücülerin deneyimlerinden yola çıkarak aracın olası rotası oluşturulur. Aracın sürücü olmadan bu rotayı belirleyebilmesi için geliştirilen özel sensörlerden elde edilen verilerden yararlanır. Sensörler haritalanmamış rotalarla kullanılamadığı için öncesinde rotalarda kullanılmak üzere özel 3 boyutlu haritalar oluşturulur. Radar sensörü vb. veriler aracı kontrol eden merkeze gönderilerek olası kazaların önüne geçilmesi amaçlanır. Ancak

⁵⁴⁰ E. Aktan, *A.g.e.*, s. 10.

günümüzde bu tür otonom araçların olası kazalara uygun tepki verme yeteneği uygun değildir. Bu konuda kaydedilen ilk ölümcül kaza 2016 yılında Tesla markasına ait bir araç ile gerçekleşti. Otopilot önünü kesen araca rağmen fren uygulamadığı için meydana gelen kaza hakkında firma bu türden bir çarpmanın oldukça nadir bir durum olduğunu belirtti. Otonom araçların kullanımında araç kendi rotasını belirliyor olsa bile sürücülerin kontrollerini direksiyondan ayırmamasını belirten firmalar bunu hatırlatması için araç sistemine uyarı sinyalleri göndererek yapmadığı tespit eden kullanıcılara uyarı gönderir. Her otonom aracın günde üreteceği veri miktarının 30 TB olması tahmin ediliyor.⁵⁴¹

Nesnelerin İnternet’i fiziksel nesnelerin internet aracılığıyla diğer nesnelere ya da cihazlara bağlanarak veri alışverişi yapabilmesi için sensör, yazılım ve diğer teknolojilere sahip olan iletişim ağıdır. Nesnelerin interneti askeri, ev, trafik gibi birçok akıllı sistem alanına sahiptir. Orijinali *Internet of Things (IoT)* olan kavramı Türkçe karşılığının “Nesnelerin İnterneti” olarak geçmesi ise Türkiye Bilişim Derneği’nin 32. Ulusal Bilişim Kurultayında Prof. Dr. Aydın Köksal tarafından önerilmiştir.⁵⁴²

Trafik yoğunluğunun belirlenmesini sağlayan uygulamaların yanı sıra, park yeri ışıklandırma, atık yönetimi gibi konular akıllı şehir uygulamaları alanında yer alır. Bu sistemler gerekli verileri şehir sakinlerinin en uygun şekilde yararlanabilmesi adına düzenler.

Uygulama alanı yalnız şehir içindeki faaliyetlerin düzenlenmesinde değil hava kirliliği, yağış durumu, baraj doluluk oranları, orman yangını gibi çevresel faktörlerin gözlenerek gerekli durumlarda acil müdahale sağlamak amacıyla da kullanılır.

Gittikçe popülerlik kazanan bir diğer kavram ise akıllı ev sistemlerinde kullanılan nesnelerin internetidir. Evin ışık, ısı, havalandırma, eğlence, güvenlik gibi çeşitli her alanında sağlanan hizmetlerin uzaktan yönetilmesi gibi avantajlar sağlar.

⁵⁴¹ Holmes, A.g.e., s. 34.

⁵⁴² “TBD 32. Ulusal Bilişim Kurultayı Sonuç Raporu”, (Çevrimiçi)
<http://www.bilisim.org.tr/bilisim2015/sonuc-raporu/>, 5 Mayıs 2021.

3.4.9. Sağlık

Sağlık, Büyük Veri'nin en çok gelişen kullanım alanları arasında yer alır. Hastaların kayıt altına alınan sağlık kayıtlarının oluşturduğu Büyük Veri, belirli hastalıkların belirlenmesi için takip ettiği örüntüler ve eğilimler ile hastalıkların daha erken teşhis edilmesini sağlar. Sağlık hizmetlerinde elektronik tıbbi görüntüleme ve raporlama verilerine erişimle birlikte genetik özellikten sağlık geçmişine kadar birçok veriden yola çıkarak kişiye özel tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi sağlanabilir.⁵⁴³

⁵⁴³ E. Aktan, *A.g.e.*, s. 8.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FLORİDİ’NİN ENFORMASYON FELSEFESİ VE BÜYÜK VERİ

Tarihin her döneminde yaşanan değişimler belirli tarihsel dönemlerin şekillenmesinde etkili olmuştur. Bu değişimlerin en belirleyici özellikleri kendilerinden önceki dönemde yer alan araçları, ürünleri, kültürleri kalıcı bir biçimde değiştirmeleridir. Ancak değiştirdikleri şeyler bahsettiğimiz alanlarla sınırlı kalmamıştır. Her dönem insanların kendi benliklerini, ontolojilerini, düşüncelerini ve evren üzerinde kendilerini konumlandırmalarını değiştirmiştir.

Tarım devriminde insanların tarım yapmaya başlamaları hem toplumsal rolleri hem de yaşayış biçimlerini kalıcı bir biçimde değiştirmiştir. Sanayi devrimiyle birlikte değişen üretim süreci, insanların evren üzerindeki rolünü sorgulamasına yol açmasının yanı sıra yeni teknoloji ve yöntemlerle insan yaşantısında büyük bir role sahip olan kültür, ekonomi, üretim gibi pek çok konuda da köklü değişimlere neden olmuştur.

Enformasyon çağında şahitlik ettiğimiz en önemli devrimlerden birisi Floridi için zihinsel alanda yaşanmıştır. Tarih sahnesinde atılan gerek ekonomik gerek teknolojik her adım insan düşüncesini bir sonraki aşamaya taşımıştır. Tarım ve sanayi devrimi gibi dönemleri incelediğimizde insanların yaşayışları ve faaliyetlerinin yanı sıra düşünce yapılarının da bir tür değişimden geçtiğini görmekteyiz. Bu sebeple çalışmamızda enformasyon çağını hazırlayan tarihsel dönemlerin yanı sıra düşünsel devrimlere de yer verdik. Bunun başlıca nedeni bahsetmiş olduğumuz tüm değişimlerin birbirleriyle ilgisini yansıtabilmektir.

Kopernik’in Dünya’nın evrenin merkezinde olmadığını söylemesi Tarım Devrimi gibi yaşam koşullarını doğrudan değiştirmemiştir ancak insanın evrende kendisini nasıl konumlandığını değiştirmiştir. Kopernik ile insan evrenin merkezinde yer almaktan çıkmıştır. Dünyanın evrenin merkezinde yer aldığı, Güneş’in Dünya’nın etrafında döndüğü düşüncesi esasında insanın kendisini evrende nasıl konumlandığına işaret eder. Kopernik’in bu düşüncesiyle tepki çekmesi dönemsel

koşulların ötesinde düşünsel dünyaya indirdiği darbe nedeniyledir. İnsan evrenin merkezinden dışlanmış olsa da hâlâ tutunduğu diğer alanlar bulunuyordu. Bunlardan birisi de insanın diğer canlılardan üstün olduğu inancıydı. Darwin'in Türlerin Kökeni adlı eserinde tüm canlıların ortak atalardan doğal seçim yoluyla geldiğini öne sürmesiyle insanı diğer canlılardan ayıran üst bir canlı olma hâli de sarsılmıştır. İnsanın hem evrendeki hem de dünyadaki konumunun sarsılmasının son durağında karşımıza Freud çıkar. Freud, insanın rasyonel dünyadaki merkezîliğini sarsmıştır.

Bahsettiğimiz bu düşünsel devrimler, eylemler ve araçlar gibi somut bir değişim yaratmamıştır ancak düşünsel olarak insanın kendisini evren üzerinde konumlandırmasında ciddi değişimlere neden olmuştur. Bu devrimler sonucunda insan önce dünyanın merkezinden sonra biyolojik merkezden dışlanmıştır. Freud ile insan zihninin de diğer canlılarla benzer mekanizmaları paylaştığı görüşünün ardından insanın kendisini konumlandığı evrensel, zihinsel ve biyolojik üç temel ayak da sarsılmıştır. Bundan bahsetmemizin nedeni enformasyon çağında göreceğimiz değişimleri nasıl karşılayacağımızla yakından ilgilidir. Floridi için enformasyon çağının devrim yaratan ismi Alan Turing'tir. Turing, ortaya koymuş olduğu Turing makinesi ile ilk bilgisayar fikrini ortaya atmıştır.

Turing'in bir diğer önemi ise insan ve nesne arasındaki etkileşimin sonucu olan bilgiye insan dışında bir unsur eklemesidir. Bilgisayar ve yapay zekâ sistemleri bilgi üretiminde yeni bir etkileşim doğurmuştur. Bu etkileşimin diğer bir ucu ise hayatımızı ciddi bir anlamda değiştiren veri ve enformasyondur. Üstelik bu değişim hayatımızı değiştirmekle kalmamış ontolojinin ve bilimin bilgi edinme ve işleme süreçlerini de değiştirmiştir.⁵⁴⁴

Tüm bunlar doğrultusunda enformasyon çağının insanı, çevreyi, düşünsel dünyayı, bilgiyi dönüştüren çok yönlü bir değişim olarak anlaşılması uygun olacaktır.

Enformasyon Felsefesi'yle anlatmaya çalıştığımız şey esasen bu noktada başlıyor. Floridi'nin enformasyon çağı olarak tanımladığı dönemde hayatımıza giren

⁵⁴⁴ Dilek Yargan, "Büyük Veride Keşif ya da Kâşifçilik", *VIII. Mantık Çalıştayı Kitabı*, Ed. by. Vedat Kamer, Şafak Ural, İstanbul, Mantık Derneği Yayınları, s.507.

kavram enformasyondur. Enformasyon kavramı, verinin işlenmek üzere olan biçimi olan bir tür veri parçasını ifade eder. Veriye kıyasla daha dinamik ve canlı bir yapıyı ifade eden enformasyon, bilişim ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması ve hayatımızın her alanında roller üstlenmeye başlamasıyla beraber önem kazanmıştır. Enformasyonu veriden ayıran en önemli özelliği göreve hazır bir biçimde bulunmasıdır. Öyle ki veri bize etrafımızdaki nesneler, çevre vb. alanlarda bir malumat sunarken, enformasyon gereksinim duyduğumuz herhangi bir alana uyarlayabileceğimiz türden bir veri biçimini ifade eder.

“Enformasyon Felsefesi” kavram olarak veri yığınları içerisinde yer alan unsurlar için sınırlayıcıdır. Çünkü veri günümüzde tek başına ele alındığında ölçülebilecek seviyeyi çoktan geride bırakmış durumdadır. Veri, işlenebilecek ve kullanılabilecek veri türleri kadar işlevsiz veri türlerini de barındırır. Bu nedenle her veri, enformasyon çağı içerisinde insanın kendisini anlamasını sağlayacak nitelikte değildir. Kişinin içinde bulunduğu çağın dinamiklerini anlaması, yorumlaması ve çeşitli edimlerde bulunabilmesi için enformasyon daha belirli alanlar sunar. Bu bağlamda Veri Felsefesi yerine Enformasyon Felsefesi olarak adlandırmanın veri yığınları içinde yaşamı deneyimine ve anlayışına fayda sağlayabilecek unsurların seçilmesini kolaylaştırdığı kanaatindeyiz. Enformasyon Felsefesi’ndeki “enformasyon” kavramının hayatımızdaki değişimleri, tecrübeleri ve eylemleri anlamlandırdığını söyleyebiliriz. Tarih boyunca her dönem kendisine has özelliklerle tanımlanırken, bu dönemlerde yaşamış insanlar yeni oluşan ya da değişmekte olan özellikleri deneyimlemek için geniş bir zaman aralığına sahip olmuşlardır. Ancak enformasyon çağının sahip olduğu değişim hızı bireylerin dönemin kendisine has özelliklerini tanımasını güçleştirir. Enformasyon Felsefesi, insanın değişen dönem içindeki rolünü anlamasının yanı sıra dönemin özelliklerinin anlaşılmasına da yardımcı olabileceği düşüncesindeyiz. Verinin hızını arttırması içinde bulunduğumuz yaşamı çağında yalnızca verinin kullanıldığı alanları etkilemez. Verinin günümüzdeki her değişimi, insanların yaşamlarında kullandıkları birçok alanı etkiler. Bu türden etkileri anlamak için verinin incelenmesi çok geniş bir alan sunar. Enformasyon ise belirli alanlarda kullanıma hazır olması sebebiyle veriden farklı

olarak daha belirli bir alanı ifade eder. Enformasyonun ifade ettiği bu alan ise enfosfer ve yaşamiğini kapsar.

Enformasyon çağının getirdiği değişimler yalnızca üretim ve tüketim alanlarıyla sınırlı kalmamıştır. İnsanın kendi rolünü tanımlama sürecinde getirdiği değişiklikler beraberinde insan ilişkilerine de yansımıştır. Enformasyon felsefesi yeni bir felsefe alanı olmasının yanı sıra Floridi için yeni bir etik anlayışı da sunar. Dijitalleşmeyle birlikte insana ait birçok şeyin sayısal bir karşılık oluşturması, insanın bireyselliğini sarsan bir nokta olmuştur. İnsanların dijital dünyadaki eylemleri, sayısal bir biçime karşılık gelse de bu karşılıklar insanın dijital bir yansıması konumundadır. Kişinin dijital dünyadaki karşılığı kimi zaman olduğundan farklı olabilir. Bu gibi enformasyon çağıyla beraber gelen durumlar Floridi'yi yeni bir etik düşünmeye itmiştir. Bu yeni etik anlayışında insanın yalnızca çevresi ve diğer insanlarla ilişkisi değil enfosfer ile olan ilişkisi de yer alır.

Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri'yi birlikte ele almamızın başlıca nedeni bu iki alanın birbirlerinin karşılığı niteliğinde olmalarıdır. Enformasyon Felsefesi, veri ve enformasyon ilişkisini, enformasyonun çevre ve insan üzerinde yarattığı dönüşümü ele alır. Büyük Veri ise veri, verinin değişimi ve kullanımını ele alması bakımından Enformasyon Felsefesi'nin bilişim alanındaki karşılığı olarak tanımlanabilir. Bu ilişkileri göz önüne alındığında yaşamiği deneyimini ifade etmek için aralarındaki ilişkinin açıklayıcı olduğunu söyleyebiliriz.

Enformasyon çağı kısa süreli bir değişimin sonucu değildir. Aksine insanlığın tarihin başlangıcından beri her alanda ürettiği veri birikiminin bir sonucudur. Enformasyon çağıyla beraber ekonominin ölçütü somut ürünler olmaktan çıkarak veri temelli soyut ürünler olma yoluna girmiştir. Değerli madenler, sınırlar ve üretim gücünün yerini veri almaya başlamıştır. Verinin bu denli değer kazanmasıyla insan aklı da ilk kez üretici bir güç olarak karşımıza çıkmıştır. Aklın statüsünün geğirdiği bu dönüşümün insanın enfosferdeki rolünün belirlemesi bakımından oldukça önemli olduğu düşüncesindeyiz. İnsan aklının bir üretim gücü olması verinin ortaya çıkmasıyla beraber insanın hem veri üreten hem de bu verilerden etkilenen ve birçok alanı değiştirmesi bakımından etken ve edilgen bir role sahip olmasını sağlamıştır.

İnsanın bu çift yönlü yeni rolü ise en temel anlamda “enforg” olma hâlini betimlemektedir. Enforg, enformasyon çağındaki enformasyonun, yaşamın, eylemlerin değişmesinin beraberinde hayatımıza giren veri ve Büyük Veri kavramlarını bilinçli bir şekilde tanıyıp, yorumlayan insan anlayışına karşılık gelir.

Yaşamiçi, günümüzde bir felsefe kavramı olmasının yanı sıra somut etkilerini inceleyebileceğimiz bir nitelik kazanmıştır. Mobil internet kullanımının giderek artması çevrimiçi olma durumunu sürekli hâle getirmiştir. Çevrimiçi olmanın sürekli hâle gelmesi internet alışkanlıklarının değişmesini beraberinde getirmiştir. İnternete bağlı olmanın bilgisayar, cep telefonları, tablet gibi cihazların yanı sıra beyaz eşyalar, ev sistemleri gibi çeşitli birçok alana yayılması değişen internet alışkanlıklarına örnek gösterilebilir.

Enformasyon çağıyla beraber verinin gün geçtikçe artan hacmine enformasyon kavramının eklenmesi insan ürünü olan nesnelerin varlığını arttırmıştır. Çevremizi incelediğimizde yaygın olarak insan ve doğa arasında kurduğumuz bağlantı yerini teknolojik ürünlerle kurulan yeni bir bağlantı meydana çıkar. Bu yeni bağlantı neticesinde teknoloji ve doğa arasındaki etkileşimin enfosfere giden yolda önemli adımlar arasında yer alır.⁵⁴⁵ Ancak burada bahsedilen ayrım dördüncü devrimle beraber geçerliliğini kaybetmeye başlamıştır. Çünkü enformasyon, BİT ve Büyük Veri sayesinde çevremizde karşılaştığımız etkileşimler sınırlarını genişletmektedir.

İçinde bulunduğumuz hiperbağlı⁵⁴⁶ çağda internet ve BİT yalnızca insan ve nesneleri etkilemekle sınırlı kalmayıp içinde bulunduğumuz çevreyi de etkileyerek bir dönüşümden geçirir. Özellikle teknoloji ve bilişimdeki gelişmeler insanlar tarafından üretilen yapıların artık insan kontrolünden ayrılarak özerk bir hâl almasına neden olmuştur.⁵⁴⁷ Bu özerklik durumu insanın evren içindeki konumunu yeniden düşünmesine neden olmuştur. Enformasyon Felsefesi ise insanın kendisini yeniden konumlandırmasında açıklayıcıdır.

⁵⁴⁵ Luciano Floridi, “Yaşamiçi Manifestosu Hiperbağlı Bir Çağda İnsan Olmak.”, s. 206.

⁵⁴⁶ A.e., s. 203.

⁵⁴⁷ A.e., s. 210.

Değişim hızının ivmesinin her geçen gün arttığı bu dönemde insanın enforğ olarak kendi rolünü konumlandırması önemlidir. Bu konumlandırma yapılmadığı zaman karşımıza çıkan en büyük problemlerden birisi BİT, yapay zekâ ve Büyük Veri konusundaki endişeler ve gerçek dışı beklentilerdir. Yeni ürün ve hizmetlerin hayatımıza girmesi üretim ve tüketim alanında değişiklikler meydana getirir. Ancak bu değişimler sonucunda insan rolünün hayattan tamamen dışlanması gibi bir seçenek söz konusu değildir. Bu noktada gözden kaçırılan nokta teknoloji ve insanın karşılıklı etkileşimidir. İnsan tarih boyunca teknolojiyi şekillendirmiştir ancak bu sürecin sonunda ortaya konulan teknoloji de insanı ve yaşamı büyük ölçüde şekillendirmiştir. Bu ilişkiye tek bir açıdan bakmak teknoloji alanında karşımıza çıkan endişelerin kaynağını oluşturur. Burada ise çözümün özleri tanımaktan geçtiği kanaatindeyiz.

Yaşamiçi çağıyla beraber bilgiye ulaşma ve kullanma hızı da değişmiştir. Ancak bu ulaşma hızının, bu türden verilerin doğru bir biçimde işlenip işlenmediği sorusu Enformasyon Felsefesi'nin ilgi alanıdır. Sahip olunan veri miktarının çokluğu ya da hızı, aynı ölçüde bilgi oluşturmak anlamına gelmez. Bu noktada sahip olunan verileri işlemek, enformasyon elde etmek ya da bilgi oluşturmak için bir elemenden geçmelidir. Bu elemenin esasları dönem koşulları, hayat dinamikleri ve kişisel ilgiler etrafında belirlenmelidir. Bu doğrultuda Enformasyon Felsefesi, Büyük Veri'nin kullandığı alanlardan olan veri analiziyle benzerlik gösterir. Veri analizi yapılırken, işlenecek verilerin seçilmesi için kullanılmak istenen alan, verilerin niteliği gibi özellikler göz önünde tutulur. Bu elemenin ardından elde edilen veriler ilgili alana uygun hâle getirilmek için hazırlanır. Bu işlemin felsefedeki karşılığı ise Enformasyon Felsefesi'dir. Enformasyon Felsefesi karşımıza çıkan veri türlerini uygun biçimde anlamak ve kullanmak adına gerçekleştirilen düşünme edimini içerir. Yaşamiçi çağının getirdikleri, büyük verinin bilişim alanı başta olmak üzere birçok alan üzerindeki değişimler bilgi anlayışımızda da değişimlere neden olmuştur. İnsan ve nesne arasındaki etkileşim olarak tanımlanan bilgi sürecine enformasyon teknolojileri, doğal ve yapay ajanlar gibi yeni faktörler eklenmiştir. Tüm yenilikler çevreyle beraber çevreye nasıl yaklaşılması gerektiğine dair anlayışların da yeniden değerlendirilmesine sebep olmuştur. Bu türden yeniden değerlendirme süreçlerine Enformasyon Felsefesi açısından bakılabilmesi gerekti düşüncesindeyiz.

Büyük Veri'nin getirmiş olduğu bu devasa veri yığını içinde ortaya konulan ürün, sistem ve hizmetler kadar bazı olumsuz etkiler de bulunur. Dikkat dağınıklığı, bilişsel aşırı yüklenme bu olumsuz etkiler arasındadır.⁵⁴⁸ İçinde bulunduğumuz dönemin yarattığı etkileri çok boyutlu olarak ele almak bütünsel bir açıdan bakabilmemizi sağlar. Bu değişimlerin sonunda insan kontrolünde olan eylemlerin yerini robotik sistemlere ya da yapay zekâya bırakması gerçekçi bir yaklaşım olmayacaktır. Büyük Veri teknolojileri her geçen gün kendisini geliştirse de bu gelişmenin ardında gerekli tüm enformasyonların ve verilerin insan tarafından sistemlere öğretildiği göz önünde bulundurulmalıdır. İçinde bulunduğumuz enformasyon çağı tüm yönleriyle anlaşılması için Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri arasındaki ilişkiye ağırlık verilmelidir.

Bu bağlamda veriden, Büyük Veri'ye giden yolu daha derin bir araştırmaya tâbi tutmalıyız. Büyük Veri'ye “bilgi” olarak tanımladığımız kavramın zaman içinde çeşitli dönüşümler geçirerek farklı bir nitelik kazanmasının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Bilgi tarihin başlangıcında insanların öğrendiklerini sonraki nesillere kaydederek aktarılmasını içeriyordu. Zaman ilerledikçe bilginin nitelediği kavram ve özellikler çeşitlenmeye başladı. Bunun sonucunda veri, enformasyon gibi kavramlar bilgi ilişkisine dahil oldu. Veri, enformasyon ve bilgi ilişkisi birbirlerini bütünleyen bir özelliğe sahiptir. Ancak her kavram kendine özgü anlamlar taşır ve birbirleri yerine kullanılamaz. Özellikle enformasyon ve bilgi, birbirlerini oluşturan kavramlar olmalarına rağmen farklı niteliklere sahiptirler. Aralarındaki bu ayrımı Platon'un *sanı* ve *episteme* ayrımına kadar götürmek mümkündür. *Episteme*, İdealar Dünyası'nın gerçek bilgilerini ifade ederken, *sanı* tamamen farklı bir dünya niteliğinde olan Nesneler Dünyası'nın bilgilerini ediyorsa enformasyon ve bilgi de bu türden bir ayrımı barındırır.

Veri, günümüzde enformasyon kaynaklarının ve teknolojilerinin artması, sosyal medya gibi bireylerin her an çeşitli veriler ürettiği kaynakların yaygınlaşması, çeşitli alanların dijitale uyarlanmasıyla büyük bir veri yığını ortaya çıkmıştır. Bu veri

⁵⁴⁸ A.e.

yığınının sahip olduğu sınırlandırılmayan büyüme hızı ise beraberinde verinin niteliğinin sorgulanmasını getirmiştir. Her saniye genişleyen ve derinleşen bu yığındaki veriler birçok farklı alana kaynaklık etmektedir. Büyük Veri olarak adlandırılan bu veri yığını yaygın olarak mühendislik ve bilişim gibi alanlara özgü olarak düşünülmektedir. Ancak Büyük Veri'yi belirli alanlarla sınırlamak yanlış bir tutum olacaktır. Çünkü Büyük Veri belirli alanlara ait olmasının ötesinde hayatımızın birçok alanında karşımıza çıkmaktadır. Bu anlamda Büyük Veri'nin ne olduğunu anlamlandırmak 21. Yüzyıl içinde yer alan bireylerin bilgi sahibi olması gereken özelliklerdendir. Büyük Veri'nin genişleyen hacmi gibi kullanıldığı alanlar ve hayatımızdaki rolü de etkisini her geçen gün arttırmaktadır.

Günümüzde bilişim ve iletişim teknolojileriyle birlikte Büyük Veri, bankacılık işlemlerinden, devlet işlerine, iletişimden eğlenceye kadar hatta günlük ihtiyaçları karşılamak için bile birçok insanın ilk seçeneği hâline gelmiştir. Özellikle 2020 yılı itibariyle Dünya'nın her yerindeki insanların mücadele etmiş olduğu Covid-19 salgını eğitim, iş ve ekonomi alanlarının sanal dünyadaki yerini sağlamlaştırdı. Bu da dijital alan ile sanıldığından daha fazla şey yapılabileceğini gösterdi. Hastalığın bulaş hızını azaltmak adına çeşitli ülkelerin karantina kararı alması, insanların evlerinde kalmaları hakkında yapılan uyarılar sonucu kendilerini enfosferde bulmuşlardır. Bu da dünya çapında alışveriş başta olmak üzere birçok etkinliğin çevrimiçi siteler ve uygulamalar kullanılarak gerçekleştirilmesine neden olmuştur. Bu 1 yıllık pandemi sürecinde insanların dijital dünyaya uyum sağlamaları ve internet kullanımı neredeyse birkaç yıllık bir süreçle eş değer hâle gelmiştir.

Büyük Veri'nin insan hayatındaki rolünün artmasıyla beraber Floridi'nin de bahsetmiş olduğu dijital ve analog dünya arasındaki ayrım da bir dönüşüm geçirmiştir. Sürekli bağlı olma durumu veri ve teknolojinin oluşturmuş olduğu sanal nesneler ile doğaya ait nesneler arasındaki sınırı ortadan kaldırarak yeni bir tür gerçeklik biçimi oluşturmuştur. Bu gerçeklik biçiminin temeli insan, teknoloji ve doğa arasındaki karşılıklı etkileşimdir.

Bunların yanı sıra Büyük Veri içerisinde yer alan verilerin hacmi beraberinde depolama, işleme ve kullanma açısından çeşitli sorunlar doğurmaktadır. Bu yoğunluk

içerisinde verilerin istenilen özellikler doğrultusunda bir tür elemeden geçmesi gerekir. Herhangi bir eleme işlemi yapılmadığı takdirde Büyük Veri içerisinde yer alan veriler arasında kullanışlı olanları seçmek güçleşir. Floridi'nin Enformasyon Felsefesi bu anlamda veriye yeni bir bakışla bakabilmemizi sağlar.

Büyük Veri içerisinde yer alan verileri değerlendirmek için öncelikle verinin kendisinin hayatımızda ne türden bir konuma sahip olduğunu saptamak gerekir. Enformasyon Felsefesi verinin hayatımızdaki yeri, ontolojimizi nasıl şekillendirdiği, veriyi işleme yolu gibi noktaları anlamamıza yardımcı olacaktır. Büyük Veri'nin bünyesinde yer alan devasa verilerden daha iyi yararlanabilmek ve işlemek için yeni yöntemler geliştirilmektedir. Enformasyon Felsefesi ise Büyük Veri içinde yer alan verilerin nitelik ve işlevsellik bakımından nasıl değerlendirileceği konusunda yeni bakış açıları sunacağı kanısındayız. Çünkü Enformasyon Felsefesi hayat gibi dinamik bir yöne sahiptir. Verinin enformasyona dönüşümü yolunda geçirdiği değişimi, işlevleri yalın bir biçimde anlamamıza yardımcı olur. Bu sayede Büyük Veri'nin devasa hacmi içerisinde yer alan verilere nasıl bir doğrultuda yaklaşacağımızın ipuçlarını sunacaktır. Çok yönlü olan veriyi kısıtlı birkaç bakımdan değerlendirmek yerine bütünsel olarak görmeye çalışmalıyız. Bu bütünselliği yansıtacak en doğru araç ise Enformasyon Felsefesi olacaktır. Enformasyon Felsefesi verinin hayatımızda yarattığı değişimin yanı sıra verinin nasıl ele alınması gerektiği konusunda da yönlendiricidir.

Verinin nasıl incelenmesi gerektiği Büyük Veri'nin problemlerindendir. Yapılandırılmamış veri ise Büyük Veri içinde yer alan diğer bir problemlerin başlıcasıdır. Yapılandırılmamış verinin bu bağlamdaki önemi ise Büyük Veri'nin neredeyse tamamını oluşturmasıdır. Enformasyon Felsefesi, enformasyon etrafında hayatımızı ve kendi benliğimizi nasıl konumlandıracağımızı belirlemede yardımcı olduğu gibi Büyük Veri de kendi içerisinde yapılandırılmamış türden veriyi nasıl işleyeceğini bulabilmek için çözümler geliştirir. Bu anlamda Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri arasında bir bağ kurmak önemlidir. Çünkü her iki alanın temel gayesi birbirlerinin problemlerini çözümleyebilecek potansiyele sahiptir. Yapısal olmayan veri gibi Büyük Veri'de çözüm bekleyen diğer türden verilerin objektif bir biçimde

anlaşılması için insanı, şimdi ve gelecekte nasıl etkileyeceğinin analiz edilmesi için Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri arasında bir bağ kurulmalıdır.



SONUÇ

Luciano Floridi'nin Enformasyon Felsefesi'ni ele aldığımız bu çalışma, yaşamiçi ve veri ilişkisine yöneliktir. Bilişim ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler verinin büyük bir hızla artmasını sağlamıştır. Veriyi güncel olarak işleyecek araçların artan veri hızı ve hacmine yetişememesi bu problemi çözmeye yönelik yeni alanlar ortaya çıkarmıştır. Büyük Veri de veriyi işlevsel bir biçimde işlemeye yönelik alanlardandır. Bu doğrultuda Büyük Veri ve Enformasyon Felsefesi'ni incelediğimiz çalışmamızda, Büyük Veri'yi oluşturan alanlara ve kullanım biçimlerine yer vermeye çalıştık.

Veri, olgu ve bilgi parçası olarak tanımlanır. Enformasyon ise veriye sorulan soruların yanıtlanarak işlev kazanmış biçimidir. Verinin, enformasyon biçimine gelmesi işlevsel bir özellik kazandırır. Büyük Veri ise verinin artış hızı doğrultusunda işlem yapabilmek için çalışmalar yapar. Bu bağlamda tezimizde Büyük Veri'nin artan veriyi işleyebilmek için nelerden yararlandığını sunmaya çalıştık.

Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri yeni kurulan alanlardır. Ancak ortaya çıkmalarında bazı tarihsel gelişmeler etkilidir. Bu yüzden çalışmamızda her iki alanın ortaya çıkmasında etkili olan tarihsel gelişmelere yer vermeye çalıştık.

Floridi'nin Enformasyon Felsefesi, veri ile ilişkisi bakımından Büyük Veri'yle ilişkilidir. Enformasyon Felsefesi, enformasyonu felsefe aracılığıyla işleyerek yaşamiçi deneyimimize kazandırır. Bu yorumlayıcı felsefe, yeni teknolojiler ve değişimler sonucunda değişen insan rolünün ve yaşamiçi deneyimin anlaşılmasını sağlar. Bunun bilişim alanındaki karşılığı ise Büyük Veri'dir. Büyük Veri, veri yığınları içerisinde en verimli ve etkili bir biçimde kullanılabilecek verileri uygun yöntem ve sistemlerle işleyerek kullanmayı hedefler. Bu bağlamda Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri arasında bir ilişki kurulabilir. Floridi, bu ilişkinin enformasyon ve veri bağlamında yaşamiçiyle olan ilişkimizi anlamamıza yardımcı olacağı düşüncesindedir.

Bilişim ve iletişim teknolojileri ve verinin gelişimiyle ortaya çıkan yaşamıçi, hayatımızda ve eylem alanlarımızda birçok değişime neden olmuştur. Bunun sonucunda verinin sağladıkları, yapay zekânın imkân ve sınırları gibi güncel sorunların anlaşılabilmesi için Enformasyon Felsefesi'nin faydalı olabileceği fikrindeyiz.

Floridi, Enformasyon Felsefesi'ni açıklarken Dördüncü Devrim'e dikkat çeker. Yeni bir dönem olarak ifade ettiği Dördüncü Devrim'i açıklamak için önceki tarihsel devrimlerden yararlanır. Tarım ve Sanayi Devrimleri insanların yaşam biçimleri, tüketim ve üretim alışkanlıklarını değiştirmiştir.

Bu devrimlerin ardından elektriğin keşfi ve üretim teknolojilerinin artması gibi gelişmelerin yanı sıra iletişim alanında da gelişmeler yaşanmıştır. Floridi için enformasyon çağıının en önemli özelliklerinden birisi önceki dönemlerde zenginlik ölçütü olarak görülen toprak parçası, altın, para gibi somut ürünlerin yerini soyut bir ürün olan enformasyona bırakmasıdır.

Alan Turing'in kuramsal bilgisayar öne sürmesi sonrasındaki değişimleri kapsayan dönem, Floridi tarafından dijital çağ olarak adlandırılmıştır. Turing'i dijital çağın öncüsü olarak tanımlamasının önemli olduğu düşüncesindeyiz. Bunun nedeni Turing makinesinin günümüzde kullanılan cep telefonları, bilgisayarlar gibi teknolojik cihazların temelini oluşturmasıdır. Alan Turing, Turing makinesini ortaya koymak için Gödel ve Russell gibi mantıkçı ve matematikçilerin çalışmalarından faydalanmıştır. Turing makinesi, belirli bir işlemin her adımını parçalara bölerek makineye tanıtmaya dayanır. Parçalara bölmek ise karmaşıklığın ölçüsüne bakılmaksızın işlemin makine tarafından taklit edilebilir hâle gelmesini sağlar. Turing makinesinin basitleştirilmiş işlem anlayışı günümüz bilgisayarlarında kullanılan algoritmanın ilk kuramsal örneği olduğu için bilişim ve bilgisayar alanında önemlidir.

Enformasyon Felsefesi ve Büyük Veri'nin ortak noktaları arasında felsefi arka planları da gösterilebilir. Enformasyon Felsefesi mantık, epistemoloji, bilişim ve dijital beşerî bilim alanlarından beslenen bir alandır. Büyük Veri ise yapay öğrenme, veri madenciliği, derin öğrenme, yapay zekâ teknolojileri gibi birçok alanın gelişmelerinden faydalanan bir alandır. Bu anlamda her iki alan farklı uzmanlık alanlarına ait olsalar da felsefi arka planda gelişmelerini sağlayan önemli filozoflar yer

alır. Enformasyon Felsefesi'ni ve Büyük Veri'yi buluşturan alanlar başlıca mantık ve matematiktir. Bu iki alan aynı zamanda yapay zekâ teknolojileri için de önemli bir noktayı oluşturur. Aristoteles ile başlayan mantık, başlangıçta akılyürütme sürecinin sembolik bir biçimde tanımlanmasını içeriyordu. Aristoteles mantığı, düşünme süreçlerini sembolleştirmek için ilk adımı atmıştır. Düşünme sürecini mekanik bir biçime sokma arzusunu ise yıllar sonra Leibniz'de görürüz. Leibniz dört temel aritmetik işlemi gerçekleştirebilen hesap makinesini bulmasının ardından, düşünce işini de üstlenebilecek bir makine geliştirmek istedi. Ancak bunu geliştirebilmesi için konuşma dilinin de sayı sistemi gibi tamamen sembolleştirebilir bir biçimde olması gerekiyordu. Leibniz bu idealini gerçekleştiremese de mantık ve matematik alanında önemli yollar açmıştı. İkili gösterim sistemini geliştiren Boole ise simgesel mantık sisteminin ilk adımlarını atmıştır. Ancak Boole tarafından geliştirilen bu mantık Frege için içerik bakımından yetersizdi. Boole mantığı, Frege için ayırt edici hiçbir nitelik taşımadığı için belirsizlik barındırıyordu. Bu belirsizliği gidermek için “Kavram Yazısı” adlı çalışmasını kaleme almıştır. Mantık önermelerinin biçimselleştirilmesindeki önemli bir adım da Gödel sayesinde. Gödel, Tamamlanamazlık Teorisi'yle yazışma dilindeki hataları gidermeyi amaçlar. Gödel için aritmetiğin geliştireceği her türden dizge eksikli bir yapıya sahiptir. Modern mantığın inşası niteliğinde olan bu çalışma sembolleştirmeye her türden veriyi kodlayarak bilgisayar sistemi ve dijital sistemlerin önünü açmıştır. Mantık ve matematikteki bu önemli adımlar sayesinde hem felsefe hem bilişimde doğru sorular sorularak gelişmeler yaşanmıştır.

Verinin, enformasyon biçiminden bilgi biçimine geçmesini veri madenciliği sağlar. Veri madenciliği, her türden veri seti üzerinde gerçekleştirilen bir inceleme alanıdır. Veri madenciliği, veri setlerindeki örüntüleri (tekrar eden ve benzerlik taşıyan veri setleri) analiz eden bir tahmin metodudur. Veri madenciliğinin amacı bulduğu örüntüleri olabilecek en verimli biçimde kullanmaktır. Yapay öğrenme ve makine öğrenmesi gibi alanlar veri madenciliğinde elde edilen modelleri eğitmek için kullanılır. Bu yöntemlerle eğitilen modeller sonrasında yeni modellerin geliştirilmesini sağlar. Geliştirilen bu modellerin bir kısmı ise yapay zekâ teknolojilerinin geliştirilmesi için kullanılır. Büyük Veri ise veri işlemek için veri madenciliğinin

kullandığı alanlardan faydalananak zaman ve maliyetten tasarruf etmeyi amaçlar. Bu alanlar Floridi'nin enformasyon çağının belirleyici unsurları arasındadır.

Luciano Floridi, Enformasyon Felsefesi ile enformasyon çağında değişim gösteren yaşam biçimine, çevreye ve insan zihnine odaklanmıştır. Enformasyon çağı insanın kendi zihnine dair anlayışının yanı sıra ticaret, istihdam, tıp, güvenlik, ulaşım, eğlence gibi birçok alanı etkilemiştir.

Sonuç olarak, Enformasyon Felsefesi'nin dijital dünya ve yaşam biçiminin anlaşılmasına yardımcı olacağı düşüncesindeyiz. Enformasyon Felsefesi bunun yanı sıra verinin kendisini ve ayrı bir alan olarak Büyük Veri'nin anlam ve işlevinin anlaşılmasına yardımcı olabileceği fikrindeyiz. Enformasyon Felsefesi'nin, veri ve onun oluşturduğu Büyük Veri alanları arasında ilişki kurmamıza yardımcı olabilir.

Geçtiğimiz yılda pandeminin ortaya çıkışı yaşam biçimine olan geçişi hızlandırmıştır. Virüsün yayılımını önlemek amacıyla yapılan kısıtlamalar insanların evlerinde daha çok vakit geçirmesine neden olmuştur. Bazı iş kollarının uzaktan çalışma sistemine geçişi, çevrimiçi alışverişin artması, uzaktan eğitim gibi uygulamaların yanı sıra sosyal iletişim de dijitalleşmek durumunda kalmıştır. Sosyal etkileşim, çalışma biçimi, resmî işlemler vb. birçok durum yaşam biçimi alanının tecrübe edilmesini sağlamıştır.

KAYNAKÇA

- Adriaans, Pieter: “Information.”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/information/>, 25 Nisan 2021.
- Akpınar, Haldun: DATA Veri Madenciliği Veri Analizi, İstanbul, Papatya Yayıncılık Eğitim A.Ş., 2017.
- Aktan, Ertuğrul: “Büyük Veri: Uygulama Alanları, Analitiği ve Güvenlik Boyutu” *Bilgi Yönetimi*, C.I, No:1, 2018, s. 1-22.
- Alpaslan, Nuray: “Mühendislik Tarihi ve Felsefesi Üzerine Bir Araştırma”, *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, No: 1, 2011, s. 1-10.
- Alpaydın, Ethem: “Yapay Zekâ/Doğal Bilgisayarlar”, *Bilgisayar ve Beyin*, Ed. Haluk Bingöl, İstanbul, Pan Yayıncılık, 2012, s. 90-102.
- Alpaydın, Ethem: Yapay Öğrenme: Yeni Yapay Zekâ, Çev. Aylin Ağar, İstanbul, Tellekt, 2020.
- Anyoha, Rockwell: “The History of Artificial Intelligence.”, (Çevrimiçi) <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>, 24 Şubat 2020.
- Aydın, Cengiz, Aydın, Gülseren: “Batlamyus.”, *TDV İslam Ansiklopedisi*, 1992, (Çevrimiçi) <https://islamansiklopedisi.org.tr/batlamyus>, 7 Mart 2021.
- Ayhan, Sevgi, Erdoğan, Şenol: “Destek vektör makineleriyle sınıflandırma problemlerinin çözümü için çekirdek fonksiyonu seçimi.”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. IX, No:1, 2014, s. 175-201.
- Balaguer, Mark: “Kurt Gödel.”, *Encyclopædia Britannica*, 2020, (Çevrimiçi)

- <https://www.britannica.com/biography/Kurt-Godel>, 24 Şubat 2020.
- Belfrod, Geneva G.: “Computer Science”, *Encyclopedia Britanica*, t.y., (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/science/computer-science>, 21 Aralık 2019.
- Berman, Jules J.: *Principles of Big Data*, United States of America, Morgan Kaufmann Publishers, 2013.
- Bonderud, Doug: “Zipping Past the Zettabyte Era: What’s Next for the Internet?”, (Çevrimiçi) <https://now.northropgrumman.com/zipping-past-the-zettabyte-era-whats-next-for-the-internet>, 5 Mart 2020.
- Brown, G. S.: “After Gen Z, meet Gen Alpha. What to know about the generation born 2010 to today?”, (Çevrimiçi) <https://abcnews.go.com/GMA/Family/gen-meet-gen-alpha-generation-born-2010-today/story?id=68971965>, 5 Mayıs 2021.
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu: “Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü, Üç Aylık Pazar Verileri Raporu, 2008- 2019 Yılları Arasında İnternet Abone Sayısı Grafiği.”, (Çevrimiçi) <https://www.btk.gov.tr/pazar-verileri>, 5 Mayıs 2020
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu: “Türkiye Elektronik Haberleşme Sektörü, Üç Aylık Pazar Verileri Raporu.”, (Çevrimiçi) <https://www.btk.gov.tr/pazar-verileri>, 20 Nisan 2021.
- Bulao, Jacquelyn: “How Much Data Is Created Every Day in 2020?”, (Çevrimiçi) <https://techjury.net/blog/how-much-data-is-created-every-day/#gref>, 20 Aralık 2020.
- Burton, M.: “More Over Millennials Here Comes Generation Z.”, (Çevrimiçi) <https://www.nytimes.com/2015/09/20/fashion/move-over-millennials-here-comes-generation-z.html> 5 Mayıs 2020.

- Bynum, Terrell Ward: “The Historical Roots of Information and Computer Ethics”, *The Cambridge Handbook of Information and Computer Ethics*, Ed. by. Luciano Floridi, New York, Cambridge University Press, 2010, s. 20-38.
- Castells, Manuel: *Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür: Ağ Toplumun Yükselişi*, 2. Bs., Çev. Ebru Kılıç, İstanbul, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2008
- Ceruzzi, Paul E.: *A History of Modern Computing*, London, The MIT Press, 2003.
- Chodorow, Kristina, Dirolf, Michael: *MongoDB: The Definitive Guide*, United States of America, O'Reilly Media, 2010.
- Clegg, Brian: *BIG DATA How the Information Revolution is Transforming Our Lives*, İngiltere, Icon Books, 2017
- Clement, J: “Global Digital Population as of April 2020”, (Çevrimiçi) <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>, 19 Mayıs 2020.
- Colburn, Timothy, Shute, Gary: “Abstraction, Law, and Freedom in Computer Science”, Putting Information First Luciano Floridi and the Philosophy of Information, ed. Patrick Allo, England, Blackwell Publishing, 2010, s. 97-115.
- Clifton, Christopher: “Data Mining”, *Encyclopædia Britannica*, 2009, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/technology/data-mining>, 20 Mayıs 2021.
- Copeland, B. J.: “Artificial Intelligence”, *Encyclopaedia Britannica*, 2020, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>, 1 Mart 2021.
- Coppin, Ben: *Artificial intelligence illuminated*, United States of America, Jones & Bartlett Learning, 2004.

- Çark, Özgür, Yıldız, İlker, Karadeniz, Alper Talha: “Sanayi 4.0 Kapsamında İşletmeler Açısından Büyük Veri”, *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, C.3, No:2, 2019, s. 144-120.
- Dennis, Michael Aaron: “Allen Newell.”, *Encyclopædia Britannica*, 2001, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/biography/Allen-Newell>, 20 Mart 2021.
- Desmond, Adrian: “Charles Darwin.”, *Encyclopedia Britannica*, 2006, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/biography/Charles-Darwin>, 1 Nisan 2021.
- Domingos, Pedro: *Master Algoritma- Yapay Öğrenme Hayatımızı Nasıl Değiştirecek?*, Çev. Tufan Göbekçin, İstanbul, Paloma Yayınları, 2019.
- Dove, David Oppy, Graham: “Turing Test”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/entries/turing-test/>, 20 Nisan 2020.
- Dumbill, Edd: “What Is Big Data?”, *Big Data Now: 2012 Edition*, Ed. by. Mac Slocum, Sebastopol, CA, O’Reilly Media, Inc., 2012, s. 1-56.
- Fielding, R., Gettys, J., Mogul, J., Frystyk, H., Masinter, L., Leach, P., T. Berners-Lee: “Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.1”, RFC 2616, DOI 10.17487/RFC2616.”, (Çevrimiçi) <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2616>, 20 Şubat 2020.
- Floridi, Luciano: “Ethics in the Infosphere”, *The Philosophers Magazine*, No: 16, 2001, s. 18-19.
- Floridi, Luciano: “Semantic Conceptions of Information”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2019, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/information-semantic/>, 19 Mayıs 2020.

- Floridi, Luciano: “Yaşamiçi Manifestosu Hiperbağlı Bir Çağda İnsan Olmak.”, Çev. Vedat Kamer, *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları*, 35, 2017, s. 203-211.
- Floridi, Luciano: *Information A Very Short Introduction*, Italy, Oxford University Press, 2010.
- Floridi, Luciano: *Philosophy and Computing: An Introduction*, London, Routledge, 1999.
- Floridi, Luciano: *The Fourth Revolution How Infosphere Is Reshaping Human Reality*, United Kingdom, Oxford University Press, 2014.
- Frege, Gottlob: *Aritmetiğin Temelleri Sayı Kavramı Üzerine Mantıksal-Matematiksel Bir İnceleme*, Çev. Bülent Gözkan, İstanbul, Yapı Kredi Yayınları, 2008.
- Garg, Nishant: *Learning Apache Kafka*, United Kingdom, Packt Publishing, 2015.
- Gödel, Kurt: *Principia Mathematica ve İlişkili Dizgelerin Biçimsel Olarak Kararlaştırılamayan Önergeleri Üzerine I*, Çev. Özge Ekin, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2010.
- Güven, Özgüç: “Frege’ de Sayının Temellendirilmesi”, *Kutadgubilig*, No: 23, Mart 2013, s. 69-89.
- Harvard University: “Tamed 11,400 Years Ago, Figs Were Likely First Domesticated Crop.”, (Çevrimiçi) www.sciencedaily.com/releases/2006/06/060602074522.htm, 26 Mayıs 2021.
- Holmes, Dawn E.: *BIG DATA A Very Short Introduction*, United Kingdom, Oxford University Press, 2017.
- Honavar, Vasant, Uhr, Leonard: “Symbolic Artificial Intelligence, Connectionist Networks & Beyond”, *Computer Science Technical Reports*, No.76, 1994, s. 1-41.

- Hurwitz vd.: *Big Data for Dummies*, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2013
- Irvine, Andrew D.: “Bertrand Russell.”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/archives/spr2021/entries/russell/>, 10 Mart 2020.
- İnönü, Mahbube Nazlı: “Yapay Zekâ Felsefesi”, *Bilgisayar ve Beyin*, Ed. Haluk Bingöl, İstanbul, Pan Yayıncılık, 2012, s. 136-147.
- İşeri, İsmail: Hadoop. Yayımlanmamış ders notu, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 19 Mayıs Üniversitesi, Samsun, (Çevrimiçi) <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ismail.iseri/127052/Hadoop-Hafta7.pdf>.
- James, Ioan: "Claude Elwood Shannon 30 April 1916 — 24 February 2001", *Royal Society Publishing*, No.55, 2009, s. 257-265
- Jay, Martin Evan: “Sigmund Freud.”, *Encyclopedia Britannica*, t.y., (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/biography/Sigmund-Freud>, 1 Nisan 2021.
- Jean, T.: “How Are Generations Named?”, (Çevrimiçi) <https://www.pewtrusts.org/en/trend/archive/winter-2018/how-are-generations-named>, 5 Mayıs 2021.
- Jones, Douglas W.: “Punched Cards A Brief Illustrated Technical History.”, (Çevrimiçi) <http://homepage.divms.uiowa.edu/~jones/cards/history.html>, 20 Şubat 2020.
- Kahn, R.: “Internet.”, *Encyclopedia Britannica*, 2019, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/technology/Internet/Foundation-of-the-Internet>, 5 Mart 2020.

- Kamer, Vedat: *Yapay Zekâ ve Monoton-olmayan Mantık* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2009.
- Kelleher, J.D., Tierney, B.: *Veri Bilimi*, Çev. Onur Öztürk, İstanbul, Tellekt, 2020.
- Kemp, S.: "Digital in 2017: Global Overview.", (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/special-reports/digital-in-2017-global-overview>, 20 Şubat 2020.
- Khalilov, Merve Can, Gündebahar, Mücahit: "Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme", *Akademik Bilişim'14- XVI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 2014, s. 125-132.
- Kitchin, Rob: *The Data Revolution*, London, SAGE Publications Ltd, 2014.
- Köksal, Aydın: "Türkçe Bilişim Sözleri", *Elektrik Mühendisliği Bilişim Özel Sayısı*, Ağustos-Eylül, 1971, s. 61-68.
- Kuhn, Thomas: *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy In The Development of Western Thought*, England, Harvard University Press, 1957.
- Laurie, Ben, Laurie, Peter: *Apache: The Definitive Guide*, United States of America, O'Reilly & Associates, Inc, 1999.
- Loose, M. Robert: "A Discipline Independent Definition of Information", *J. of the American Society for Information Science*, C.48, No.3, 1997, s. 254-269.
- Marr, Bernard: "Big data: what is a brontobyte?", (Çevrimiçi) <https://www.weforum.org/agenda/2015/02/big-data-what-is-a-brontobyte/>, 5 Mart 2020.
- Mayer, V. Schönberger, Cukier, K.: *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*, United Kingdom, John Murray, 2013

- Mazoyer, Marcel,
Loudart, Laurence: *A History of World Agriculture*, Trans. by James H. Membrez, United Kingdom ve United States, Earthscan, 2006
- McNeill, William H.: *Dünya Tarihi*, Çev. Alaeddin Şenel, 15. Bs., Ankara, İmge Kitabevi, 2013
- Nagel, Ernest,
Newman, James R.: *Gödel Kanıtlanması*, Çev. Bülent Gözkan, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2010
- Nilsson, Nils J.: *Yapay Zekâ Geçmişi ve Geleceği*, Çev. Mehmet Doğan, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2018, s. 27-28.
- Nygren, Erik,
Sitaraman, Ramesh K.,
Sun, Jennifer: "The akamai network: a platform for high-performance internet applications", *ACM SIGOPS Operating Systems Review*, C.44, No.3, 2010, s. 2-19.
- Özen, Zekai,
Kartal, Elif,
Emre, İlkin Ecem: "Eğitimde Büyük Veri", *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2017*, Ed. by. Hatice Ferhan Odabaşı, Aytekin İşman, Ankara, Pegem Akademi, 2017, s. 183-204.
- Palmer, Cathy: "Run Hortonworks clusters and easily access Azure Data Lake", (Çevrimiçi) <https://azure.microsoft.com/tr-tr/blog/run-hortonworks-clusters-and-easily-access-azure-data-lake/>, 20 Haziran 2021.
- Piccini, Gualtiero,
Scarantio, Andrea: "Computation and Information", *The Routledge Handbook of Philosophy of Information*, ed. Luciano Floridi, Londra ve New York, Routledge, 2016, s. 23-29.
- Pirinççi, Ayşe Esra: "Yeni Dünya Düzeninde Sanal Para Bitcoin'in Değerlendirilmesi", *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, C.I, No.1, s. 45-52.
- Raatikainen, Panu: "Gödel's Incompleteness Theorems" *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2020, (Çevrimiçi) <https://plato.stanford.edu/entries/goedel-incompleteness/>, 2 Mart 2020.

- Rao, J.: “Open-sourcing Kafka, LinkedIn's distributed message queue”, (Çevrimiçi) <https://blog.linkedin.com/2011/01/11/open-source-linkedin-kafka>, 19 Ocak 2021.
- Roxin, Ioan,
Bouchereau, Aymeric: *Internet of Things*, Ed. by. Nasreddine Bouhaï, Imad Saleh, UK, USA, ISTE Ltd, John Wiley & Sons, Inc
- Russell, Bertrand: *Introduction to Mathematical Philosophy*, New York, Dover Publications Inc, 1993.
- Say, Cem: *50 Soruda Yapay Zekâ*, İstanbul, 7 Renk Basım Yayın ve Filmcilik Ltd. Şti., 2018.
- Schuller, Kiera: “The Fourth Revolution and the Ethics of Information An Interview with Professor Luciano Floridi.”, (Çevrimiçi) <https://medium.com/digitalpolicysalon/the-fourth-revolution-and-the-ethics-of-information-3eebc0d2ced8>, 1 Mart 2020.
- Shannon, Claude
Elwood: "Mathematical Theory of Communication", *Bell System Technical Journal*, C.27, No:3, 1948, s. 379-423.
- Sheppard, R. Z.: “Books: Rock Candy”, (Çevrimiçi) <http://content.time.com/time/subscriber/article/0,33009,905004,00.html>, 5 Mayıs 2021.
- Shukla, P.,
Kumar, S: *Learning Elastic Stack 7.0.*, United Kingdom, Packt Publishing, 2019.
- Simmons, Alan H.: *The Neolithic Revolution in the Near East Transforming the Human Landscape*, United States of America, The University of Arizona Press, 2010.
- Sitto, K.,
Presser, M.: *Field Guide to Hadoop: an Introduction, It's Ecosystem and Aligned Technologies*, United States of America, O'Reilly Media, 2015.
- Swan, Melanie: “Philosophy of Big Data Expanding the Human-Data Relation with Big Data Science Services”, *2015 IEEE*

First International Conference on Big Data Computing Service and Applications, Redwood City, 2015, s. 468-477.

- Şeker, Şadi Evren: “CRISP-DM: Endüstriler Arası Standart İşleme”, *YBS Ansiklopedi*, C.5, No:2, Temmuz 2018, s. 10-16.
- Şeker, Şadi Evren: “Büyük Veri ve Büyük Veri Yaşam Döngüleri”, *YBS Ansiklopedisi*, C.II, No:3, 2015, s. 10-17.
- Türkiye Bilişim Derneği: “TBD 32. Ulusal Bilişim Kurultayı Sonuç Raporu”, (Çevrimiçi) <http://www.bilisim.org.tr/bilisim2015/sonuc-raporu/>, 5 Mayıs 2021.
- Türk Dil Kurumu: “Bilgi”, TDK Güncel Türkçe Sözlük, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.
- Türk Dil Kurumu: “Devrim.” TDK, Güncel Türkçe Sözlük, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 2 Şubat 2020
- Türk Dil Kurumu: “Dijital”, TDK Güncel Türkçe Sözlük, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.
- Türk Dil Kurumu: “Enformasyon”, TDK Güncel Türkçe Sözlük, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 21 Aralık 2019.
- Türk Dil Kurumu: “Sanal”, TDK Güncel Türkçe Sözlük, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.
- Türk Dil Kurumu: “Veri”, TDK Güncel Türkçe Sözlük, t.y., (Çevrimiçi) <https://sozluk.gov.tr/>, 18 Mayıs 2020.
- Türk Standartları Enstitüsü: “Computer Science”, *TSE Bilişim Terimleri Sözlüğü, İngilizce-Türkçe*, Ed. by. Dr. Ali Arifoğlu, Dr. Mehmet Demirer, Gökhan Şengül, Osman Öz, Onur Matbaacılık, Ankara, 2006,
- Türk Dil Kurumu: “Enformatik”, *Türkçe Sözlük, I*, Ed. by. İsmail Parlatır, Nevzat Gözaydın, Hamza Zülfikar, Bilgin Tezcan Aksu,

- Seyfullah Türkmen, Yaşar Yılmaz, Ankara, Türk Dil Kurumu Basım Evi, 1998.
- Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı: “2020 Yılı İlk 6 Ay E-Ticaret Verileri”, (Çevrimiçi) <https://www.ticaret.gov.tr/kurumsal-haberler/2020-yili-ilk-6-ay-e-ticaret-verileri>, 20 Haziran 2021.
- Violatti, Cristian: “Neolithic Period”, Ancient History Encyclopedia, 2018, (Çevrimiçi) <https://www.ancient.eu/Neolithic/>, 6 Şubat 2020.
- Whitehead, Alfred North, Russell, Bertrand: *Principia Mathematica*, London, Cambridge University Press, 1963.
- Wooldridge, M.: “Information Agents and Cooperative Information Systems.”, (Çevrimiçi) http://www.cs.ox.ac.uk/people/michael.wooldridge/pubs/ker95/subsectionstar3_5_3.html, 20 Mayıs 2020.
- Yargan, Dilek: “Büyük Veride Keşif ya da Kâşifçilik”, *VIII. Mantık Çalıştayı Kitabı*, Ed. by. Vedat Kamer, Şafak Ural, İstanbul, Mantık Derneği Yayınları, s. 505-512.
- Yüksel, Yücel: “Yapay Zekâ ve Puslu Mantık”, *Felsefe Arkivi*, No:32, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, 2008, s. 1-17.
-
- “Apache Hadoop”, (Çevrimiçi) <http://hadoop.apache.org/>, 29 Nisan 2021.
-
- “Computer Aided Engineering- Engineering of Computer Based System”, *Oxford Dictionary of Computer Science*, ed.by. Andrew Butterfield, Gerard Ekembe Ngondi, and Anne Kerr, 6, Oxford University Press, 2016.
-
- “Data Never Sleeps 8.0”, (Çevrimiçi) <https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-8>, 5 Mayıs 2021.

“Data”, *Oxford Dictionary*, t.y., (Çevrimiçi) <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/data?q=data>, 18 Mayıs 2020.

“DB- Engines (ty). System Properties Comparison Couchbase vs. MongoDB”, (Çevrimiçi) <https://db-engines.com/en/system/Couchbase%3BMongoDB>, 29 Mayıs 2021.

“Digital 2019 Global Overview Report.”, (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2019> , 2 Nisan 2020.

“Digital 2020 Global Overview Report”, (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2020>, 19 Mayıs 2020.

“Digital 2021 Global Overview Report.”, (Çevrimiçi) <https://wearesocial.com/digital-2021>, 20 Nisan 2021.

“Digital”, *Cambridge Dictionary*, t.y., (Çevrimiçi) <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/digital>, 18 Mayıs 2020.

“IBM”, (Çevrimiçi) <https://www.ibm.com/tr-tr>, 20 Haziran 2021.

“Industrial Revolution”, *Encyclopædia Britannica*, 2021, (Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution>, 22 Şubat 2020.

“Information.”, *Cambridge Dictionary*, 2019, (Çevrimiçi) <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk/almanca-ingilizce/information?q=informationen>, 5 Mart 2020.

“Informatique.”, *Cambridge Dictionary*, 2019, (Çevrimiçi) <https://dictionary.cambridge.org/tr/s%C3%B6zl%C3%BCk>

[Ck/frans%C4%B1zca-ingilizce/informatique](#), 20 Aralık 2019.

“International Telecommunication Union, ITU. Statics.”, (Çevrimiçi) <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>, 5 Mayıs 2021.

“Kafka Apache Powered by.”, (Çevrimiçi) <https://kafka.apache.org/powered-by>, 19 Ocak 2021.

“Oracle”, (Çevrimiçi) <https://www.oracle.com/tr/index.html>, 20 Haziran 2021.

“Population Growth and Environment”, (Çevrimiçi) https://www.lenntech.com/images/population-growth-and-environment_files/image002.gif, 24 Nisan 2020.

“Prof. Luciano Floridi”, (Çevrimiçi) <https://www.oii.ox.ac.uk/people/luciano-floridi/>, 18 Mayıs 2020.

“Release-1.0.0.”, (Çevrimiçi) <https://github.com/apache/hive/releases/tag/release-1.0.0>, 29 Mayıs 2021.

“SAP”, (Çevrimiçi) <https://www.sap.com/turkey/index.html>, 20 Haziran 2021.

“Türkiye’de Bilişim Öyküsü-3”, (Çevrimiçi) <http://arsiv.ntv.com.tr/news/28113.asp>, 5 Mart 2020.

“Türkiye’de bilişimin öyküsü – 1”, (Çevrimiçi) <http://arsiv.ntv.com.tr/news/28088.asp#BODY>, 1 Mart 2020.

“Türkiye’de bilişimin öyküsü – 2”, (Çevrimiçi) <http://arsiv.ntv.com.tr/news/28111.asp>, 1 Mart 2020.

“Web.”, *Oxford Learner’s Dictionaries*, t.y.,
(Çevrimiçi),

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/web?q=web>, 5 Mart 2020.

“World Wide Web”, *Encyclopedia Britannica*, 2019,
(Çevrimiçi) <https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web>,

20 Şubat 2020.

