

TC
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANASANAT DALI
Yüksek Lisans Tezi

GÖRSEL SANATLARDA
YAPAY ZEKA VE YARATICILIK İLİŞKİSİ

Hazırlayan
Beyza PAKSIN

Danışman
Doç. Dr. Ahmet Feyzi Korur

İzmir / 2020

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Görsel Sanatlarda Yapay Zeka ve Yaratıcılık İlişkisi” adlı çalışmanın tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Tarih 22/ 01/ 2020

Beyza PAKSIN



TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü' nün 30/ 01/ 2020 tarih ve 3. sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisanüstü Öğretim Yönetmeliği' nin 2. maddesine göre Sanat ve Tasarım Yüksek Lisans öğrencisi Beyza PAKSIN'ın "Görsel Sanatlarda Yapay Zeka ve Yaratıcılık İlişkisi" konulu tezi incelenmiş ve aday 20/ 02/ 2020 tarihinde, saat 10:30'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır. Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 60 dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anasanat dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin başarılı olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

BAŞKAN

Doç.Dr. A. Feyri KORKU

ÜYE

Doç. Tugra Arslan
Korku

ÜYE

Doç. Sarpil YAYMAN
ATASEVEN
K

ÖZET

Günümüzde yapay zeka teknolojileri her alanda yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Dünya çapında muazzam boyutta dijital veri üretimi ve bu veriye kolayca ulaşabilme imkanı yapay zeka alanında gerçekleştirilen bilimsel çalışmaları hızlandırmıştır. Klasik programlamadan farklı olarak veriden öğrenerek kendini dönüştüren algoritmalar birçok alanda faaliyet göstermektedir. Algoritmaların deneyimden öğrenerek kendini iyileştirip yazılımcının yönlendirmesi dışında çıktı üretebilme kapasitesi, yapay zekanın yaratıcılık ile ilişkilendirilmesine neden olmuştur. Yapay zekanın ne kadar yaratıcı olabileceği, yapay zeka üretiminin geleneksel makina üretiminden farkının ne olduğu ve de insanın yaratma edimiyle ne tür benzerliklere sahip olduğu araştırılmaktadır.

Yeni bir değer ortaya koymak olarak tanımlanabilen yaratıcılık; geleneksel anlamda insanın akıl, bilinç, bilinçdışı, kendinin farkındalığı, benlik, sezgi, algı ve duygularını kapsayan öznelliği; onu çevreleyen nesnel dünya ile kurduğu anlam ilişkisi ve tarihsel şahitliğinin birlikteliği ile ortaya çıkar. İnsanın deneyimleyerek öğrenme ve gelişme sürecini taklit edebilen yapay zeka yaratıcı sürecin belirli öğelerini biçimsel olarak oluşturabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı yapay zekanın sanat görünümlü imge üretiminin yaratıcılık ile ilişkisini araştırmaktır. Sanat tarihindeki mevcut sanat imgeleri ile eğitilen ve bu doğrultuda sayısız türev üretebilen algoritmaların ortaya çıkardığı imgeler biçimsel olarak yeni ve farklı olarak yorumlanabilmektedir. Bu imgelerin izleyici üzerindeki etkisi ve güncel sanat ve sanat tarihindeki eserlere biçimsel benzerlikleri yaratıcılık değerlendirmelerinde etkili olmaktadır. Bu çalışma, yaratıcı gibi görünme ile yaratıcılık arasındaki farklılıkları sanatçıların deneyimleri ve yaklaşımları ile yapay zeka sistemlerinin amacı ve çalışma prensiplerini karşılaştırarak ortaya koymayı hedeflemektedir. Hakikat ve sahte arasındaki anlam ilişkisi yaratıcılık ve yaratıcı gibi görünme arasında yeniden biçimlendirilir. Tarihsel tanıklığı olmayan yaratıcı görünümlü imgenin anlamını hakikat bağlamında sorgulanır.

ABSTRACT

Nowadays, artificial intelligence technologies are widely used in every field. Global production of tremendous digital data and its accessibility has sped up scientific studies in artificial intelligence. Algorithms that transform themselves by learning from data, unlike classical programming, operate in many areas. The ability of algorithms to improve themselves through learning from experience and produce outputs without developer's driving caused the fact that artificial intelligence is correlated with creativity. It is explored how creative artificial intelligence can be, what differentiates artificial intelligence production from traditional machine manufacturing, and what kind of similarities it has with human creation.

Creativity, which can be defined as introducing a new value; traditionally, emerges with the togetherness of human being subjectivity which embraces mind, consciousness, unconsciousness, self-awareness, intuition, perception and emotions; the relationship of signification which is established with the objective world that surrounds it and the historical testimony. Artificial intelligence, which can imitate the process of learning and progress by experience, which inherently belongs to human being and generate formally particular elements of the creative process.

The purpose of this study is to investigate the relationship between art-like image production of artificial intelligence and creativity. Images generated by algorithms that are trained with image sets from art history and able to produce consequently numerous derivatives can be interpreted formally new and different. The impression of these images on the viewer and their formal similarities to images in contemporary art and art history are effective in creativity evaluation. This study aims to reveal the differences between creative-like appearance and creativity by comparing the experiences and approaches of artists with the purpose and working principles of artificial intelligence systems. The relationship of signification between truth and fake is reshaped between creativity and appearing to be creative. And the

meaning of the creative-looking image that has no historical testimony is questioned in the context of truth.



ÖNSÖZ

İnanç ve şüphenin diyalektik ilişkisi bilim, teknoloji ve sanat alanındaki gelişmelerde ilerlemenin vazgeçilmez unsurudur. İnsanın ortaya koyduğu herhangi bir düşünce ne kadar tutarlı görünürse görünsün insanın irrasyonel doğası gereği yıkıcı öğeleri, hataları içinde barındırır. Yaratıcılık, bu diyalektik ilişkinin sarsıcı gerçekliğiyle yüzleşebilme ve bu sürece direnebilme gücünde ortaya çıkmaktadır.

Yapay zeka yaratıcılığını irdelediğim bu çalışma benim için daha önce deneyimlemediğim; inanç ve şüphenin zihnimde sürekli çarpıştığı ve tüm sarsıntılara rağmen yapıyı kurmakta ısrar ettiğim zorlu bir süreç olmuştur. Cesaretin yaratıcı süreçteki manasını birebir deneyimleyerek öğrendiğim ve öğrenerek dönüştüğüm bu çalışma ileriye dönük sezgisel kavrayış ve onun ardından gelen mantıklı bağlantılarla biçimlendirilmiş yaratıcı bir denemedir.

Bu süreçte, beni her zaman cesaretlendiren, sanat ve yaratıcılığa farklı açılardan bakmamı sağlayan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocam, tez danışmanım Doç. Dr. Ahmet Feyzi Korur'a, yüksek lisans eğitimim boyunca daha çok araştırmayı, üretmeyi ve paylaşmayı öğrendiğim bitmeyen enerjisini ve birikimini benimle paylaşan değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Murat Özdemir'e çok teşekkür ederim.

Ayrıca aileme ve dostlarıma her zaman yanımda oldukları ve bana inançlarını hissettirdikleri için çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	i
TUTANAK	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix

GİRİŞ

1. BÖLÜM YARATICILIK

1.1. Yaratıcılık ve Farklı Düşünme	4
1.2. Kişilik ve Motivasyonun Yaratıcılığa Etkisi	7
1.2.1. Kişilik ve Yaratıcılık	7
1.2.2. Motivasyon ve Yaratıcılık	9
1.3. Yaratıcılığın Doğası	11
1.3.1. Yaratıcılık ve Karşılaşma	11
1.3.2. Yaratıcılık ve Kaygı	14
1.4. Yaratıcılık ve Bilinçdışı	16
1.4.1. Sembol, Mit ve Düşler	19
1.5. Yaratıcılığın Üç Türü	24

2. BÖLÜM YAPAY ZEKA

2.1. Yapay Zeka Tanımı.....	31
2.2. Yapay Zeka Tarihi	33

2.3. Yapay Zeka Teknolojileri	43
2.3.1. Uzman Sistemler	44
2.3.2. Bulanık Mantık	45
2.3.3. Genetik Algoritmalar	47
2.3.4. Yapay Sinir Ağları	49

3. BÖLÜM

YAPAY ZEKA YARATICILIĞI

3.1. AlphaGo ve Yaratıcılık	53
3.2. Algoritma Sanatı	66
3.2.1. AARON	67
3.2.2. Otomatik Ressam, The Painting Fool	68
3.3. Çekişmeli Üretici Ağlar, GAN Uygulamaları.....	71
3.4. Çekişmeli Yaratıcı Ağlar, AICAN.....	84
3.5. Sıradaki Rembrandt.....	93
SONUÇ	103
KAYNAKÇA.....	104
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. “Giocometti Atölyesinde”	15
Şekil 2. “Budist Ölüm Tanrısı Yama’nın Sıkıca Tuttuğu Yaşam Çarkı”	20
Şekil 3. “Barthes’ın Göstergebilimsel Mit Sistemi”	21
Şekil 4. “Yaratılış Evreleri Arasında Uykuya Dalan Vişnu”	23
Şekil 5. “Picasso, Avignonlu Kızlar, 1907”	27
Şekil 6. “Farklı Yaklaşımlara Göre Yapay Zeka Tanımları”	32
Şekil 7. “Genetik Algoritmalarda Evrimleşme Süreci”	47
Şekil 8. “McCulloch ve Pitts’in Sinir Hücresi Matematiksel Modeli”	49
Şekil 9. “Bir Yapay Sinir Ağı Modeli”	50
Şekil 10. “Go Oyunu”	53
Şekil 11. “Breakout Atari 2600 Konsol Oyunu (1978)”	58
Şekil 12. “AlphaGo Eğitim Şeması”	62
Şekil 13. “AlphaGo Lee Sedol Karşılaşması”	63
Şekil 14. “Lokal Maksimumu Anlatan İmaj”	65
Şekil 15. “Nees, Siemens’te Sergilenen Çalışmalardan Biri”	66
Şekil 16. “Harold Cohen, AARON’ın Resim Yapışını İzlerken, 1995”	68
Şekil 17. “The Painting Fool, Amelie’nin Gelişmesi Galerisi”	69
Şekil 18. “GAN’ın eğitim şeması”	71
Şekil 19. “Obvious, Belamy Ailesi - GAN’ın yarattığı kurmaca Belamy Ailesi”	72
Şekil 20. “Obvious, Edmond Belamy Portresi, 2018”	73
Şekil 21. “Barrat’ın Eğittiği GAN Modelinin Ürettiği İki Nü Çalışma”	74
Şekil 22. “White’ın Barrat’ın Kodunu Kullanarak Elde Ettiği Portreler, 2018”	74
Şekil 23. “İmajdan İmaja Çeviri Problemlerine Yönelik Örnek Sonuçlar”	76
Şekil 24. “Mario Klingmann, CGAN sinir ağının eğitilmesiyle ortaya çıkan bir çalışma, 2017”	77
Şekil 25. “Mario Klingmann, CGAN sinir ağının eğitilmesiyle ortaya çıkan bir çalışma, 2017”	78

Şekil 26. “Francis Bacon, Çarmıha Geriliş Üçlemesi, 1962”	79
Şekil 27. “W. Disney, Pinokyo filmi Jiminy Crickett (sol) Francis Bacon, Dönen Figür (sağ)”	80
Şekil 28. “Mario Klingmann, Sinirsel Aksaklık tekniği ile üretilmiş bir çalışma, 2018”	81
Şekil 29. “Mario Klingmann, Sinirsel Aksaklık tekniği ile üretilmiş bir çalışma, 2018”	82
Şekil 30. “Mario Klingmann, Gelip Geçen Birinin Hatıraları I, 2019”	83
Şekil 31. “Mario Klingmann, Gelip Geçen Birinin Hatıraları I, 2019”	83
Şekil 32. “Wundt Eğrisi”	85
Şekil 33. “Mazzone, Elgammal, yaratıcı çekişmeli ağlar AICAN Blok Şeması”	86
Şekil 34. “Yapay Zeka ve Sanat Laboratuvarı, Rutgers Batı Sanatının Son 500 Yılından Eserlerle Eğitilmiş AICAN’ın Ürettiği Sanatsal İmgeler”	87
Şekil 35. “Mondrian, Kırmızı Ağaç (1908), Gri Ağaç (1911), Kompozisyon No II. (1913), Kırmızı, Sarı, Mavi ve Siyah ile Kompozisyon (1921)”	89
Şekil 36. “Picasso, Guernica (1937)”	92
Şekil 37. “Sıradaki Rembrandt Projesi İçin İncelenen Resimler”	95
Şekil 38. “Sıradaki Rembrandt Projesi Kapsamında Yapay Zekanın Ortaya Çıkardığı Yüz Bölümleri”	97
Şekil 39. “Sıradaki Rembrandt Portresinin Üç Boyutlu Yazıcıda Basılma Aşaması”	97
Şekil 40. “Sıradaki Rembrandt Portre Çalışması”	98

GİRİŞ

Görsel Sanatlarda Yapay Zeka ve Yaratıcılık İlişkisi konu başlıklı tez çalışmasında öğrenerek kendini dönüştüren algoritmaların sanat görünümlü imge üretimleri yaratıcılık bağlamında değerlendirilecektir.

Çalışmanın birinci bölümünde yaratıcılığın tanımı yapılacak ve yaratıcılık alanındaki bilimsel araştırmalardan bahsedilecektir. Bu araştırmalarda kullanılmış, farklı düşünme becerisini ölçen testler ve de kişilik ve motivasyon türlerinin yaratıcılık ile ilişkisini belirleyen yöntemler anlatılacaktır. Sadece farklı düşünme ile sınırlandırılmayan yaratıcı edimin doğası ve yaratıcı sürecin vazgeçilmez iki unsuru olan karşılaşma ve kaygı kavramları da irdelenecektir. Kişinin onu çevreleyen anlamlar sistemi ile karşılaşmasıyla gelişen diyalektik ilişkinin yaratıcılıktaki anlamı ve gücü araştırılacaktır. Yoğun akılcı çalışmayı gerektiren yaratıcılığın bilinçdışı ile olan ilişkisi incelenecek ve bu bağlamda kişinin bilinç ve bilinçdışının birlikteliğinde kaosu anlamlandırma ve biçimlendirme çabasında bir ifade biçimi olarak mit, sembol ve düşlerin rolü irdelenecektir. Bu bölümde son olarak ortaya çıkan fikir ya da eserlerin kişiler üzerindeki etkisinden yola çıkarak belirlenen yaratıcılığın üç türü anlatılacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde yapay zekanın farklı yaklaşımlara göre nasıl tanımlandığı incelenerek bu araştırma alanının tarihsel gelişiminden bahsedilecektir. Genel anlamda, insan zihninin yapabileceği şeyleri gerçekleştirebilen bilgisayarlar yaratma alanı olan yapay zeka, zaman içerisinde belirli problemleri çözmeye yönelik dar kapsamlı yapay zeka araştırmaları olarak çeşitlenir. Bu bölümde dar kapsamlı yapay zeka araştırmalarının günümüzdeki sayısız uygulama teknolojilerinden bazıları uygulama alanları ile birlikte anlatılacaktır. Bu teknolojilerden yapay sinir ağları ve makina öğrenmesinin çalışma prensibinin yaratıcı görünümlü imge üretimindeki etkisinden bahsedilecektir.

Çalışmanın son bölümünde yapay zeka ve yaratıcılık ilişkisi, örnekler üzerinden irdelenecektir. İlk olarak yaratıcılık ve sezgiye dayanan geleneksel Çin oyunu Go ve Go oynayabilen genel amaçlı yapay zeka algoritması AlphaGo incelenecektir. AlphaGo

yaratıcı ekibinin yaklaşımı, tarihsel gelişimi ve bu alandaki önceki denemeleri araştırılacaktır. AlphaGo'nun dünya Go şampiyonunu yendiği karşılaşmalardaki stratejisinin ve beklenmeyen hamlelerin sezgisel kavrayış, biçim duygusu ve yaratıcılık ile ilişkisi araştırılacaktır.

İlerleyen kısımlarda geleneksel algoritma sanatı kapsamında klasik programlama yöntemleriyle gerçekleştirilmiş örneklerden bahsedilecek ve geleneksel algoritma sanatında yazılımın yaratıcılık bağlamında nerede konumlandığı incelenecektir.

Klasik programlama yönteminden farklı olarak son yıllarda hızla gelişen yapay sinir ağları ve makine öğrenmesi teknikleriyle algoritmalar öğrenerek programcının iradesi dışında kendini yenileyebilmektedir. Bu dönüşüm yeteneği, sistemin programcıdan bağımsız verili görsel setler doğrultusunda yeni imgeler üretebilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle öğrenen sistemler geleneksel algoritma sanatından ayrı değerlendirilecektir. İlk olarak çekişmeli üretici ağlar GAN modeli uygulamalarından bahsedilecek ve sanatçı/yazılımcıların eğittikleri modelleri yaratıcılık sürecinde nasıl konumlandıkları ve anlamlandırdıkları araştırılacaktır. Aynı zamanda ortaya çıkan imgelerin biçimsel etkisi ve yaratıcılık ile ilişkisi tartışılacaktır. Sonrasında GAN modelinin farklı bir türevi olan çekişmeli yaratıcı ağlar AICAN'ın farklı sanatsal üslupta imge üretme amacı ve çalışma prensibi anlatılacaktır. Ortaya çıkan imgelerin izleyici üzerindeki etkisinden bahsedilecek ve sanat tarihindeki üslup değişimlerinin dinamikleri irdelenerek AICAN'ın yöntemi değerlendirilecektir. Ardından, Sıradaki Rembrandt projesi irdelenecektir. Rembrandt'ın üslubu ve eserlerindeki derinlik anlatıldıktan sonra Rembrandt'ın eserlerinin bir türevini üretme amacıyla gerçekleştirilen projenin oluşma süreci ve çıktılarından bahsedilecektir. Son olarak, öğrenen sistemlerin ürettiği yaratıcı görünümlü imgeler hakikat ve anlam bağlamında değerlendirilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM
YARATICILIK

BİRİNCİ BÖLÜM

YARATICILIK

Yaratıcılık denince akla ilk gelen nedir? Hayatın herhangi bir alanında yaratıcılık göstermenin birçok yolundan bahsedilebilir. Ya da bir fikrin, eserin veya eylemin ne kadar yaratıcı olduğu tartışılabilir. Kimi zaman deha ile ilişkilendirilen yaratıcılık olgusu, kimi zaman da günlük hayattaki yeni ve şaşırtıcı yaklaşımların ifadesi olarak belirir. Bugüne kadar bilimsel anlamda formüle edilememiş olan yaratıcılık, insanlık tarihindeki sosyal, kültürel, sanatsal, politik, bilimsel ve teknolojik gelişmelerdeki en önemli insani faktörlerden birisidir. Kaufman'a göre yaratıcılık olgusu nadiren tanımlanmış ve net olarak ifade edilmiştir. Araştırma ve teoriye dayanan tanımları çoğunlukla iki bileşeni kapsamaktadır. Bunlardan ilki yenilikçilik, ikincisi ise bağlamına uygunluktur (Kaufman, 2009, s:19).

Boden'e göre insan zekasının temel bir özelliği olan yaratıcılık yeni, şaşırtıcı ve değerli fikirler ortaya çıkarma kabiliyetidir (Boden, 2004, s:1). Yaratıcılık, ayrıcalıklı bir sınıfa ya da sanat, felsefe, bilim ve iş dünyası gibi belirli bir alana ait bir kabiliyet değildir. Onun farklı biçimlerini insanın her türlü aktivitesinde görmek mümkündür. Yaratıcılık sadece yeni fikirler yaratmak değil, bireyin kişiliğini, motivasyonlarını, duygularını ve onu çevreleyen kültürel yapıyla etkileşimini de kapsayan bütünsel bir süreçtir. Kısacası yaratıcılık sadece zihinsel boyutta gerçekleşmez. (Boden, 1994)

May'e göre yaratıcılık kendi özgün formu içinde yeni bir şeye varlık kazandırmaktır (May, 2019, s: 63). May, yaratıcılığı cesaretle ilişkilendirir. Her alanda köklü bir değişimin içinde olan günümüz dünyasının, bu değişimi yönlendirecek ve biçimlendirecek cesur insanlara ihtiyacı vardır. Yaratıcı cesaret, yeni toplumsal yapının oluşturulmasında sembol, model ve biçimlerin ortaya konmasıdır. Bu dönüşümü gerçekleştiren yaratıcı kişiler hayatın kendisinin yeni bir biçimde varlık göstermesini sağlarlar. (May, 2019, s: 49)

1.1. Yaratıcılık ve Farklı Düşünme

Yaratıcılık her ne kadar tarih boyu önemli düşünürlerin gündeminde olmuş olsa da 1950 yılından önce bu konuda yapılan incelemeler çok azdır. Bu araştırmalara Chassell'in birçok farklı test arasından seçip oluşturduğu 12 özgünlük testi örnek verilebilir. Chassell'in kolej öğrencileri ile gerçekleştirdiği bu testlerde öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar ve yerine getirdikleri görevler orijinalliklerine göre derecelendirilir. (Chassell, 1916) Problem çözme, ileri zeka kabiliyeti, farklı yaklaşımlarda bulunabilme kapasitesi gibi olguları saptamayı hedefleyen bu çalışmaların bir kısmının günümüzdeki değerlendirmelerle benzerlik göstermesi ve hala güncelliğini koruyor olması dikkat çekicidir (Kaufman, 2009, s:10).

1950 yılında Amerikan Psikoloji Derneği başkanlık konuşmasında Guilford'un yaratıcılık alanının bilimsel araştırma yapmaya değer önemli bir konu olduğunu dile getirmesi ve psikologları bu alanda incelemeler yapmaya çağırması, yaratıcılık alanında bu tarihten sonra gerçekleştirilmiş bilimsel araştırmaların teşvik edici unsuru ve itici gücü olmuştur. O döneme kadar bu alanda kabul görmeyen yaratıcılık olgusu sonraki dönemlerde çeşitli psikolog ve araştırmacılar tarafından farklı açılardan incelenir. (Kaufman, 2009, s:10).

Guilford (1967) ileri sürdüğü “Akıl Yapısı” modelinde yaratıcılığı bu yapıyla bağlantılı olarak daha geniş bir çerçevede değerlendirir ve insanın bilişini üç boyutta ele alır. Bunlardan ilki her türlü zihinsel faaliyeti kapsayan operasyon; ikincisi özneliği nitelendiren içerik ve sonuncusu da öznenin zihinsel aktivitelerinin sonucunda oluşan üründür. Guilford'un modelinde beş operasyon, dört içerik ve altı ürün tanımlanır. Bu model farklı kombinasyonlarla oluşturulan 120 çeşit zihinsel beceriyi içerir. Farklı düşünme, Guilford'un ileri sürdüğü beş operasyondan biridir (Kaufman, 2009, s:11-12).

Guilford'un modeline göre farklı düşünme dört bileşenden oluşur. Bu bileşenleri değerlendirmek için kullandığı yöntem kişiye, açıkça tek bir yanıtı olmayan yaratıcı sorular yöneltmek ve cevapları derecelendirmektir. Bu bileşenlerden ilki olan akıcılık,

soruya verilen yanıtların sayısı ile ilişkilidir. Akıcılık çok sayıda fikir ya da çözüm üretebilme becerisidir. Bileşenlerin ikincisi esneklik, soruya ne kadar farklı tipte yanıt üretilbildiğiyle ölçülür. Esneklik aynı duruma farklı açılardan yaklaşabilme, farklı tipte fikir üretebilme kapasitesidir. Üçüncü bileşen orijinallik, yöneltilen soruya hiç beklenmeyen, diğer kişilerin yanıtlarından çok daha farklı bir yanıt getirme ile değerlendirilir. Orijinallik, olağandışı bir fikir üretme yetisidir. Son bileşen detaylandırma, kişinin sorunun yanıtının ne kadar geliştirilebildiği ve içeriğinin ne boyutta genişletilebildiği ile ilişkilidir. Detaylandırma, kişinin düşüncelerini geliştirebilme kapasitesidir (Kaufman, 2009, s:14).

E. Paul Torrence, Guilford'un modelindeki bu dört bileşeni temel alarak yaratıcılığı ölçebilen yaratıcı düşünme testi TTCT'i geliştirir (Kaufman, 2009, s:15). Hala popüler olan bu test özellikle ileri zeka programlarına seçilen çocukları belirlemekte kullanılmaktadır. Torrence, Guilford'un açtığı yolda uluslararası alanda önemli başarılar kaydetmiştir. TTCT, yaratıcılığın dört yüzü; akıcılık, esneklik, orijinallik ve ayrıntılandırmayı biçimsel ve sözel formlarda ölçer.

Torrence'e göre, biçimsel Formlar üç alt test içerir:

- Temel bir şekli geliştirerek bir resim yapmak
- Bitmemiş bir çizimi tamamlamak
- Çizgi ve dairelerden oluşan çizimleri değiştirmek

Sözel Formlar ise yedi alt test içerir:

- Gösterilen resim hakkında olabildiğince çok soru yöneltmek
- Resmedilen eylemin sebebi hakkında tahminde bulunmak
- Resmedilen eylemin sonuçları hakkında tahminde bulunmak
- Bir oyuncağı geliştirmek için onda değişiklikler yapmak
- Sıradan bir parçanın olabilecek farklı kullanım alanlarını türetmek
- Sıradan bir parça ile ilgili olabildiğince çok soru sormak

- Gerçekleşmesi imkan dahilinde olmayan bir durumun gerçek olduğunu varsaymak ve bu durumun yansımalarını dile getirmek (Kaufman, 2009, s:16).

Torrance araştırmalarında kapsamlı bir güvenilirlik ve geçerlilik verisi sunar. O ve çalışma arkadaşları testlerin sonucunda elde edilen puanlamaları karşılaştırarak yaratıcılık ölçümleri arasındaki bağıntıları değerlendirirler. Sonuç olarak ileri zekalı, yetenekli olarak tanımlanan öğrencilerin bu testte diğerlerine göre daha yüksek puan aldığını gösterir. (Kaufman, 2009, s:16).

Doğal olarak yaratıcılık, sadece farklı düşünme becerisi ile sınırlı değildir. Yaratıcı düşünme yaratıcılığın bir parçası olarak yorumlanabilir. TTCT'ye baktığımızda genel olarak kişiden yeni fikir ve biçimler üretmesi beklenmektedir. May şöyle ifade eder:

“Kant, anlayışımızın basit bir biçimde çevremizdeki nesnel dünyanın bir yansıması olmadığını, anlayışımızın da dünyayı kurduğunu ileri sürmüştü. Nesneler bizimle, basit bir biçimde konuşmazlar; kendilerini, bizim onları bizim onları bilme yollarımıza uydururlar da. O halde zihin dünyayı etkin bir biçimlendirme ve tekrar-biçimlendirme sürecidir.” (May, 2019, s: 141)

Bu biçimlendirme sadece zihinsel bir faaliyet değil; insanın bilinç ve bilinçdışı arasında olma halinde gerçekleştirdiği, arzu, irade, duygu, dürtü ve ihtiyaçlara bağlı bütünsel bir edimdir (May, 2019, s:142). Kişi tüm duygu ve itkileriyle bir bütünlük içinde yoğun zihinsel kavrayış ve yüksek bilinçlilikte imgelem yoluyla yeni biçimler yaratır. İmgelem, May'e göre zihnin ötesine doğru yönelişidir. May şöyle devam eder:

“İmgelem; bireyin, bilinçli zihninin ön bilinç eşiğinde doğup gelen fikirler, itkiler ve her çeşitten diğer psişik olguyla topa tutuluşunu kabullenebilme yetisidir. Düş düşleme ve görü görme, birbirinden farklı olanakları değerlendirme ve bu olanakları elinde tutmanın yarattığı gerilime dayanma yetisidir. İmgelem; ipleri koparmak, kişinin önünde açılan ufukta yeni demir atma şanslarının var olduğu inancına sarılışıdır.” (May, 2019, s: 131)

Yaratıcı edimde imgelem ve biçim ayrılmaz bir biçimde çalışır. Biçim maddesel olmayan bir anlama sahiptir. Öznel olan zihinle duyu organları ile algılanan nesnel dünya

arasındaki diyalektik ilişkinin sonuncunda ortaya çıkar. İmgelem, soyut düşünebilme yetisidir; verilen olgulardan yola çıkarak olası yeni olgular yaratabilme ve verili olanı aşabilme kabiliyetidir. İmgelem, kişiye kendisini ve çevresini dönüştürme gücü verir ve kendini bilinçte beliren yeni biçimler olarak sunar. Bu süreç kaostan yeni düzen yaratma sürecidir (May, 2019, s: 129-133)

1.2. Kişilik ve Motivasyonun Yaratıcılığa Etkisi

1.2.1. Kişilik ve Yaratıcılık

Kaufman, kişiliğin yaratıcılık üzerindeki etkisini araştırmak için Beş Etmen Kuramı'nı temel alır (Kaufman, 2009, s:84). “Büyük Beş” kişilik faktörü, deneysel incelemeler sonucunda farklı kişilik özelliklerinin beş kapsamlı etmene indirgenmesi ile belirlenir (Goldberg, 1993, s:26-34). Büyük Beş etmen ve bunların bileşen kişilik özellikleri Kaufman’a göre şöyle özetlenebilir:

- Açıklık – Yeni deneyimlere açık olma, hayal kurma, deneysel merak, yeni şeyler öğrenme arzusu, sanata ilgi ve eğilim, farklı düşünme
- Sorumluluk – Öz disiplini yüksek olma, kurallara uygunluk, azim ve çalışkanlık, planlı hareket etme
- Dışadönüklük – Sosyallik, pozitif duygular, insanlarla birlikte olma arzusu, enerji ve hareketlilik
- Uyumluluk – Sevecenlik, arkadaşlık, merhamet, çatışmadan kaçınma, uzlaşmacılık
- Duygusal denge – Duygusal dengenin bozulması ve negatif duyguları kolayca yaşama eğilimi (Kaufman, 2009, s:85)

Kaufman’a göre beş etmen arasında yaratıcılıkla en alakalı olan açıklık, yani deneyime açık olma özelliğidir. Araştırmacıların yaratıcılığı incelemek için uyguladıkları bir yöntem yaratıcı kişilik testleridir. Bu testler genellikle yaratıcılığı ölçen aşağıdaki gibi belli başlı ifadeleri içerir.

- Hayal gücüm çok geniştir.
- Düşüncelerimle oynamayı severim.
- Sanat müzesine gitmek kulağa ilgi çekici geliyor.
- Derin düşüncelere dalmaya bayılıyorum.
- Bir hikaye uydurmak ve hikayenin beni alıp bambaşka yerlere götürmesi güzel olurdu.

Kişi bu ifadeleri kendine uygunluğu doğrultusunda derecelendirir. Araştırmacı bu derecelendirmeler ve onlar arasındaki ilişkilere bağlı olarak kişinin yeni deneyimlere ne kadar açık olduğunu tespit ederek yaratıcılığını değerlendirir (Kaufman, 2009, s:85).

Yeni deneyimlere açık olmak yaratıcı kişileri daha üretken yapmaktadır. King, yaratıcı ve yeni deneyimlere açık kişilerin yaratıcı, fakat aynı zamanda yeni deneyimlere kapalı olan kişilere oranla yaratıcılıkta daha çok başarılı olduklarını tespit eder (King, 1996, s:189-203)

Yeni deneyimlere açık olma faktörü kendi içinde fantazi, estetik, duygu, eylem, düşünce ve değerler bağlamında açıklık olmak üzere alt etmenlere ayrılır. Fantezi geniş hayal gücüne referans verirken, estetik sanata karşı olan merak, ilgi ve eğilimi ifade eder. Farklı duygulanımlar deneyimlemek ve duygulara önem vermek duygusal açıklık olarak tanımlanırken yeni şeyler deneyimlemek, yeni ilgi alanları ve aktiviteler keşfetmek edimsel açıklık olarak ifade edilir. Yeni fikirlere açık olmak zeka, merak ve meydan okuma ile ilişkilendirilirken yeni değerlere karşı açık olmak geleneksel olmayan, özgürlükçü olarak yorumlanır. Bu alt faktörlerin tümü yaratıcılığı doğrudan etkilemese de deneyimlere açık olma yaratıcılığın ölçüsü olarak tüm alt edimleri kapsar (Kaufman, 2009, s:85-86).

1.2.2. Motivasyon ve Yaratıcılık

İnsanı teşvik eden iki farklı motivasyon türünden bahsedilebilir. Bunlardan ilki içten gelen, kişinin kendi istek ve arzusunun yarattığı gerçek motivasyondur. Diğeri ise dıştan gelen ödöl formundaki ikincil motivasyondur. Gerçek motivasyonun kaynağı kişinin kendisiyken, ikincil motivasyonun kaynağı dışsal etmenlerdir. Birinin diğesine göre daha iyi ya da daha etkili olduğı söylenemez, yalnız bazı durumlarda kişinin dışsal etmenler olmadan kendini motive etmesi zor olabilir. Buna sevmeden yapılan bir iş, ya da yerine getirilmesi gereken zor ve sıkıcı bir görev örnek verilebilir. Kişinin arzusunun ya da verdiği değerin yeterli olmadığı durumlarda maaş, not, hediye, takdir gibi dışsal faktörler kişiyi motive edebilir (Kaufman, 2009, s:95).

Motivasyon, kişinin amaçlarıyla sıkıca bağlantılıdır. Eğer kişi öğrenme amacında ise bu alanda gerçek bir motivasyonla hareket eder. Sürecin sonunda ulaşacağı mertebe ya da elde edeceği başarıdan ziyade süreci önemser, çünkü sürecin kendisi öğrenmenin başarılmasıdır. Öğrenme kişinin içten gelen motivasyonu ile ilerler. Başarı amacında olan bir kişi ise sonuç odaklı hareket eder. Onun için performans sürecin kendisinden daha önemlidir. Sonucun önemsenmesi kişinin bir ödöl ya da takdir beklentisi içinde olduğunun göstergesidir. Bu yüzden başarı amacı dış motivasyonla ilişkilendirilir (Kaufman, 2009, s:96).

Yaratıcılık doğal olarak, öğrenme amacı ve içten gelen motivasyonla ilişkili olarak yorumlanır. Amabile, içsel ve dışsal motivasyonların yaratıcı yazarlık üzerindeki etkisini incelemek için lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin katıldığı deneysel bir araştırma yapar. Amabile öğrencilerde yaratıcı yazarlık temelinde bir şiir yazmalarını ister. Sonrasında iki farklı öğrenci grubuna şiiri yazmalarındaki içsel ve dışsal motivasyonların yazılı olduğu iki ayrı liste verir. İçsel motivasyonlar; kedimi ifade etme fırsatı yakalamış olmaktan keyif alıyorum, kelimelerle oynamak hoşuma gidiyor, gibi ifadeler içerirken dışsal motivasyonlar; yazdıklarımla öğretmenleri etkilemek istiyorum, yaratıcı yazarlığın iş bulmada ne kadar önemli olduğunu biliyorum gibi ifadeler içerir. Amabile, öğrencilerin listelerdeki maddeleri puanlayarak sıralamalarını ve sonrasında bir şiir daha yazmalarını ister (Amabile, 1985).

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin şiirleri ortak değerlendirme tekniğine (CAT) göre derecelendirilir. Sonuçlara göre; içsel motivasyon listesini inceleyip derecelendiren öğrenci grubunun yazdığı ikinci şiirlerdeki yaratıcılık derecesi liste verilmeyen kontrol grubunun şiirlerindekiyle kıyaslandığında önemli bir fark göstermez. Buna karşılık, dışsal motivasyon listesinin verildiği öğrenci grubunun yazdığı ikinci şiirlerdeki yaratıcılık derecesi düşüklük gösterir. (Amabile, 1985).

Bu araştırmadan yola çıkarak içsel motivasyonun yaratıcılığı olumlu yönde etkilediğini, dışsal motivasyonunsa yaratıcılığı azalttığını söyleyebiliriz. Büyük bir tutku ve içten bir bağlılıkla, severek yapılan bir iş yaratıcılığı arttıracaktır. İçten gelen motivasyon kişiyi bir anlamda gerçek, bağlayıcı koşullardan özgürleştirecek ve onun zihinsel ve duygusal boyutta özgürce hareket edebilmesine olanak sağlayacaktır. Özgür hisseden kişi tüm enerjisini odaklandığı işte yoğunlaştırabilir. Bu da onun yaratıcılığını arttıracaktır.

Amabile, ayrıca ödülün öğrencilerin yaratıcılıkları üzerindeki etkisini de araştırır. Ödüllü ve ödüksüz olmak üzere iki ayrı koşul tasarlayan araştırmacı bir öğrenci grubuna sonrasında bir hikaye anlatmaya söz vermeleri koşuluyla Polaroid kamera verir. Diğer gruba da fotoğraf çekmeleri için aynı kameralardan verir, fakat bunun için hiçbir şart koşmaz. Çocuklar fotoğraf çektikten sonra onlardan, bir resimden yola çıkarak birer hikaye anlatmalarını ister. İlk grup için, hikaye anlatımı ödülünü önceden aldıkları bir iş olarak tanımlanır. İkinci grup için aynı aktivite bir oyun olarak sınıflandırılır. Araştırmanın sonucuna göre ödüksüz koşuldaki öğrenciler ödül-iş koşulundaki öğrencilere göre çok daha yaratıcı hikayeler ortaya koyarlar (Amabile, 1996).

Buna göre dışsal motivasyonun yaratıcılığı azalttığını söyleyebiliriz. Görev bilinciyle hedefe yönelen kişi olası farklı fikirler yaratmak ya da yeni olabilecek biçimleri hayal etmek yerine enerjisini sorumlu olduğu işi gerçekleştirmeye yoğunlaştırır, çünkü yeni olasılıklar düşünmek işe harcayacağı enerjinin azalmasına ve bu alandaki performansının düşmesine neden olacaktır.

1.3. Yaratıcığın Doğası

1.3.1. Yaratıcılık ve Karşılaşma

“Masamda sabahlar boyunca önemli bir fikir ifade edecek bir yol bulmak için uğraşmış olabilirim. Sonra birden ‘kavrayış’ kopar gelir –bu akşamüstü odun yararken olabilir–, sanki omuzlarımdan büyük bir yük kalkmış gibi adımlarımda acayip bir hafiflik duyarım, o anda yapıyor olabileceğim gündelik işlerle hiçbir ilişkisi olmayan bir coşku duygusu derinlerde sürer gider. Bu sadece gündemimdeki sorunu cevaplamış olmak olamaz – böylesi bir cevaplama sadece bir rahatlama duygusu getirir. O halde, söz konusu olan garip hazzın kaynağı nedir?

Bence burada yaşanan, ‘meselenin özü bu işte’ sezgisidir. Tam bu anda yaratı mitine katılıyoruz. Evrenin yaratılışında olduğu gibi, düzen düzensizlikten, biçim kaostan doğup geliyor. Coşku duygusu ne kadar hafif olursa olsun, bu yolla varlığa katılımımızdan kaynaklanıyor. Paradoks şu ki sınırlarımızı da daha canlı yaşıyoruz.” (May, 2019, s: 133-134)

Yaratıcı sürecin doğasına bakıldığında ilk olarak dikkati çeken karşılaşmadır. Karşılaşma, kişinin yoğun bir farkındalık içinde kendi dünyası ile karşı karşıya gelmesidir. Bu dünya, kişinin duyumsadığı dış dünyayı anlamlandırdığı ilişkiler bütünüdür. Karşılaşma kişinin kendi iradesiyle oluşabileceği gibi kendiliğinden de gerçekleşebilir. Karşılaşmada istemden daha önemli olan unsur bağlanmadır. Kişi karşılaşmada dünyası ile sürekli diyalektik ilişki içerisinde. Bu ilişki; kişi onu ne kadar yüksek bir bilinç ve farkındalıkla arzular ve ona benliğiyle ne kadar bağlanırsa o kadar güçlü, canlı ve yoğun olur. Karşılaşma, zihin ve duygularla birlikte öznenliğin bir kutbu, anlamsal ilişkiler içinde kendini veren dış dünyanın nesnelliğinin diğer kutbu oluşturduğu yoğun bir çarpıştırma ve ilişkilendirme halinin kendisidir (May, 2019, s: 64-65)

Klee, sanatçının yaratıcı ediminin doğal yaratım süreci ile nasıl bir ilişki içinde olduğunu şu şekilde anlatır:

“Belki de sanatçı gönülsüz bir felsefecidir ve şöyle der: ‘Şu anki biçimi bakımından bu dünya mümkün olan tek dünya değildir.’

Çevresindeki yaşamı düşünerek kendi kendine şöyle der; bir zamanlar bu dünya farklı görünürdü, gelecekte yine farklı görünecek.

Sonra, sınırsızlığa doğru yükselirken, düşünür: başka yıldızlarda yaratılışın bütünüyle farklı bir sonuç üretmiş olması çok mümkün.

Doğal yaratım süreci üzerinde böylesi bir düşünce devingenliği yaratıcı çalışma için iyi bir eğitimidir.

Sanatçıyı kökten devindirme gücüne sahiptir ve kendisinin devingen olması nedeniyle, yaratım yöntemlerinin gelişimini özgürce sürdürmesi açısından sanatçıya güvenilebilir.” (Klee, 2007, s:43-45)

Yaratıcılık, karşılaşmanın yoğunluğuna bağlı olarak kendini gösterir. Yoğunlukla ifade edilen kişinin duygusal ve zihinsel bir bütünlük içinde kendini vermesidir. Yoğun karşılaşma, yüksek bir farkındalık ve bilinç artışı ile gerçekleşebilir. “Gömülmek, emilmek, kapılıp gitmek, bütünüyle dalıp gitmek, vs., yaratıcı sanatçı ya da bilim insanının durumunu, ya da oyun oynayan çocuğu anlatmakta kullanılır.” (May, 2019, s:68) Yoğun karşılaşmayla gelen gerçek bir yaratım anında kişinin hissettiği büyük bir coşkidur. Bireysel yaratımın verdiği tatmin ya da memnuniyet değildir hissedilen. Bu, onun yaşamın bütünlüğünü öznelde kavrayışının coşkusudur. Karşılaşma rüya ya da dalgınlık gibi bilinçdışı düzeylerde de ortaya çıkabilir. Yoğun bir farkındalık düzeyinde gerçekleşen düşünme, yapılandırma, biçim verme, ilişkilendirme gibi zihinsel eylemler kişinin bilinci dışında bilincin farklı düzeylerinde devam eder. Yaratıcı devingenlik, yoğunlaşmaya bağlı olarak, kişinin kontrolünün dışında zihinde devam eder. Bu bağlamda yoğun farkındalık ile kastedilen, kendi benliğinin bilincinde olmak değil; daha ötesinde kendini bırakarak ve derinlere doğru çekilerek bilincin tüm düzeylerinde farkındalık artışının oluşmasıdır. Karşılaşma farkındalığın daha derin yüzlerinde daha yoğun bir şekilde ortaya çıkar. Bu da ancak kişinin kendini adaması ve teslimiyeti ölçüsünde gerçekleşir (May, 2019, s:69).

May, yoğunlaşmayı Nietzsche’nin Tragedya’nın Doğuşunda ortaya koyduğu yaratıcı süreçte birlikte hareket eden iki diyalektik ilkeye göre değerlendirir. Bunlar görünenlerin dünyasına karşılık gelen, ussal düzene ilişkin Apollon ilkesi ve kendini bırakışa, canlılığa, tüm görünenlerin arkasındaki birliğe ve iradeye karşılık gelen Dionysos ilkesidir (May, 2019, s:70). Apollon aklın, biçimin ve ışığın tanrısıdır; öngörü,

ölçülülük, doğayı algılama ve zihin yoluyla onu biçimlendirme gücüdür. O, plastik sanatı temsil eder. İnsan onun gücüyle dünyayı algılar, öngörme yetisiyle onu kavrar ve anlamlandırır ve bu anlamın ışında de yeni biçimlere hayat verebilir (Erhat, 1972, s:54,59). Aynı şekilde Nietzsche, Apollon'un yaratıcılığa etkisini şu şekilde ifade eder:

“Biz Apollon'un adında güzel olgunun şu sayısız imgelemlerini topluca kazanıyoruz, kişi varlığını her yaşantı içerisinde gerçekten yaşamaya değer kılan bu sayısız imgelemleridir, insanı gelecekteki yaşantıyı öngörmeye doğru iten de bunlardır.” (Nietzsche, 1997, s:144)

Dionysos'a gelince, o doğa tanrısıdır. Tamamen doğaya dönüktür, fakat doğanın kendisi değil, insanın doğanın taşkın gücünü, bütünlüğünü anlamasını sağlayan, doğadan ona doğru uzanan büyümlü bir güçtür. Doğanın gizemini çözerek sınırlardan kurtulmak ve tanrılaşmak insanın ulaşmayı en çok istediği mertebedir. Dionysos'un bu özgürleşme için sunduğu yol şarap ve sarhoşluktur (Erhat, 1972, s:119). Varlık bilimine göre, Apollon tasarıma, Dionysos ise istence karşılık gelir. Apollon imgelemi temsil ederken, Dionysos sarhoşluğu temsil eder. Sanatsal düzeyde Apollon görsel sanatlar, epik ve diyalogun sembolüyken; Dionysos ise dans, müzik, lirik şiir ve korodur (Schaffer, 2000, s:217)

May'e göre, karşılaşmadaki yoğunlaşmanın Dionysos ilkesine bağlı kalan yanı kendinden geçme, kendini bırakan bir dalma, vecd halidir. Kavrayış kendini genellikle bir dalgınlık veya kendinden geçme halinde verir. Yine de karşılaşma nesnel dünya ile gerçek bir ilişkiyi ifade eder. Bu bağlamda vecd hali; alkol, uyuşturucu gibi madde kullanımıyla oluşan kendinden geçme hali değildir. Yaratıcı edim esnasında oluşan bilincin ve bilinçdışının tümünü içeren bir yoğunlaşmadır. Kendini aklın dışına bırakma değil; zihinsel, iradi ve duygusal işlevlerin hepsini kapsayan akıl üstü bütünsel bir haldir. İnsanın nesnel dünyayı Apollon ilkesine göre algılayıp anlamlandırarak yeniden biçimlendirebilmesi için Dionysosçu ilkeye göre duygulanımlarıyla ona bağlanması, benlikteki özne nesne ayırımından fırladığı bir vecd halinde olması gerekir. Böylelikle yaratıcı edim kendini yüksek bir bilinçte güçlü bir kavrayış olarak verir (May, 2019, s:70-72).

May'e göre yaratıcılık edimi karşılaşma merkez alınarak anlaşılabilir. Bu olguya daha anlaşılır kılmak için Cezanne'ın bir ağaç ile yaratıcı karşılaşmasını tasvir eder. Tüm özneliği ile Cezanne, algıları ve berrak bilinciyle nesneler dünyasından olan ağacı duyumsar. O, ağacı daha önce kimsenin görmediği gibi görür. Ağaç, Cezanne'ın görüşünün bir parçasıdır artık. Cezanne kendi kişisel anlamlandırma sistemine göre ağaç görüşünü yeniden kurar. Görüşü her ne kadar biricik ve o ana ait olsa da, bu karşılaşmadan gelen tüm ağaçların görüşüdür aynı zamanda. Ağaç görüşü bütünü tekilde yakalar ve yeni, eşsiz ve özgün bir biçimde varlık bulur. Ağaç görüşü Cezanne ile ağacın karşılaşmasındaki diyalektik etkileşimin sentezidir ve iki kutbun da izlerini taşır. Özel kutup kişi iken nesnel kutup olmayı, anlamlandırılmayı bekleyen dünyadır. (May, 2019, s:95-97).

Yaratıcılıkta alıcılık, kişinin bilincini açık ve canlı tutarak varlığın söyleyeceklerine hazır olmasıdır. Bu edilgenlik değildir. Dikkat, odaklanma ve sabır gerektiren etkin bir dinlemedir. Yeni biçimlerin olduğu gibi birden ve tümünden kavranabilmesi için sanatçının tetikte beklemesidir. Yaratım sürecinin kendi zamanında başlayabilmesi için gerekli bir beklemedir. Bu bekleme rehavet ya da tembellikle karıştırılmamalıdır; tam tersi bu, yaratıcı sürecin ayrılmaz ve önemli bir parçasıdır. (May, 2019, s:98).

1.3.2. Yaratıcılık ve Kaygı

Sartre'a göre varoluşçulukta insan kendini nasıl kavırıyorsa öyle olmakla kalmaz, aynı zamanda benliğinin ve yaptıklarının bilincinde olarak kendini bir geleceğe doğru iter. İnsan varoluşunun tüm sorumluluğunu yüklenmiş bir halde kendisinin sahibidir. Bu bir yandan bireysel öznenin özgürlüğünü, diğer yandan da bu özneliğin ötesine geçilemeyeceğini ifade eder. İnsan kendisini seçer ve eylemleriyle yaratır (Harrison, Wood, 2011, s:641-642)

Kaygı, kişinin kendisini bir irade olarak kavraması, geçmiş ile gelecek arasında kendi varlığının hiçlikten bir anlık mesafede olmasını idrak etmesidir. Kişi kendini sürekli

olarak seçmek ve biçimlendirmek zorundadır. Kişinin seçimlerinin ve sürekli değişim içinde olan biçiminin değerine ve anlamına dair referans alınabilecek bir ideal ya da bundaki sorumluluğun aktarılabilceği başka bir varlık yoktur. Karşılaşma deneyimi kaygıyı da beraberinde getirir (May, 2019, s:107). Sartre Giacometti'nin yaratım kaygısını şöyle anlatır:

“Giacometti sonsuzdan dehşete kapılıyor. Pascal'ın sonsuzundan değil, sonsuzca büyükten: Bir başka sonsuz, daha hain, daha gizli, bölünebilirlikten kaçan bir sonsuz var: 'Uzamda,' diyor Giacometti, 'çok fazla şey var.' Bu çok fazla karşılıklı parçaların saf ve basit biraradalığıdır.” (Harrison, Wood, 2011, s:654)



Şekil 1. Giacometti Atölyesinde (URL 23, 2019)

May; Giacometti gibi bir sanatçının, insan varoluşunun amacının çelişkiden bağımsız bir uyum ya da güven hissi yaratmak olmadığını kanıtı olduğunu ifade eder. Giacometti, çevresindeki dünyayı kendi öznelliğinde yeniden üretme ve algılama çabasıyla insan olmanın anlamını kavramak ve bunun ışığında gerçeklik dünyasını yeniden biçimlendirmeye girişir. O bu gerçekliğin ne kadar geçici ve anın elinden kayıp gittiğinin farkında olmasına rağmen vazgeçmez. (May, 2019, s:101) Sartre, Giacometti'nin bu mücadelesini şu şekilde ifade eder:

“Anlaşılması gereken şey, aynı anda bütün ve hep birden olan bu figürlerin insanın onları incelemesine izin vermemesidir. Onları gördüğüm anda, benim görsel alanıma zihnimin önündeki bir fikir gibi sıçrarlar; sadece fikir bir hamlede her şey olur. [...] Giacometti bu maddeye sadece gerçek insani birliği vermeyi başarmış. Eylemin birliğini.” (Harrison, Wood, 2011, s:656)

Yaratıcılık kaygıyla yüzleşmeyi gerektirir. Olgun yaratıcılıkta, sanatçı yaratım coşkusunu yaşamasının ve eserinde bunu aktarabilmesinin koşulu kaygı ile yüzleşme cesaretini göstermesidir. Düzeni yeni bir biçimde yaratmak kaostan korkmamayı, onunla karşı karşıya gelme cesaretini gerekli kılar. Yaratıcı edim benlik-dünya ilişkisindeki sarsıntının yarattığı endişe ve kimi zaman dehşet duygusuyla baş edebilme ve bu duyguya rağmen devam edebilme direnciyle birlikte var olur. May yaratıcı kişileri şöyle tanımlar:

“Benim onları gördüğüm şekliyle, yaratıcı insanlar, Klasik Yunanlıların kullandığı terimi ödünç alacak olursam, ‘tanrısal delirme’ ödülü uğruna, güvenceden yoksun kalma, duyarlık ve savunmazlık cinsinden yüksek bir bedeli ödeyerek, kaygıyla yaşayabiliyor olmalarıyla ayırt ediliyorlar. Yokluktan kaçmadan, onunla karşılaşarak ve güreşerek, onu, varlığı üretmeye zorluyorlar. Sessizliği bir müzik yanıtı için tıklatmaktalar; onu anlama zorlayabilene dek anlamsızlığın peşindeler.” (May, 2011, s:109)

1.4. Yaratıcığın ve Bilinçdışı

Freud’a göre bilinç, duyu organları ile duyumsananları algılayabilen, fark edebilen zihin bölgesidir. Fiziksel algıları, düşünme süreçlerini ve duygulanımları da kapsar. Kişi konuşma ve davranışlarıyla bilincindekileri çevreye iletir. Bilinçöncesi, yoğunlaşarak bilinç düzeyinde kavranabilen zihinsel faaliyetleri içerir. Bu içerikte imgelem, kavramsal boyutta düşünce geliştirme ve gerçekliğe dair sorunları çözme gibi karmaşık düşünce biçimleri bulunur. Freud bilinçdışını, bilinçli algılamanın dışında kalan tüm zihinsel olaylar olarak tanımlar. Bilinçdışı, kişideki sansür mekanizmasının etkisiyle bilince ulaşma şansı olmayan, bastırılmış tüm zihinsel süreçleri kapsar. Bu içerik, gerçeklik mantık çerçevesin anlamlandırılmayan ve bir süreklilik içinde tatmin olmak isteyen itkilerden oluşur (Geçtan, 1984; s: 26-27).

Jung'a göre bilinçdışı kavramı bastırılmış ya da unutulmuş içeriklerin toplamından çok daha fazlasıdır. Freud'un bilinçaltı kavramı onun için kişisel bir doğaya sahiptir. Oysa kişisel bilinçdışı, Jung'un kolektif bilinçdışı olarak tanımladığı çok daha derin bir katmanın üzerinde duran bireysel deneyimlerden türeyen duygu benzeri yapılardır. Kolektif bilinçdışı ise evrensel, her insanda hemen hemen aynı olan kişi ötesi bir katmandır. Doğuştan gelen bu içerik arketip olarak adlandırılır. Levy-Bruhl'un ilkel dünyadaki sembolleri ifade etmek için kullandığı kolektif temsil terimi bilinçdışı içeriği belirtmek için de kullanılabilir. İlkel kabile bilgeliği, bilindışının kolektif içeriğini alarak onu gelenekle aktarılan bilinçli formüllerle ezoterik öğreti biçimine dönüştürür. Arketiplerin bir başka ifadesi de mit ve masallardır. Fakat ezoterik öğreti gibi mit ve masallar da arketiplerin uzun zaman nesilden nesile geçmiş tarihsel formülleri, bilinçli biçimleridir. Arketip ise, bilinçli bir şekilde biçimlendirilmemiş veri kaynağı niteliğindeki dolaylı ruhsal içeriktir ve bu içerik içinde boş ve tamamen biçimseldir (Harrison, Wood, 2011; s: 413-415).

May bilinçdışını, kişinin gerçekleymeyeceği veya gerçeklemeyeceği eylem ve farkındalık gizilgüçleri olarak tanımlar ve özgür yaratıcılık olgusunu bu gizilgüçlere bağlar (May, 2019, s:77). Yaratıcı süreçte bilinçte gerçekleşen sıçrama; aniden, kontrol dışı bir şekilde, zihnin farkındalığındaki tüm çalışmaların ötesinden, çalışmayı tam zıt bir noktadan bütünsellikle kavrayacak şekilde çıkıp gelir. Bilinç ve bilinçdışının bu anlamda çatışmalı bir ilişkisi olduğunu ileri süren May, bilincin bilinçdışının kabul edilemez, sapkın ve mantık dışı yanlarını sınırlar içinde tutarken, bilinçaltının da bilincin sıkıcı, tekdüze, yavan akılcılıkta sıkışıp kalmasına mani olduğunu ifade eder. Yaratıcı edim bu çetin mücadelenin sonunda bilinç ve bilinçaltının dengeyi bularak mevye vermesidir. Kişi bilincin ürettiği argümanların doğruluklarına körü körüne inanmaya başladığı anda, bilinçdışı en sarsılmaz görünen noktadan şüphe biçimiyle sıçrar ve bilincin katı tutarlılığını yıkar. Gerçek yaratıcılık önce bir yıkım gerektirir (May, 2019, s:77-80).

Kavrayışın sıçrayışıyla birlikte kişinin çevresini algılayışı daha da canlanır. Renkler, kokular, sesler daha belirgin; algı kişinin sıradan bilinçlilik haline göre çok daha berraktır. Bu durumu bilincin yükselmesi olarak tanımlayan May, bilinçaltının bir çatışma halinde bilince uzanmasıyla bilincin yoğunlaştığını ve bu durumun düşünce yetisini

arttırmakla birlikte algısal süreçleri canlandırdığını ve belleği de güçlendirdiğini ifade eder (May, 2019, s:81).

Bilinçaltı, bilincin kendini bir düşüncenin oluşumuna yoğun biçimde adanmış ve ona bir bütünlükle bağlandığı ölçüde bilince kavrayış olarak sıçrar. Bu bağlamda yaratıcılık edimi her ne kadar bilinçaltının tamamlayıcılığı olmadan gerçekleşmese de bilincin bir farkındalık ve sabırla odaklandığı düşünce biçimine kendini vermesini ve ussal yöntemlerle onu geliştirmeye devam etmesini gerektirmektedir. Biçimin son yaratıcı halini alması, bilinçaltının bilincin bu tekrarlayan çağrısına verdiği kavrayıcı yanıtla gerçekleşir (May, 2019, s:82). May, bilinçaltının tamamladığı bu biçimsel bütünlüğü zarafet olarak niteler. Kavrayış, akılcı olarak doğru ya faydalı olduğu için bilince sıçramaz; güzel bir biçim oluşturduğu, daha önce akılcı yoldan bilincin ulaşamadığı bütünlüğü dolaysız bir netlikte sağladığı için bilinçaltından çıkıp gelir (May, 2019, s:87).

Kavrayışın bir diğer özelliği dalgınlık ve gevşeme anlarında meydana gelmesidir. Şu da eklenmelidir ki; bunlar gelişigüzel rehavet anları değil, insanın kendini yoğun bir biçimde verdiği bilinçli çalışma süreçlerinde oluşan rahatlama, kendini bırakma anlarıdır. Zihin yoğunlaştığı düşünceden uzaklaştığı, dikkatini başka yöne verdiğinde gevşeyerek bilinçdışındaki biçimsel oluşuma zihinde belirmesi için alan açar. Bu anlamda edilgen konuma geçerek, bilinçdışının etkinliğine fırsat tanır. Bilinçdışı sıçrayış ve buna bağlı olarak yaratıcı edim; yoğun bilinçli bir çaba ve zihnin iç kontrollerin gevşemesinin sürekli değişimini gerektirir (May, 2019, s:82).

Batı uygarlığı Rönesans'tan bu yana teknik ve mekanik alanlarda yoğunlaştı. Bu mekanikleşmenin bir sonucu olarak modernite, tektipliliği, düzeni ve öngörülebilirliği talep eder. Bilinçdışı tüm yaratıcı gizilgüçleri ile modern dünyaya bir tehdit niteliğindedir. Bu yüzden modern rasyonel batılı birey akıldışı, bilinçdışı tüm deneyimlerden korkar. Bilinçdışı onun formüle edemediği, akıl yoluyla anlamlandırdığı düzene ait olmayandır. Batı uygarlığının merkezindeki teknolojik ve bilimsel gelişmeler rasyonelliği esas alırken, bilinçdışı ve usdışı olanı öter. Bunun yansıması olarak modern insan da kendindeki irrasyonel tarafın ürkütücü bilinmezliğine karşı teknolojik araçları

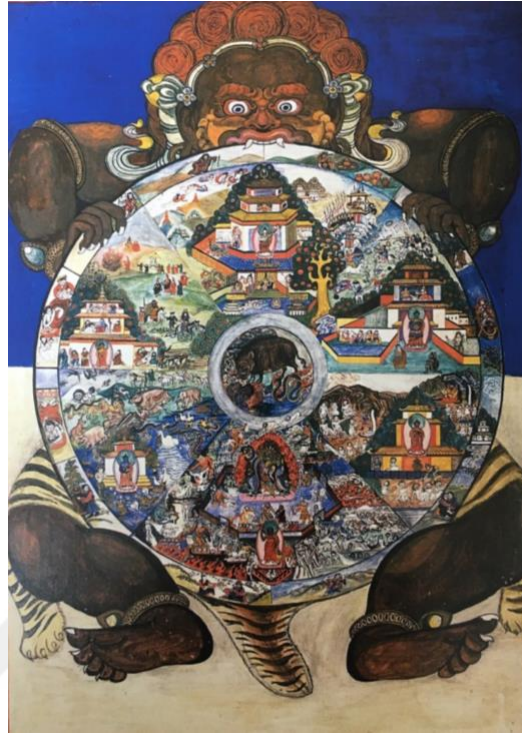
kendisine kalkan olarak kullanır. O, bilinçdışı ve akıldışılıkla yüzleşmek ve de benliğin daha derin boyutlarını idrak etmek yerine teknolojik araçlar ile bilincin bu düzeylerinden korunarak bildiği düzeni uyuşmuş bir güven ve tatmin duygusuyla tekrar eder (May, 2019, s:88).

Yaratıcılık teknolojik ve bilimsel gelişmelerin özünde yatan bir olgudur. Yaratıcılığın bu alandaki başarısı kendi varlığına tehdit haline gelir, çünkü modern toplum ve onun rasyonel bireyleri teknolojiyi bilinçdışı ve akıl ötesinden korunmak için araçsallaştırır. Ve bunun sonucunda yaratıcılık için vazgeçilmez olan bilinçdışı ile bilincin diyalektik ilişkisi giderek yok olur. Bunun tersi, tinin yaratıcılığı da rasyonel, düzenli, yaşam tarzı belirli bir toplum yapısına tehdittir, çünkü yaratıcı edim var olan biçimleri yıkarak yeni anlamlı biçimler yaratır (May, 2019, s:89).

1.4.1. Sembol, Mit ve Düşler

İnsan tarih boyu hep hayatı anlamlandırma ve onun özünü kavrama ihtiyacı içinde hikayeler yaratmıştır. İnsanın hikaye anlatma arzusuyla ortaya çıkan mitoloji çoğunlukla insanlığın varoluşu, evrenin oluşumu ve yaşamın temeli gibi konuları ele alır. Çoğu mitoloji dünyanın var olmadığı bir zamanı, düzenden sonraki kaosu kurgular. Mitler iyi ve kötü gibi temel ahlaki kavramları; güneşin hareketleri, mevsimlerin dönüşümü, cinsiyetler arasındaki farklar, dağların ve nehirlerin oluşumu gibi temel doğa olgularını açıklığa kavuşturmaya çalışır. Tüm mitler özünde insanın dünyaya nasıl ve hangi amaçla geldiğine dair daha yüce doğaüstü mistik bir bilgi içerir. Mitolojilerin insani en temel öğelere değinmesi nedeniyle, farklı mitoloji geleneklerinde çakışmalar görülür. Bu motifler, sembolik anlamlar ve ifade biçimlerindeki çarpıcı benzeşmeler mitlerin psikolojik ve kültürel ortak yanları olduğunu ortaya koyar. (Dell, 2014, s:7-9) Mann, insanın evrensel ve zaman dışı bir formda yaşamı anlamlandırma ve formüle etme çabasını şu şekilde dile getirir:

“Mit yaşamın temelidir; bilinçaltı bir itkiyle kendi özelliklerini yeniden üretirken içine aktığı zaman dışı kalıp, inanca dayalı formüldür.” (Dell, 2014, s:656)



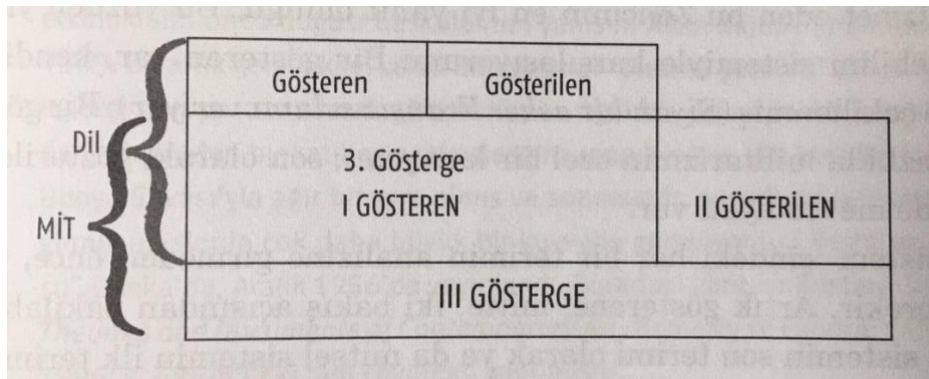
Şekil 2. Budist Ölüm Tanrısı Yama'nın sıkıca tuttuğu Yaşam Çarkı'nın alt kesiti tanrıları, Titan'ları, insanları, hayvanları, aç hortlakları ve cinleri temsil eder (Dell, 2014, s:12).

Barthes'ın ifadesine göre mit bir söz tipidir. Mit, kendine özgü bir iletişim sistemi, bir anlamlandırma biçimidir. Mitin biçime dair sınırları olmasına karşın anlama ve içeriğe dair bir sınırı yoktur. Dönem dönem mitsel sözün konuları farklılık gösterebilir. İnsanın tarihi bir varlık olması gibi mit de ölümlüdür ve tarih tarafından seçilerek evrilir. Bir mesaj olan mit, yalnızca sözel değil yazı ve diğer temsil biçimlerini de kapsar. Mit, kullandığı tüm görsel ve yazınsal malzemeleri anlamlı mesajı iletme amacıyla kullanır. Onların özlerini ve anlamlarını önemsizleştirerek onları araçsallaştırır (Harrison, Wood, 2011; s:735-736).

Barthes, miti göstergebilimsel bir sistem olarak değerlendirir. Göstergebilim, anlamları içeriklerinden ayrı inceleyen bir biçimler bilimidir. Mitoloji, hem biçimsel bir bilim olmasından ötürü göstergebiliminin kapsamına girer, hem de tarihsel olduğu için ideolojinin bir parçasıdır. Mit, biçimdeki düşüncüyü irdeler. Barthes, göstergebilimin insanın günlük yaşamındaki yerini ve anlamını şöyle ifade eder:

“Halkla ilişkilerin, ulusal basın, radyonun, boyalı basının gelişmesi, toplumsal görünümü yöneten bir iletişim törenleri kalabalığının süregitmesiyle birlikte, bir gösterge biliminin gelişmesini daha da acil kılmaktadır. Tek bir günde, gerçekten kaç anlamlandırma taşımayan alandan geçeriz? Çok az, bazen de hiç. İşte buradayım, denizin karşısında; bir mesaj taşımadığı doğru. Ama kıyıda göstergebilim için sonsuz malzeme vardır! Bayraklar, sloganlar, tabelalar, elbiseler, hatta güneş banyosu bana bir sürü mesaj sunar.” (Harrison, Wood, 2011; s:740)

Göstergebilimde gösteren, gösterilen ve bu iki kavramın ilişkisel bütünlüğü göstergeden bahsedebiliriz. Suassure göre, gösterilen bir kavramdır, gösteren ise zihinde bir imge. Gösterge ise bu ikisini içinde barındıran ve ilişkilendiren somut bir biçimdir. Mit iki aşamalı bir göstergebilim sistemidir. İlk sistemin göstergesi ikinci sistemin göstereni halini alır. Mit’in malzemesi dil, resim, fotoğraf, poster, yazı, nesne, ritüel vb. gibi farklı özlere sahip çeşitli medyumlar olabilir. Bu farklılık, malzemelerin anlam yakalanır yakalanmaz mit tarafından mesaja indirgenmelerine engel olamaz. Göstergebilim sistemindeki ilk aşamada ifade edilen kavram ikinci aşamada bir gösterene, imgeye indirgenir. Böylelikle mit, katmanlı bir şekilde göstergeler zinciri kurarak kendine özgü ifade sistemini yaratır (Harrison, Wood, 2011; s:735-740).



Şekil 3. Barthes’ın Göstergebilimsel Mit Sistemi (Harrison, Wood, 2011; s:739)

May’ göre gerçek yaratıcı edim yoğun bilinç anlarında ortaya çıkan, yaratıcı kişi kadar tüm insanlığa ait olan arkaik unsurların biçimlenmesidir. Bu sembollerin gücü, bilinçaltından keyfi bir şekilde fırlamaları şeklinde yorumlanamaz. Sembollerin gücü,

kişinin bilinçli bir şekilde akıl yoluyla yaratım sürecine kendini vermesi, mantık ve öngörüyle kurduğu anlamlı yapıya bu sembolleri çağırmasıyla oluşan etkileşimle ortaya çıkar. Sembol ve mit, bilinç alanına çocuksu, arkaik kaygıları, bilinçdışı arzu ve özlemler gibi içerikleri getirir. May, bunu sembol ve mitlerin geriye bakan yüzü olarak ifade eder. May'e göre sembol ve mitlerin bir de ileriye bakan yüzü vardır. Yaratıcılıkta etkin olan bu yüzüdür. Bu yönüyle sembol ve mitler, yeni biçim ve biçim ilişkileri ortaya koyarak, sadece kişinin özneliği ile sınırlı olmayan onun dışındaki gerçekliğin o ana kadar var olmamış yeni formlarını işaret eden, bütünleyici bir güce sahiptir (May, 2019, s:106). May, sembol ve mitlerin bilinçle etkileşimini ifade etmek için şu benzetmeyi kullanır:

“Sembol ya da mit, kavrayışın üzerine düşürüldüğü bir yansıtma ekranı gibi hareket eder. Rorschach kartları ya da Murray’ın Tematik Kavrama Testi gibi, kehanet ve kehanet törenleri de merakı uyaran ve imgelemi kıpırdanmaya çağıran bir ekrandır. [...] Ekran sadece bomboş bir ayna değildir. Daha çok, bilincin özne süreçlerinin ortaya çıkabilmesi için varlığı zorunlu olan nesnel kutuptur.” (May, 2019, s:122)

Düşler; sembol ve mitler dünyasıdır. Mitler, evrensel gerçekliğin kendini sembolik bir yolla düşü gören kişiye onun özneliğinde göstermesidir. İnsan düşler ve mitler aracılığıyla dünyayı anlamlandırma, kaostan anlam çıkararak bir biçim ve düzen yaratma ve çelişkiden tutarlılığa geçme çabası içindedir. Düş, kişinin bilinçdışında kurduğu bir başlangıcı ve sonu olan bir oyundur. Bu oyunda biçimler farklı şekillerde tekrarlanır, ilişkilendirilir, parçalanır, yeni formlara dönüşür; biciler ve bağlantılar dağılıp birleşerek farklı anlamsal bütünlükte yeniden ortaya çıkar. May, düşü uzamsal biçimlerin bir dizisi olarak ele almanın verimli bir yaklaşım olduğunu ifade eder (May, 2019, s:138)

Freud’a göre düş-düşünceleri, bilincin kullandığı türden bir dil kullanmaz, daha çok simge ve metaforlarla yüklü imgesel bir temsil biçiminde düş-içeriği olarak ortaya çıkar. Düş-düşüncelerinin ruhsal malzemesi genelde deneyimlerde edinilen izlenimlerdir. Düş, bu izlenimlerin tekrarlanarak değişen ve karmaşılaşan çeşitli sembolik temsilidir. Dahası bağlamından kopuk imge, konuşma ve düşünce parçalarını içerir. Düş-düşünceleri bu temsilde birbiriyle karmaşık ve farklı boyutlarda bir mantık ilişkisi içerisindedir. Düş-çalışması, düş-düşüncesinin tüm ruhsal malzemesini yoğunlaştırarak kendi temsil

kurallarına göre yeniden biçimlendirip düzenler ve düş-içeriğine dönüştürür. Düş-çalışmasındaki bu yeni düzenlemede, bu malzemeler arasındaki anlamsal bağ temsildeki görsel öğeler arasında biçimsel bir ilişkiye dönüşür. Bu bağlamda, düş-çalışmasının yaratıcı olmadığı, yeni anlamlar geliştirmedeği ya da bir sonuca varmadığı açıktır. Düş-çalışması sadece düş-düşüncesini resimsel biçimdeki düş içeriğine dönüştürmesidir. Freud, düş-düşüncesinin bilinçli hale gelemeyeceğini varsayar ve bundan yola çıkarak düş-içeriğinin açık anlamlı olmayışının düş-düşüncesinin bilince yasaklı, bastırılmış olmasıyla ilişkili olduğu sonucuna varır. Sansürün etkisinin uyku halinde azalmasıyla bastırılan duygu ve düşünceler bilinçaltının kendine özgü temsil kipinde düş ile bilince açılır. Bu biçim bilincin kabul edebileceği sınırlar içinde uzlaşmacı bir yapı olarak kendini sunar (Harrison, Wood, 2001, s:41-45).



Şekil 4. Hindu tanrısı Vişnu yaratılış evreleri arasında uykuya dalar. Yılan Seşa'nın sırtına uzanmış. Göbeğinden çıkan nilüfer çiçeğinin üstünde ise Brahma oturuyor. (Dell, 2014, s:146)

May, psikoterapideki düş sahnelerinden verdiği örneklerde temsil biçimlerini bir soyut resimdeki temel formlara indirgeyerek aralarındaki geometrik ve uzamsal ilişkileri analiz eder. Ve düşleri insanın biçim tutkusuyula açıklar. Düş-içeriğinden çok biçimlerin uzamda nasıl kurgulandığı bir anlam taşır. Bu biçim tutkusu, insanın çelişkileriyle ve

anlamlandıramadığı kaotik durumlarla yüzleşerek kendi dünyasını anlamlı bir şekilde yeniden kurgulama çabasıdır. İnsan imgelemi bütünü biçimlendirmek, anlamlı kılmak ve kendine uyumlu bir düzen oluşturmak için bilinçte sıçrar. Düşlerin uyku halinde semboller ve biçim ilişkileriyle bilince uzanması gibi imgelem de bilinç-eşiğinin, berrak bir farkındalıkla anlamın biçimsel temsilini çağırmasıdır. (May, 2019, s:136-140).

1.5. Yaratıcılığın Üç Türü

İnsan zekasının temel bir özelliği olan yaratıcılık, yapay zeka için kaçınılmaz bir meydan okumadır (Boden, 1998). İnsana özgü olan ve bu kadar farklı dinamiği içinde bulunduran yaratıcı edim bir makine tarafından gerçekleştirilebilir mi? Bir bilgisayar nasıl yaratıcı olabilir? Yaratıcılığın insana özgü olduğunu destekleyecek birçok argüman üretilebilir. Bunlardan akla ilk gelen; bahsedilenin programın değil, yazılımcının yaratıcılığı olduğudur. Makinanın farkındalık, arzu, tercih ve de değer yargılarının olmaması; buna bağlı olarak da herhangi bir kavrayış ya da yargıda bulunamaması onu yaratıcılık alanından dosdoğru dışlar. Bir sanat eseri, insani deneyimin bir ifadesi ve de insanlar arasındaki iletişimin temsil biçimidir. Buna karşın, tüm bu itirazların yanında bir bilgisayarın performansının, tekdüze olsun olmasın bir insan performansına benzerlik gösterdiği de çok açıktır. Bilgisayar yaratıcılığı üzerine uzun yıllar bilimsel incelemeler yapan Boden, bilgisayarların en azından yaratıcı gibi görünen fikirler ortaya çıkarıp çıkaramayacağını araştırır. Bilgisayar yaratıcılığını, daha doğrusu yaratıcılık görünümünü üretebilmek için öncelikle insan yaratıcılığının nasıl çalıştığının anlaşılması gerekir (Boden 2004). Boden'e göre, eğer yaratıcılığın altında yatan psikolojik süreçler net bir şekilde belirlenebilirse, bu süreçler aynı şekilde bilgisayarda modellenilebiliyor olmalıdır. (Boden, 2007).

Daha önce de belirtildiği gibi, Boden'e göre insan zekasının temel bir özelliği olan yaratıcılık yeni, şaşırtıcı ve değerli fikir ve eserler ortaya çıkarma kabiliyetidir (Boden, 2004). Burada fikirden kastedilen; zihnin yarattığı kavram, görüş, bilimsel teori, müzikal kompozisyon, şiir, kareografi, yemek tarifi, şaka vb. konseptler iken eser ile işaret edilen, fiziksel olarak ortaya çıkarılan resim, heykel, buhar makinası, elektrikli

süpürge, çanak çömlek, origami, keman, bisiklet vb. nesnelerdir. Bir düşüncenin ya da eserin yaratıcı olup olmadığını sormak yerine ne kadar yaratıcı olduğunu ve de hangi yönüyle yaratıcı olduğunu incelemek yaratıcı edimin inceliklerini ve yaratımdaki psikolojik süreci anlamak için çok daha doğru bir yöntemdir (Boden, 2004).

Yaratıcılığın ilk koşulu yeniliktir. Boden, yeniliğe bağlı olarak iki tip yaratıcılıktan söz eder. Bunlardan ilki kişisel; ikincisi ise tarihsel yaratıcılıktır. Kişisel yaratıcılık; kişinin kendisi için yeni olan şaşırtıcı ve değerli fikirler ortaya koymasısıdır. Bireysel anlamda yeni olan bu fikrin daha önce başka insanlar tarafından bulunmuş olmasının kişisel yaratıcılıkta bir önemi yoktur. Tarihsel yaratıcılıkta ise yaratılan fikrin yeni olarak tanımlanabilmesi için, o fikrin insanlık tarihinde daha önceden ortaya konmamış olması gerekir. Tarihsel yaratıcılık, kişisel yaratıcılığın özel bir durumudur. Sanat, bilim ve teknoloji tarihçileri ve ansiklopedi yazarları için asıl önemli olan tarihsel yaratıcılıktır. Yine de yaratıcılık psikolojisinin anlaşılabilmesi için asıl kritik olan kişisel yaratıcılıktır, çünkü yaratıcı süreçte yaratıcı düşüncenin daha önce başkaları tarafından ortaya konmuş olmasının pek de bir önemi yoktur (Boden, 2004).

Yaratıcılığın ikinci koşulu şaşırtıcılıktır. Boden, çeşitli yaratıcılık durumlarının üç farklı anlamda şaşkınlığa neden olduğunu dile getirir. Şaşırmanın ilk çeşidi istatistiksel şaşkınlık olarak karşımıza çıkar. Bu, beklenmedik, olası olmayan bir sayısal değer ya da durumun ortaya çıkmasıyla yaşanan bir şaşkınlık halidir. Turnuvada rekor değerde bir skor elde edilmesi, protesto gösterilerine inanılmaz boyutta bir katılım olması ya da hava durumunda daha önce rastlanılmamış ani değişimlerin yarattığı şaşkınlık durumları istatistiksel şaşırmaya örnek verilebilir. Şaşırmanın ikinci çeşidi, kişinin içinde bulunduğu düşünce sistemine uygun, aynı alan ve bütünlük içerisinde ortaya çıkan yeni, özel bir düşünce ve yaratımın neden olduğu bir şaşkınlık halidir. Bu tür bir şaşırmaya, uzun yıllar yaşadığı şehirde daha önce hiç adını duymadığı küçük bir kasabayı keşfeden bir kişinin yaşadığı şaşkınlık durumu örnek verilebilir. Küçük kasaba hep oradadır. Harita oraya ulaşan yolları diğer tüm yollar gibi göstermektedir, fakat kişi o güne kadar bunu görmemiş, kasaba ya da kasabaya giden yollar onun dikkatini çekmemiştir. Şaşırmanın üçüncü çeşidi, kişinin daha önce hiç karşılaşmadığı ve de içinde bulunduğu toplumsal ve kültürel yapıda kavramakta zorlanacağı bir düşünce ya da durum karşısında yaşadığı

hayret etme ve şaşkınlık halidir. Kişinin karşılaştığı bu fikir ya da durum, içinde bulunduğu değerler sisteminde imkansız olarak tanımlanabilecek bir noktadır. Bu tür şaşırmaya, televizyonun ilk çıktığı zamanlar insanların yaşadığı şaşkınlık hali örnek verilebilir. Bu gibi durumlarda yaratıcı düşünce var olan düşünce sistemine bir sıçrayış yapar. O, bu sistem için hala imkansız olarak kabul edilir (Boden, 2007).

Yaratıcılığın yeni ve şaşırtıcı olmasının yanında ortaya bir değer koyması da beklenir, fakat değer tartışmaya açık ve değişken bir kavramdır. Bir kültürde değerli olan başka bir kültürde değer görmeyebilir. Aynı toplumda dönemsel etkiler de değer yargılarını değiştirebilir. Değerin toplumsal karşılığının yanında bireysel ölçekte değişkenlik gösteren bir karşılığı da vardır. Kişiler farklı düşünceleri ya da eserleri anlamlı bulabilirler.

Yukarıda bahsedilen üç çeşit şaşırmaya karşılık gelen üç tip yaratıcılıktan bahsedilebilir. İstatistiksel şaşırmaya karşılık gelen yaratıcılık, birleştirici yaratıcılık olarak anılır. Birleştirici yaratıcılık eylemi bilinen, tanıdık, alışılmış öğelerin farklı, yenilikçi ve beklenmedik bir şekilde bir araya getirilmesiyle oluşur. Güçlü bağlantılar kurularak ortaya konulan yenilikçi yapı aşına olunanı içinde barındırır. Eser, yaratıcılık ögesini parçalarının özelliklerinden değil, parçalar arası bağlantıların ilişkisinden, özgünlüğünden ve gücünden alır (Boden, 2004).

İkinci tip şaşırmaya karşılık gelen yaratıcı edim, araştırmacı yaratıcılıktır. Araştırmacı yaratıcılık daha önceden var olan, kültürel olarak kabul edilmiş yapısal düşünme biçimine dayanır. Bu yapısal düşünme biçimi kavramsal uzam olarak nitelendirilir. Araştırmacı yaratıcılık bu yapı içerisinde yapının kurallarına ve geleneklerine bağlı kalarak henüz ortaya çıkmamış yeni düşünce ve yapıyı ortaya koyar. Alan içerisinde el değmemiş bölgelere doğru ilerler. İstikrarlıdır ve bolca etüt eder. Araştırmacı yaratıcılığı değerli kılan, çalışılan alanda daha önce fark edilmemiş olasılıkları gün yüzüne çıkarmasıdır. Bu tür yaratıcılık, içinde bulunduğu düşünce yapısını ya da sanat tarzını limitlerinin sonuna kadar götürmeyi hedefler. Yaratılan yeni varyasyonlar mevcut sınırlar içerisinde kaldığı ve köklü bir değişim göstermediği için

toplum tarafından da kolayca anlaşılıp kabul edilebilir. Buna karşın, anlam ilişkilerinde bir kırılma etkisine sahip değildir (Boden, 2004).



Şekil 5. Picasso, Avignonlu Kızlar, 1907 (URL 24, 2019)

Üçüncü tip şaşırma haline karşılık gelen yaratıcılık biçimi dönüştüren yaratıcılık olarak tanımlanır. Dönüştüren yaratıcılık, içinde bulunduğu yapısal düşünme biçimi radikal bir şekilde değiştirerek onun ötesine geçen yaratıcılık tipidir. Bu tip, yeni akımlar oluşturur. Yıkmaktan çekinmediği ve yeni bir yapının temellerini atabilecek güce sahip olduğu için öncüdür. Araştırmacı yaratıcılık geleneksel bilinen yapının içinde yeni imkanların arayışında iken, dönüştüren yaratıcılık bilinenden bilinmeyene sıçrayışı amaçlar. Bu sıçrayış, mevcut yapının yıkılarak yepyeni kurallarla tekrardan oluşturulması şeklinde olabilirken belirli kuralların değişimi ve de yenilerinin eklenmesi biçiminde de olabilir. Dönüştüren yaratıcılık, insanlık tarihinde sanat, bilim ve diğer tüm alanlarda en çok değer gören yaratıcılık türü olmuştur. Kendinden sonraki dönemin öncüsü olarak kendi döneminin düşünce yapısı içinde anlamlandırılmayan, yıkıcı ve sınırın dışındaki

olarak ötelenmiş ve kimi zaman mevcut yapıya karşı tehdit unsuru olarak algılanmıştır. Sanat tarihinin en önemli isimlerinden, Kübizm akımının öncüsü Picasso'nun bu akımın başlangıç tablosu Avignonlu Kızlar'ı sergilemeden önce uzun yıllar atölyesinde saklaması ve yakın çevresine bile göstermemesi; yaratıcılığın sahip olduğu dönüştürücü gücün ve karşısındaki toplumsal direncin diyalektik ilişkisine güzel bir örnektir. Direnç kırıldığı noktada yeni dönem başlar (Boden, 2004).

Boden'in yaratıcılığı üç türde sınıflandırması; onu fikir ve eserlerin yapısal özelliği ve kişiler üzerindeki etkisi aracılığıyla nitelendirme ve tanımlama girişimi olarak yorumlanabilir. Sadece çıktılar sınıflandırıldığı ve yaratıcı süreç yalnızca çıktılar aracılığıyla dolaylı bir şekilde değerlendirmeye dahil olduğu için bu yöntemin yapay zeka alanında da uygulanması mümkün görünmektedir. Yalnız bu durum yaratıcı gibi görünmenin yaratıcılıkla eş tutulması tehlikesini de beraberinde getirmektedir.

Yaratıcı süreç ve yaratıcı sonuç tarihsel bir varlık olan insanın birbirine dönüşen iki ifade biçimi olarak yorumlanabilir. Bu biçimlerden yalnızca birini alıp değerlendirmek ve diğerini göz ardı etmek yaratıcılığın belirlenmesinde yeterli olmayabilir. Tarihsellikten koparılan herhangi bir parçanın değerlendirilmesi, onun tarihsel bütünlüğü temsil etme gücünü kaybetmesine yol açar. Bu durum yapay zeka üretimi imgelerin yaratıcılık bağlamında değerlendirilmesinin yaratıcı gibi görünme değerinin tespiti ile sınırlı kalacağını göstermektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKA

İKİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKA

İnsan, milyonlarca yıldır evrim geçirerek türünün devamlılığını sağlamıştır. Bu süreçte beden yapısı, içgüdüler ve refleksler gelişmiş ve insan yaşamı süresince öğrenebilen ve çevre faktörlerle bağlantılı olarak kendini değiştirip geliştirebilen bir yapıya dönüşmüştür. Bu özelliği, insanın dünyanın farklı bölgelerinde, farklı iklim ve coğrafi koşullarda hayatta kalmasını ve o bölgeye uyum göstermesini sağlamıştır. Deneyim ile öğrenen ve öğrendiklerini bellekte muhafaza eden insan, benzer durumlarla karşılaştığında o koşul için bildiği en iyi, en uygun çözümü hafızasından çağırır ve işleme koyar. İnsan belleğinde kodlanan bilgiler yeni deneyimlerle birlikte yenilenip değişir. Öğrenme hayat boyu devam eder, fakat öğrenmenin de sınırları vardır. İnsanın genetik yapısını onun donanımı olarak ifade edersek, insanın öğrenmesi de bu donanımın çalışan ve limitleri donanımın kapasitesine göre belirlenen bir yazılıma benzetilebilir (Alpaydın, 2016, s:17-18).

Modern insan, homo sapiens yani bilen insan türüne dahildir. Bildiğini bilen insan, binlerce yıldır nasıl düşünebildiğini anlamaya çalışmış, aklın sırlarını çözmeye uğraşmıştır. İnsan zekası ve beyni yapay zeka için de ilham kaynağı olmuştur. Bir makinanın ya da cansız bir nesnenin insan aklına sahip olması ve insan gibi davranması fikri tarih boyunca farklı formlarda varlığını sürdürmüştür. Mitoloji, sinema, edebiyat ve felsefe alanlarında görünen bu büyüleyici fikir, yapay zeka alanının 1950lerde resmi bir şekilde kurulmasıyla birlikte bilimsel bir girişime dönüşür. Yapay zeka alanının amacı ve girişimleri sadece akli anlama ve çözümleme ile sınırlı değildir; bu alan insan gibi akıllı varlıklar inşa etmeyi hedefler (Russell, Norvig, 2016, s:1). Yapay zekanın yaratılabilmesi için öncelikle bilgi temsili, muhakeme gücü, öğrenme, öngöründe bulunma, algılama ve problem çözme yeteneği gibi bilişsel kabiliyetleri anlamak gerekir.

Marr'a (1982) göre bir bilgi işlem sisteminin anlaşılabilmesi için üç farklı aşamada analiz edilmesi gerekir. Bunlardan ilki, işlemin amacına ve soyut tanımına karşılık gelen hesaplama teorisidir. İkincisi; girdi ve çıktıların nasıl temsil edildiğini ve bunlar arasındaki ilişkinin nasıl tanımlandığını ifade eden temsil ve algoritmadır.

Üçüncüsü ise, sistemin fiziksel olarak gerçekleştirilmesi anlamına gelen donanım uygulamasıdır. Bilgi işlem sistemi analizinin bu şekilde farklı aşamalarda değerlendirilmesi; bir hesaplama teorisinin birden fazla temsil ve algoritma ile ifade edilebilirliğinden ve aynı şekilde verili bir temsil ve algoritmanın da birden fazla donanım uygulamasının olabilirliğinden kaynaklanır. (Alpaydın, 2016, s:20)

Kuşlar ve uçaklar arasındaki fark düşünülürse, bu örnek üzerinden aşamalı analiz fikri daha iyi anlaşılacaktır. Bu birbirinden farklı mekanizmalara sahip biri doğal, diğeri yapay iki varlık uçuş eylemini farklı biçimde gerçekleştirir. Bir kuş kanatlarını çırparak uçarken, bir uçak jet motoru ile çalışır. Uçak ve kuş aynı hesaplama teorisinin, yani aerodinamik yasasının iki farklı donanım uygulamasıdır. Alpaydın'a göre beyin de öğrenme teorisinin bir donanım uygulamasıdır. Eğer beyindeki temsil ve algoritmayı çıkartıp hesaplama teorisine ulaşılabilirse mevcut koşullara ve araçlara uygun daha ucuz, hızlı ve kesinlikte donanım uygulamaları yaratılabilir (Alpaydın, 2016, s:21-22)

2.1 Yapay Zeka Tanımı

Yapay zeka, insanın zihinsel faaliyet ve davranışlarını canlı bir varlığın desteği olmadan sergileyebilen makinaları yaratma ve geliştirme teknolojisinin genel adıdır. Yapay zeka, zihnin yapabileceği tüm işlemleri gerçekleştirebilen bilgisayarlar yaratma peşindedir. Muhakeme gibi bazı işlemler zeka gerektirirken, görme gibileri zeka gerektirmemektedir. Yine de tüm bu işlemler, insan ve hayvanların amaçlarına ulaşmasını sağlayan algı, ilişkilendirme, tahmin, planlama ve motor kontrolü kabiliyetlerini içerir (Boden, 2018, s:32).

Norvig'in ifadesine göre; yapay zeka, bilimsel araştırma tarihi boyunca iki farklı boyutta tanımlanmış ve incelenmiştir. Bunlardan ilki düşünme ve muhakemeyi esas alan yaklaşımla davranış merkeze koyan yaklaşımı birbirinden ayırır. İkincisi ise insanı referans alan yaklaşımla rasyonelliğe işaret eden yaklaşımı birbirinden ayırır. İnsanı merkeze koyan yaklaşım, insan davranış üzerine gözlem ve kuramları içeren deneysel bilimin bir parçası iken; rasyonel yaklaşım matematik ve mühendisliğin birleşimini içerir. (Russell, Norvig, 2016, s: 1-2)

İnsana özgü düşünme "Bilgisayarların düşünmesini sağlayacak yeni, ilginç bir çaba... Akıllı olan makinalar, tam ve gerçek anlamıyla." (Haugeland, 1985) "Karar verme, problem çözme, öğrenme gibi insanın düşünmesiyle ilişkilendirdiğimiz aktivitelerin otomasyonu..." (Bellman, 1978)	Rasyonel düşünme "Hesaplama modelleri kullanılarak zihinsel kabiliyetler hakkındaki araştırma." (Charniak and McDermott, 1985) "Algılama, muhakeme ve davranışları imkan dahilinde kılan hesaplamaların araştırılması." (Winston, 1992)
İnsana özgü davranma "Yerine getirilmesi insan zekası gerektiren işlevleri yapan makinaları yaratma sanatı." (Kurzweil, 1990) "Şu an insanların daha iyi yaptığı şeyleri, bilgisayarların nasıl yapabileceğine dair bir araştırma." (Rich and Knight, 1991)	Rasyonel davranma "Hesaplama zekası, zeki etmen tasarımı araştırmasıdır." (Poole et al., 1998) "Yapay zeka... şeylerdeki zeki davranış biçimlerini mesele eder." (Nilsson, 1998)

Şekil 6. Farklı yaklaşımlara göre yapay zeka tanımları (Russell, Norvig, 2016, s: 2)

Yapay zeka uygulamaları günümüzde her yerde hayata dahil olmuş durumdadır. Evde, arabada, bankada, hastanede, internette, nesnelerin internetinde, mobil cihazlarda ve daha birçok alanda günlük hayatın bir parçası haline gelmiştir. Buna verilecek en basit örnek herkesin günlük hayatta yaptığı Google aramasıdır. Google arama motorları yapay zeka tekniklerine dayanarak çalışmaktadır. Buna ek olarak finans, sağlık ve ulaşım sistemleri de yapay zeka sistemlerini kullanmaktadır. Günümüzde yapay zeka araştırması iki geniş sınıflandırma içinde sürmektedir. Bunlardan ilki AGI, genel amaçlı yapay zeka araştırmaları; insan zekasının gerçekleştirebildiklerini yapabilen bir makinanın yaratılıp yaratılamayacağı sorunsalı üzerine temellenir. İkinci sınıflandırma, dar kapsamlı yapay zeka araştırmaları; yapay zekanın belirli işlevleri yerine getirmesi üzerine odaklanmaktadır. Günümüzde popülerlik kazanan makina öğrenmesi, dar kapsamlı yapay zeka araştırmalarının bir alt alanıdır. Bu alt alan, bilgisayarların öğrenerek kendini geliştiren algoritmalarla belirli görevleri yerine getirmesini hedefler (Evans, 2017).

Başlıca beş yapay zeka türünden bahsedilebilir. Bunlardan ilki klasik GOFAl, yani iyi eski model yapay zekadır. GOFAl, beyni sembolleri işleyen bir makina olarak görür. Odak nokta; bir sorunu analiz etmek, bileşen parçalarına ayırmak ve bileşen parçalarının her birini gerçekleştirecek yazılımı geliştiren programcıdır. Diğer bir yapay zeka türü yapay sinir ağlarıdır ya da diğer adıyla bağlantıcı modeller. Buna ek olarak, evrimsel programlama, hücrel otomat ve dinamik sistemler mevcuttur. (Boden, 2018, s:41)

Pratikteki uygulamalarının yanında bu yaklaşımlar zihin, davranış ve yaşamı aydınlatır. Sinir ağları beynin farklı yönlerini modelleyerek örüntü tanıma ve öğrenmeyi sağlar. Klasik yapay zeka, özellikle istatistiklerle birleştğinde öğrenme, planlama ve muhakemeyi modelleyebilir. Evrimsel programlama biyolojik evrim ve beyin gelişimine ışık tutar. Hücrel otomat ve dinamik sistemler canlı organizmalar veya paralel işlemciler gibi basit birimlerden oluşan karmaşık sistemleri modellemek için kullanılır. Bazı yaklaşımlar psikolojiden çok biyolojiye yakınken, bazıları maksatlı düşünceden düşünce içermeyen davranışa daha yakındır. Zihin yapısını tam olarak anlayabilmek için tüm bu metodolojilere ihtiyaç vardır (Boden, 2018, s:42).

2.2 Yapay Zeka Tarihi

Bazı araştırmacılar ve tarihçiler yapay zeka fikrinin antik medeniyetlerdeki mit ve hikayelere uzandığını ileri sürer. McCorduck'a göre Yunan tanrıları, insanın yapay mükemmel insan yaratma itkisinin en eski örnekleridir. Homeros'un İlyada destanında karşımıza çıkan Hephaistos, tanrılar ve kahramanlar için silah ve zırh üreten ateşler tanrısıdır. Hephaistos'un iki bacağı da sakattır, bu yüzden kendisine yardım edecek mekanik tripod ve otomatlar üretir. Bu varlıklar, kendi başlarına hareket edebilen mekanik asistanlar olarak kurgulanır. Hephaistos ayrıca, Girit adasını gözetlemesi ve koruması için bronz dev Talos'u ve insanları Prometheus'un hediyesi ateşi kabul ettikleri için cezalandırmak isteyen Zeus'un emriyle Yunan mitolojisindeki ilk kadını, Pandora'yı yaratır. Hephaistos'un yarattığı bu varlıklar düşünen makine fikrinin mitolojideki ilk örnekleri olarak kabul edilir (McCorduck, 2014, s:4-5).

Tarih boyunca insan biçimindeki mekanik varlıklar farklı kültürlerde ve farklı hikayelerde sürekli belirmiştir. Bunlardan biri Yahudi folklöründeki golemdir. İbranice tamamlanmamış şey, kukla, embryo anlamlarına gelen golem; genellikle kil veya çamur gibi cansız maddeden oluşturulan, insan biçiminde, canlandırılmış bir varlıktır. Popüler efsanede golem bir tür halk kahramanı olur. Tozdan hayat bulan golemin izlerini erken modern dönemde Marry Shelly'nin Frankenstein romanında görmek mümkündür.

17. yüzyılın başlarında zeka ve karmaşık makina düşüncesi Descartes'ın fikirlerinde yeniden ortaya çıkar. Descartes, insan aklının nasıl çalıştığı üzerine düşünen ilk kişi olmasa da akıl ve madde arasındaki ayrım hakkında ilk açık tartışmayı yaparak modern rasyonalizmin temelini atar. Descartes'a göre zihin ve beden birbirinden oldukça farklı şeylerdir. Zihin, mantık kurallarına göre işlem yaparak bu çerçevede fiziksel yapılar kurar. Buna karşılık zihnin kendisi de bir fiziksel yapıdır. Descartes insanın muhakeme anlamadaki gücünün önde gelen savunucularındandır. İnsan rasyonel düşünce ile dünyayı anlayabilir. Tamamen fiziksel bir zihin anlayışı özgür irade düşüncesiyle çelişmektedir. Zihin tümüyle fizik kanunlarına tabiyse, karar mekanizmasının bağımsızlığından bahsetmek zordur. Descartes bu bağlamda düalizm yanlısıdır. O, beynin derinliklerinde rasyonel davranışı yöneten ve bedenin madde haliyle etkileşimde olan bir tinin varlığına inanır. Buna bağlı olarak, insan davranışlarını mekanik ve rasyonel olmak üzere ikiye ayırır. Mekanik davranışlar yürümek, yemek yemek, flüt çalmak gibi bir otomat tarafından taklit edilebilecek hareketlerdir. Rasyonel eylem ise irade, muhakeme ve seçim gibi eylemleri kapsar. İnsan bedeni maddesel özellikleriyle bir makine gibi çalışırken, zihin tinsel varlığın yansıması olarak ortaya çıkar. Descartes, zihin ve beden ikiliğinden yola çıkarak hayvanların olağanüstü makinalar olduğunu ileri sürer. İnsanları bu makinalardan ayıran zihinleridir. Ona göre hayvanlar zekadan ve muhakeme yapma yeteneğinden yoksun, kompleks makinalardır (McCorduck, 2014, s:38-39).

Bu dönemde bir yandan mekanik otomatlar icat edilirken diğer yandan da filozof ve matematikçiler mantık ve muhakeme üzerine tartışırlar. Bilgisayarın ve modern yapay zekanın habercisi olan matematiksel mantık ve biçimsel muhakeme bu dönemde gelişir. (Evans, 2013). 1642 yılında Blaise Pascal, Pascaline ismini verdiği mekanik hesap makinasını bulur. Hesap makinası fikri 17. Yüzyıl için yeni bir düşünce değildir.

1500lerde Lonardo Da Vinci mekanik hesap makinasını tasarlamış, fakat hayata geçirmemiştir. Tasarımın yeni rekonstrüksiyonları, onun işlevselliğini gözler önüne sermektedir. Bilinen ilk hesap makinası 1623 civarında Wilhelm Schickard tarafından yapılmıştır, fakat Pascaline daha çok ün kazanmıştır. Pascal, aritmetik hesap makinasının ürettiği etkilerin düşünmeye, hayvanların hareketlerinden çok daha yakın olduğunu iddia eder. Gottfried Leibniz, Pascal'dan 30 yıl sonra 1672 yılında toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri yapan basamaklı hesap makinasını bularak, sadece toplama ve çıkarma işlemleri yapan Pascaline'i geçer (Russell, Norvig, 2016, s: 5-6). Leibniz'e göre, hesaplama işlemi seçkin insanların köleler gibi saatlerce zaman kaybetmesine değmeyecek şekilde makinalar kullanılarak herhangi birine devredilebilir (McCorduck, 2014, s:26).

Cambridge Üniversitesi'nin en büyük matematik profesörlerinden biri olan Charles Babbage 1822 yılında otomatik çizelge hesap makinası Fark Motoru'nun küçük çalışan bir modelini yapmayı başarır. Makinayı gerçek boyutlarında yapmak için İngiliz hükümetinin finansal desteğini alan Babbage çeşitli sebeplerden dolayı projeyi tamamlayamaz. Parça işleme tekniğinin ilkelliği, parçaları elle takmanın zahmetli oluşu ve makinanın binlerce hassas parçadan oluşuyor olması projenin Babbage'ın öngördüğü zamanda gerçekleştirilememesinin başlıca nedenleridir. Bu dönemde Babbage daha büyük, daha muazzam, genel amaçlı bir hesaplama makinası, Analitik Motor üzerine de çalışmaya başlar. Bu makina sadece aritmetik hesaplar yapmakla kalmayacak, ayrıca herhangi bir işlevi analiz edebilme ve tablo haline getirme yeteneğine de sahip olacaktı. Analitik Motor'un üretiminin önünde devasa engeller vardır. Babbage yaşamının sonuna kadar Analitik Motor için fon toplama çabasından vazgeçmemiş olsa da projeyi hayata geçiremez (McCorduck, 2014, s:28-32).

Babbage projenin geliştirme sürecinde yalnız değildir. 1833 yılında Babbage ile tanışan Ada Lovelace matematik ve mantık alanında Babbage ile birlikte birçok çalışmaya imza atar. 1842 yılında Babbage Turin Üniversitesi'nde, Analitik Motor hakkında bir konferans verir. Konferans notlarını Fransızcadan İngilizceye çeviren Lovelace, çeviriye kendi uzun notlarını da ekler. Babbage'ın çalışmasının olabilecek en berrak raporu niteliğindeki bu notlar 1843 yılında yayınlanır. Lovelace'in notları, onun

bilgisayarın nasıl çalışacağını anladığını göstermiştir. Lovelace Analitik Motor için Bernoulli sayılarını hesaplayabilen bir delikli kart programı geliştirmiştir. Lovelace'in Analitik Motor için geliştirdiği algoritma onun dünyadaki ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilmesini sağlar. Analitik Motor, girdi ve çıktılar için delikli kart kullanan ilk genel amaçlı bilgisayar olarak kabul edilir. Babbage'in sayıların büyücüsü olarak adlandırdığı Lovelace, sayıların nicelikleri temsil etmekten öte her türlü veriyi temsil ve manipüle edebileceğini anlamıştır. Onu öncü kılan Analitik Motor'un müzik besteleme, grafik üretme ve bilimsel alanda faydalı olabileceğini öngörmesidir (URL 1, 2019). Lovelace Analitik Motor'u şu şekilde tanımlar:

“Analitik Motor sade hesap makinaları ile aynı düzleme oturmaz. Onun tamamen kendine özgü bir konumu vardır; ve önerdiği düşünceler doğasında en ilginç olanlarıdır.” (Du Sautoy, 2019, s:2)

Lovelace'in notları bugün yazılım geliştirmede ilk adım olarak görülmektedir. Onun düşüncesi günümüz dünyasını saran yapay zeka devriminde ilk kıvılcım olmuştur. Alan Turing, Marvin Minsky, Donald Mitchi gibi öncülerin çalışmaları yüz yıl sonra bu devrimi ateşlemiştir. Lovelace keskin öngörüsüne karşın bir makinanın neler yapabileceğine karşı her zaman temkinli yaklaşmıştır:

“Analitik Motor'un gücüne dair ortaya çıkabilecek abartılı düşüncelerin ihtimaline karşı korunmak arzu edilir. Analitik Motor herhangi bir şey yaratma iddiasında değildir. O, gerçekleştirmesi doğrultusunda talep etmeyi bildiğimiz her şeyi yapabilir.” (Du Sautoy, 2019, s:2)

Ve bu ifade, makinaların hiçbir şekilde düşünemeyeceğine kanıt olarak gösterilir. Bilgisayar bilimi dünyası uzun yıllar Lovelace ile aynı görüşte olur. Bu görüşe göre; bilgisayar programlandığı kadarını verebilir ve programcısının kodlamasından bağımsız bir şey yaratma olasılığı yoktur (Du Sautoy, 2019, s:2).

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesinde büyük rol oynayan matematikçilerden biri de George Bool'dur. Bool, doğru ya da yanlış olan matematiksel tanımlarla her şeyin belirlenebileceği düşüncesindedir. 1854 yılında, Mantık ve Olasılıklara İlişkin

Matematiksel Kuramların Dayandığı Düşünce Yasaları Üzerine Bir İnceleme'yi yayınladı. Boole, bu çalışmayla modern sembolik mantığın temellerini atar. Sembolik mantık da geleneksel mantık gibi muhakeme ilkeleri ile ilgilenir. Geleneksel mantık, mantıksal ilişkilerde kelimeleri kullanırken; sembolik mantık, dildeki belirsizliği azaltan ideogramları kullanır. Boole, mantıksal sembollerle cebir sembolleri arasındaki benzerliği ortaya koyarak mantık cebirini yaratır. Günümüzde Bool Cebiri olarak bilinen mantık cebiri, sayısal bilgisayar devre tasarımının matematiksel temelini oluşturur. Bool cebiri mantıksal önermenin doğruluk 1 ve yanlışlık değerini 0 ile ifade ederek işlem yapılmasına olanak sağlar (Dönmez, 2001). Bool matematiğin mantık ile ilişkisini şöyle dile getirir:

“İncelemek zorunda olduğumuz yasalar zihinsel kabiliyetlerimizin en önemlilerinden birinin yasalarıdır. İnşa etmemiz gereken matematik, insan aklının matematiğidir.” (McCorduck, 2014, s:49)

Boole Cebiri, Whitehead ve Russell'in 1913 yılında yayınladığı Matematiğin Prensipleri'nde daha da geliştirilir. Matematiğin Prensipleri, matematiksel gerçekleri yöneten sembolik mantık kurallarını ortaya koyma girişimidir. 1931 yılında, Kurt Gödel; yeterince güçlü mantıksal bir sistemin ya çelişkili olacağını ya da bazı matematiksel gerçekliklerin bu sistemden elde edilemeyeceğini ortaya koyduğu Eksiklik Teoremi'ni yayınlarak Matematik Prensipleri'nin amacına ulaşamayacağını gösterir. Gödel; makinaların, insanların üstesinden geldiği sorunları çözemeyeceğini ve makina zekasının sadece yaratıcısının zekasının bir yansıması olabileceğini iddia eder (Evans, 2017).

Kuşkusuz bilgisayar kuramının geliştirilmesine ve bilgisayardaki süreçlerin mantıksal çözümlenmesine çok büyük katkısı olan kişi; bilgisayar ve yapay zekanın fikir babası olarak bilinen matematikçi ve mantıkçı Alan Turing'dir. Turing'in 1937 yılında yayınladığı Hesaplanabilir Sayılar ve Saptama Sorunu Üzerine Bir Uygulama başlıklı makalesi bu alanda dönüm noktası niteliğindedir. Turing bu makalede, bugün Turing makinası olarak bilinen, matematiksel olarak hesaplanabilen her şeyi hesaplayabilen evrensel bir makinayı ortaya koyar. Ayrıca belirli matematiksel problem sınıflarının

Turing makinası gibi evrensel, soyut bir otomatik hesaplama aygıtının sunduğu kesin ve sabit işlem dizileriyle çözülemeyeceğini kanıtlar. (McCorduck, 2014, s:63).

Turing makinası bildiğimiz modern bilgisayarın temelini oluşturur. Bu kuramsal makina karelere bölünmüş sonsuz bir şerit ile çalışır. Bu karelerin her biri ya boştur ya da sonlu simgeler kümesinden bir simge içerir. Makinanın bir seferde sadece bir kare görüntüleyebilen ve de bu karedeki simgeyi silebilen ya da kareye yeni sembol yazabilen bir okuyucu-yazıcı kafası vardır. Makina, şeridi bir seferde ileri veya geri birer kare hareket ettirebilmektedir. Makina, şeritteki karede okuduğu simgesel komuta göre hesaplama yapar ve bunun sonucunda karedeki simgeyi siler ya da kareye yeni simge yazar. Sonrasında şeridi bir kare yana kaydırır ve yeni bir duruma geçer. Eğer makine pasif bir duruma geçtiyse bu işlemin bittiğini gösterir. Makinanın ardışık ve ayrık işlemleri sonucunda şeritte yazılan simgeler dizisi hesaplamının sonucunu oluşturur (Dönmez, 2001).

Turing bu temel işlemlerle, evrensel makinanın daha önce Boole Cebiri'nde ortaya konmuş olan 0 ve 1 ikili kod sistemiyle ifade edilen her programı uygulayabileceğini gösterir. Başka deyişle, bir görevi yerine getirmek için gereken adımlar net bir şekilde ifade edilebilirse, bu görev programlanabilir ve bir makina tarafından gerçekleştirilebilir. Bu kuramsal evrensel makina özel amaçlı otomatın yapabileceği herhangi bir hesaplama işlemini yapabilmektedir (McCorduck, 2014, s:63).

Bu buluş, matematik ve bilgi işlem alanını derin bir şekilde etkiler. Bir problemi çözmek için gerekli olan prosedür, talimatlar listesi; algoritma o döneme kadar kesin bir biçimde tanımlanamamışken, Turing makinası ile birlikte bu makina açısından tam olarak net bir şekilde belirlenebilir olur. Bu durum, aynı zamanda bazı matematiksel problem sınıflarının algoritmik olarak çözülemeyeceğini de kanıtlar (McCorduck, 2014, s:63). Turing'e göre böyle bir makina, bir algoritma tarafından temsil edilip çözülebilen her sorunu çözülebilir. Bunun insan zekasına dair anlamı; bilişsel süreçlerin iyi tanımlanmış, ölçülebilir adımlara ayrıştırılabilmesi durumunda, bir makina tarafından gerçekleştirilebilir olmasıdır.

Modern dijital elektronik bilgisayar II. Dünya Savaşı sırasında üç farklı ülkenin bilim insanları tarafından birbirinden bağımsız ve eş zamanlı olarak icat edilir. Bunlardan ilki, Turing ve ekibinin 1940 yılında Bletchley Park, İngiltere’de Alman ordusunun şifreli mesaj sistemini kırmak için geliştirdikleri operasyonel elektromagnetik bilgisayardır. Turing bu buluşuyla Almanların şifreli askeri mesajlarını deşifre ederek İngilizlerin, savaşı kazanmasına büyük katkı sağlar. Turing ve ekibi 1943 yılında Colossus isimli, vakum tüpleri ile çalışan genel amaçlı güçlü bir makina da geliştirirler. Turing, savaş sonrası dönemde bu bilgisayarları yapay zeka araştırmaları için kullanmak istese de İngiliz Hükümeti çabalarına engel olur. İlk programlanabilir, operasyonel bilgisayar Z-3 Konrad Zuse tarafından 1941 yılında Almanya’da geliştirilir. İlk elektronik bilgisayar, gizli askeri Amerika’da, Iowa State Üniversitesi’nde John Atanasoff ve öğrencisi Clifford Berry tarafından 1940-1942 yılları arasında geliştirilir, fakat araştırma fazla destek ve kabul görmez. John Mauchly ve John Eckert’in 1943-1946 yılları arasında gizli askeri proje kapsamında Pennsylvania Üniversitesi’nde geliştirdikleri ENIAC ilk genel amaçlı elektronik bilgisayardır. ENIAC, yeniden programlanarak sayısal problemlerin büyük bir kısmını çözebilen dijital bilgisayar Turing’in modelinin tamamlanmış hali olarak yorumlanabilir ve modern bilgisayarların etkili öncüsü olur (Russell, Norvig, 2016, s: 14).

Turing, 1950 yılında Mind dergisinde yayınladığı Bilgi İşlem Makinaları ve Zeka yazısında; makinanın zeka gösterme kabiliyetini ölçen, bugün Turing Testi olarak bilinen bir test önerir. Testte değerlendirici kişi beş dakikalık bir süre içinde bilgisayarla etkileşim halinde ona yazılı sorular yönelir. Değerlendirici kişi aldığı yanıtların bir kişi tarafından mı yoksa bir bilgisayar tarafından mı yazıldığını ayırt edemezse bilgisayar testi geçmiş demektir. Turing’e göre bu durum bilgisayarın düşünebildiğinin göstergesidir. Turing test zekayı test etme açısından günümüzde tartışmalı bir konumdadır. Birçok bilim insanı ve filozof gerçek zekayı sınama konusunda bu testin yeterli olmadığı kanısındadır. Bazıları testin modernize edilip genişletildiğinde yapay zeka için kullanılabilir olacağına inansa da çoğu yapay zeka araştırmacısı zekanın temel prensiplerini incelemenin insan davranışını taklit etmekten daha önemli olduğuna inandığından Turing Testi’ni geçmek için çok az çaba harcadı. (Russell, Norvig, 2016, s: 2-3) Norvig, Turing Testi’nin yapay zekayı tespit etmedeki biçimsel yaklaşımındaki yetersizliği şöyle dile getirir:

“Yapay uçuş konusundaki araştırma, ancak Wright kardeşler ve diğerleri kuşları taklit etmeyi bırakıp rüzgar tünelleri kullanarak aerodinamik yasalarını öğrenmeye başladıklarında başarılı olur. Havacılık mühendisliği metinleri, alanlarının amacını, diğer güvercinleri bile kandırabilecek kadar güvercin gibi uçan makineler yapmak olarak tanımlamaz.” (Russell, Norvig, 2016, s: 3)

1956 yılında genç bir bilgisayar bilimcisi olan John McCarthy, yaz döneminde akıllı makinaların nasıl yapılabileceği konusunda tartışmak ve birlikte çalışmak üzere matematik, psikoloji, elektrik mühendisliği gibi çeşitli alanlardan gelen, üniversite ve sanayide farklı deneyimlere sahip bir avuç bilim insanını Dartmouth College’e davet eder. Bu toplantıda bir araya gelen bilim insanlarının ortak kanısı; düşünmenin insan zihni dışında var olmasının mümkün olduğu, bunun biçimsel ve bilimsel yollarla anlaşılabilirliği ve bunu gerçekleştirebilecek en iyi insan dışı aracın dijital bilgisayar olduğudur. İki ay sürecek olan bu çalışmanın amacını McCarthy şu şekilde ifade eder:

“Çalışma, öğrenmenin her yönünün veya zekanın diğer herhangi bir özelliğinin prensipte kesin bir biçimde tarif edilebileceği ve bunu taklit etmek için bir makinenin yapılabileceği varsayımı temelinde ilerler.” (McCorduck, 2014, s:111)

Yapay zeka terimi ilk kez Dartmouth Yapay Zeka Konferansı’nda resmi olarak kullanılır. Bu konferansa katılan bilim insanları yapay zekanın öncüleri olarak kabul görürler. Bunların arasında, Marvin Minsky (MIT’de Yapay zeka laboratuvarının kurucusu), Claude Shannon, Nathaniel Rochester (IBM), Allen Newell (Amerikan Yapay Zeka Derneği’ nin ilk başkanı) ve Nobel Ödülü sahibi Herbert Simon sayılabilir. Bu konferans her ne kadar somut çıktılar açısından yetersiz olsa da, yapay zeka alanında öncü niteliktedir. Yapay zekanın babası olarak anılan John McCarthy, yapay zeka alanı ve diğer bilgisayar bilimi alt alanlarına yaptığı erken katkılarından dolayı ileride bilgisayar bilim araştırmasında en prestijli ödül olan Turing ödülünü kazanır. Dartmouth Yapay Zeka Konferansı’nda, Marvin Minsky daha sonraları ileride etkili bir makale olacak “Yapay Zekaya Doğru Adımlar” (1963) hakkında bazı taslaklar yayınlar. Dartmouth Konferansı tasarısında Minsky sinir ağı kavramı üzerine yaptığı çalışmalardan bazılarını açıklar ve yaz dönemi için hedeflerini şu şekilde belirtir:

“Aranacak önemli sonuç, makinenin kendi içine yerleştirildiği ortamın soyut bir modelini oluşturma eğiliminde olması olacaktır. Ona bir problem verilirse, öncelikle çevrenin iç soyut modeli içindeki çözümleri araştırabilir ve sonra harici deneyleri deneyebilir. Bu ön hazırlık mahiyetindeki dahili çalışma nedeniyle, bu dış deneyler oldukça akıllı görünecek ve davranışın oldukça “yaratıcı” olarak kabul edilmesi gerekecektir.” (McCorduck, 2014, s:118)

Dartmouth Yapay Zeka Konferansı gelecek dönemde yapılacak çalışmaların ve yatırımların başlangıcına işaret eder. Bu dönemde Newell, Shaw ve Simon tarafından sunulan Logic Theorist ilk yapay zeka sistemi olarak kabul edilir. Bu sistem Whitehead ve Russell’ın Principia Mathematica’sındaki teoremleri kanıtlar. Newell, Shaw ve Simon ayrıca bir satranç makinası yaratırlar (McCorduck, 2014, s:161). Yapay zeka programlama dili LISP yine bu dönemde McCarthy tarafından icat edilir. Eski ve güçlü programlama dillerinden biri olan LISP temel işlemleri liste yapısı halinde sunan esnek programlar yaratmaya izin veren bir dildir (Mijwel, 2015).

1960ların sonuna doğru, araştırmacıların başlangıçtaki umut dolu, iyimser tutumları yerini bir karamsarlığa ve duraklamaya bırakır. Bu dönemde yapay zeka araştırmasındaki ilerleme giderek yavaşlar. Başlangıçta hevesle girişilen çabaların sonucunda zekanın bir makinada gerçek anlamda yaratılabilmesinin bir anda ulaşılabilecek bir durum olmadığı anlaşılır. 1965-70 yılları arasındaki dönem yapay zeka adına karanlık dönem olarak nitelenebilir, sonuç olarak makinarya veri yükleyerek zeki bir makina yaratma fikri başarılı olmamıştır (Mijwel, 2015).

Yapay zeka araştırmasında 70li yıllardan günümüze çok sayıda çalışma gerçekleşmiştir. Aşağıda verilen tarihte bu çalışmalardan bazıları listelenmiştir:

1822 – Charles Babbage tamamlayamayacağı Fark Motoru için çalışmaya başlar.

1843 – Ada Lovelace Babbage’ın Analitik Motor’u hakkında yazdığı raporu yayımlar.

1854 – George Boole Mantık ve Olasılıklara İlişkin Matematiksel Kuramların

Dayandığı Düşünce Yasaları Üzerine Bir İnceleme’yi yayımlar.

1937 – Alan Turing kuramsal evrensel hesaplama makinasını ileri sürer.

1941 – Turing ve ekibi Bletchley Park, İngiltere'de Alman istihbarat mesajlarının şifresini çözen otomatik bir makina yapar. Konrad Zuse, ilk programlanabilir, operasyonel bilgisayar Z-3'ü Almanya'da geliştirilir.

1943 – Warren McCulloch ve Walter Pitts bir sinir hücresinin matematiksel modelini çıkarır.

1944 – John Mauchly ve John Eckert gizli askeri proje kapsamında Pennsylvania Üniversitesi'nde ilk genel amaçlı elektronik bilgisayar ENIAC'ı geliştirirler.

1950 – Turing, Bilgi İşlem Makinaları ve Zeka makalesini yayımlar ve Turing Testi'ni sunar. Isaac Asimov büyük etki yaratan “Ben, Robot” isimli bilim kurgu romanını yayımlar.

1951 – Manchester Üniversitesi tarafından geliştirilen Mark 1 makinesini kullanan Christopher Strachey bir dama programı, Dietrich Prinz ise bir satranç programı geliştirir.

1956 – Dartmouth Konferansı yapılır ve John McCarthy tarafından ilk kez “yapay zeka” terimi ortaya atılır. Allen Newell, John C. Shaw ve Herbert Simon, konferansta günümüzde ilk yapay zeka sistemi olarak kabul edilen Logic Theorist'i sunar.

1957 – Newell, Shaw ve Simon Genel Problem Çözücü'yü sunar. McCarthy kuramsal bir bilgisayar programı olan Advice-Taker'ı sunar. McCarthy ayrıca LISP programlama dilini bulur.

1962 – İlk endüstriyel robot şirketi Unimation kurulur

1964 – Joseph Weizenbaum, insanla iletişim kuran ve bir psikoterapisti taklit eden chatbot Eliza'yı geliştirir.

1966 – Kendi hareketlerini anlamlandırabilen ilk çok amaçlı robot Shakey geliştirilir.

1969 – Marvin Minsky tarafından çok katmanlı XOR problem ortaya atılır.

1971 – Harold Cohen otonom resim yapan makine AARON'u tanıtır.

1978 – Savaş Yıldızı Galactica bilim kurgu dizisi savaşçı robotlar Cylonları tanıtır.

1980 – Amerikan Yapay Zeka Derneği ilk ulusal konferansını Stanford'da düzenler.

1982 – Newell ve ekibi genel amaçlı yapay zeka mimarisi SOAR'ı yaratır.

1988 – Berner-Lee Cenevre Cern'de World Wide Web üzerine çalışmaya başlar.

1980 sonları – Yapay Zeka Kışı, araştırmaların duraklama dönemi

1990 başları – Yapay zekadaki bir başka dönüm noktası: akıllı davranışın, tek etmen olduğu kadar iş birliği sonucunda olduğu da kabul edilir

1997 – IBM tarafından geliştirilen Deep Blue yazılımı, satranç karşılaşmasında dünya şampiyonu Garry Kasparov’u yener.

1998 – Cynthia Breazeal, insanlarla duygusal ve sosyal anlamda etkileşim kurabilen ilk robot Kismet’i geliştirir.

1999 – İlk evcil robot köpek AIBO Sony tarafından tanıtılır.

2001 – Berners-Lee ve ekibi, Anlamsal Ağ üzerinde çalışmaya başlar. Mantık, çıkarım ve eylem gibi yapay zeka tekniklerini kullanarak küresel boyuttaki ticari, bilimsel ve kültürel veri alışverişini World Wide Web’e taşımak için uluslararası bir çaba gösterir.

2002 – Bulunduğu mekanı algılayabilen ve öğrenebilen seri üretim ilk otonom robot elektrikli süpürge ROOMBA geliştirilir.

2006 – Ruslan Salakhutdinov ve Goeffrey Hinton derin sinir ağları üzerine çalışmalar yapar.

2011 – Apple firması tarafından SIRI isimli ilk akıllı kişisel asistan tanıtılır.

2014 – Amazon tarafından geliştirilen ilk kişisel asistan ALEXA tanıtılır. Turing testini geçebilen ilk chatbot EUGENE geliştirilir.

2016 – Google DeepMind tarafından geliştirilen AlphaGo programı Go karşılaşmasında dünya şampiyonu Lee Sedol’u 4-1 yener (McCorduck, 2014).

2.3 Yapay Zeka Teknolojileri

Günümüzde hemen hemen her alanda sayısız görev için tasarlanmış bir dizi yapay zeka uygulaması vardır ve bunlardan birçoğu alanlarında uzam kişilerden bile daha iyi performans göstermektedir. Geline bu nokta muazzam bir gelişmenin sonucu olsa da, yapay zeka araştırmasının öncülerinin hayal ettiği görü, muhakeme, dil ve öğrenme gibi etkinlikleri gerçekleştirebilecek akıllı makinalara henüz ulaşamamıştır. Bu bağlamda dar kapsamlı yapay zeka alanı birçok farklı türde bilgi işlem gerçekleştirerek belirli görevleri yerine getiren sanal makinalar sunar. Alanı birleştiren temel bir teknik yoktur (Boden, 2018, s:69-70). Günümüzde 60’tan fazla yapay zeka teknolojisinden söz edilmektedir (Öztemel, 2012, s.15). Bu teknolojilerden önde gelenleri şunlardır:

- Yapay Sinir Ağları
- Genetik Algoritmalar
- Uzman Sistemler
- Makine Öğrenmesi
- Bilgisayar Görmesi
- Doğal Dil İşleme
- Konuşma Tanıma
- Planlama ve Organizasyon
- Robotik

2.3.1 Uzman Sistemler

Uzman Sistemler, 1970lerde sunulan ve 1980lerde kullanılan, insanın karar vermesine yardımcı nitelikteki bilgisayar programlarıdır. 1974 yılında T. Shortliffe'nin sunduğu MYCIN programı, tıbbi tanı ve terapide bilgi temsili ve çıkarımı için kural tabanlı sistemlerin gücünü gösteren ilk uzman sistemdir. Bu sistemler, alan uzmanının bilgilerine dayanarak oluşturulan ve deneyime dayalı çıkarım yöntemleri kullanan algoritmalarla çalışarak o alandaki problemi çözmeyi hedefler. Uzman kişinin bilgi ve deneyimleri bilgisayara aktarılarak bilgi tabanında depolanır. Bu sistemler bilgi tabanındaki bilgileri kullanıp, problemi bir uzman kişinin muhakeme sürecine benzer bir süreçte çözmeye çalışır.

Uzman bir sistem bir bilgi tabanı ve bir çıkarım mekanizmasından oluşur. Sistemde bilgi eğer-öyleyse kuralları kümesi olarak temsil edilir ve çıkarım mekanizması sonuç için mantıksal çıkarım kuralları kullanır. Kurallar, alan uzmanlarına danışıldıktan sonra programlanır ve sabitlenir. Alan bilgisini eğer-öyleyse kurallarına dönüştürme süreci zor ve maliyetli bir süreçtir. Çıkarım mekanizması, özellikle mantıksal çıkarım için uygun olan Lisp ve Prolog gibi özel programlama dillerinde programlanmıştır. Bilgi tabanındaki bilgileri arayan, filtreleyen ve yorumlayarak sonuç çıkaran bu mekanizmada, genel olarak iki tip çıkarım yöntemi vardır. Bunlardan ilki ileri doğru zincirleme, problem hakkındaki bilgilerden yola çıkarak sonuca doğru yönelir; ikinci çıkarım geri doğru

zincirleme, eldeki sonuçtan geriye doğru bakılarak sonucu destekleyen bulgular aranır. Kullanıcı ara yüzü, uzman sistemle bu sistemi kullanan kişiler arasında iletişimi sağlar. Problemlere getirilen çözümlerin nedenini ve nasıl üretildiğini açıklar.

1980'lerde bir süre boyunca, uzman sistemler sadece Lisp'nin kullanıldığı Amerika Birleşik Devletleri'nde değil, aynı zamanda Prolog'un kullanıldığı Avrupa'da da oldukça popülerdir. Bu dönemde ticari sistemler ve MYCIN gibi oldukça sınırlı alanlarda belirli uygulamalar mevcuttur. Geniş ilgiye ve araştırmalara rağmen uzman sistemler zaman içinde yüksek bir ivme kazanmaz. Alpaydın'a göre bunun iki sebebi vardır. Bunlardan ilki bilgi tabanının manuel bir şekilde oluşturulma gerekliliğidir. Bu çok zahmetli bir süreçtir ve de programın veriden öğrenme durumu da yoktur. Bilgi tabanını yapılandıran eğer-öyleyse kuralı gerçek dünyayı temsil etme konusunda çok uygun değildir. Gerçek dünya sadece doğru ve yanlışlardan ibaret değildir; doğrunun ve yanlışın farklı tonlarını içerir (Alpaydın, 2016, s: 51)

Doğruluğun farklı derecelerini temsil etmek için bulanık mantık ortaya atılır ve çeşitli uygulamalarda bazı başarılar elde eder. Belirsizliği temsil etmenin diğer bir yolu olasılık teorisini kullanmaktır. Deterministik bir sistemde çıktılar verili girdilere bağlı olarak hep aynıdır. Rasgele bir süreçte ise çıktılar kontrol edilemeyen etkenlere bağlıdır. Makine öğrenme sistemleri, karar verme işleminde iki yönden uzman sistemlerin uzantısı niteliğindedir. Makine öğrenme sistemlerinin manuel olarak programlanmaları gerekmez, bu sistemler örneklerden öğrenebilir. Ve de olasılık teorisini kullandığı için, gerçek dünyayı, ona eşlik eden gürültü ve istisnalarla ortaya çıkan belirsizlikle birlikte temsil etmede daha iyidir (Alpaydın, 2016, s: 52).

2.3.2 Bulanık Mantık

Bulanık mantık, 1965 yılında California Berkeley Üniversitesi profesörlerinden Lütü A. Zade tarafından ortaya atılır. Bulanık mantık kesin bir sayısal ifade ile belirlenemeyen durumlarda bilgiyi işleyerek karar vermeye yardımcı olan bir teknolojidir (Öztemel, 2012, s.27). İnsan zihninin sonuç çıkarma yetisini anlayabilmek için

belirsizlikleri temsil edebilmek ve onlarla çalışabilmek gerekir. Bilgisayarlar insan zihninin muhakeme yeteneğine sahip değildir; 0 ve 1 dizilerine indirgenmiş doğru ya da yanlış kesin önermelerle çalışır. İnsan zihni ise belirsiz durumları değerlendirerek bir çıkarımda bulunabilmektedir. Yüksek fiyat, güzel söz, uzun mesafe gibi göreceli ifadeler bir insanın muhakeme yaparken kolaylıkla kullanabileceği ve bir çıkarımda bulunabileceği ifadelerdir. Sağduyu, insanın kısmi doğrular dünyasında doğru sonuçlar çıkarmak için sahip olduğu önemli bir yetidir (Civelek, 2003).

Bulanık önermeler mantığı, üç aşamalı bir süreçte işler. İlk aşama bulanıklaştırma olarak adlandırılır. Bu aşamada çözülecek problemle ilgili bulanık önerme değişkenleri ve de herhangi bir değerın önerme bağlamındaki üyelik katsayısını veren üyelik fonksiyonu belirlenir. Örnek olarak değişken genç ifadesi olabilir. Hangi yaşın genç olarak tanımlanabileceği üyelik fonksiyonu ile belirlenir. Her yaş 0 ile 1 arasında bir değer alır. Bu üyelik katsayısı, o yaşın genç olarak nitelendirilmesinin olabilirlik değeridir.

İkinci aşama, bulanık önerme işlemedir. Bu aşamada bulanık önerme değişkenlerinin kurallarına göre üyelik fonksiyonlarının üst üste konulmasıyla problemin çözüm alanı belirlenir. Eğer kurallar VE bağlacı ile bağlanmışsa üyelik fonksiyonlarının küçük değeri, VEYA bağlacı ile bağlanmışsa büyük değeri alınarak alan oluşturulur.

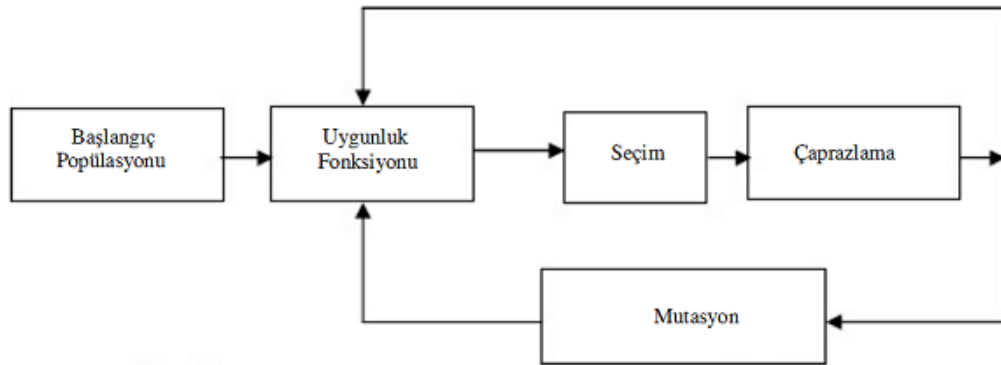
Son aşama netleştirmedir. Bu aşamada, oluşturulan çözüm alanından yalnızca tek bir değer alınır. Problemin çözümü genellikle çözüm alanında üyelik değerinin en yüksek olduğu noktaya karşılık gelen değerdir. En yüksek noktanın belirlenemediği durumlarda en yüksek değerlerin ortalaması ya da alanın ağırlık merkezine karşılık gelen değer çözüm değeri olarak kabul edilir (Öztemel, 2012, s.19-20).

Bulanık mantık, zor ve karmaşık problemlere kolay, kullanışlı ve ucuz çözüm yöntemleri sunmasından dolayı günümüzde yaygın bir uygulama alanına sahiptir. Bulanık mantık sistemlerinin ilk uygulama alanları çimento sanayi ve su arıtma sistemleri olur. Daha sonra buhar türbini, nükleer reaktör, asansör ve vinç denetimi gibi değişik alanlarda da bulanık mantıktan yararlanılır. Günümüzde biyoloji ve tıp bilimi,

ekonomi ve finans, çevre bilimi, mühendislik ve bilgisayar bilimleri, psikoloji alanı, güvenilirlik ve kalite kontrolü, yönetim ve karar destek alanları gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bulanık mantık tabanlı fabrika yeri seçimi, kanser araştırmaları, yatırım değerlendirmeleri, insan davranışları analizi, üretim hattının izlenmesi ve denetimi, hava tahmini ve makine ve süreç kontrolü farklı alanlardaki uygulamalara örneklerdir.

2.3.3 Genetik Algoritmalar

1975 yılında John Holland tarafından temelleri atılan genetik algoritmalar Darwin'in doğal seçim ve evrim teorisi ilkelerine dayanan bir arama ve optimizasyon yöntemidir. Yapay zeka araştırmasının bir alt alanı olan genetik algoritmalar evrimsel sürecin benzer koşullarını bilgisayar ortamında oluşturarak en iyi çözümü arar. Genetik algoritmalar çeşitli bilim alanlarındaki optimizasyon problemlerini çözme, finans ve pazarlama gibi alanlardaki iş problemlerinin çözümü, parametre ve sistem tanımlama, mühendislik tasarımları ve uzman sistemler gibi alanlarda kullanılmaktadır.



Şekil 7. Genetik algoritmalarla evrimleşme süreci (URL 2, 2019)

Problemin doğasıyla ilgili bir bilgiye ihtiyaç duymayan genetik algoritmalar tek bir çözüm aramak yerine bir çözüm kümesini hedefler. En iyi çözüme olası çözümler üzerinden varılır. Genetik algoritmalar yönteminde; kromozom topluluğu, uygunluk ve

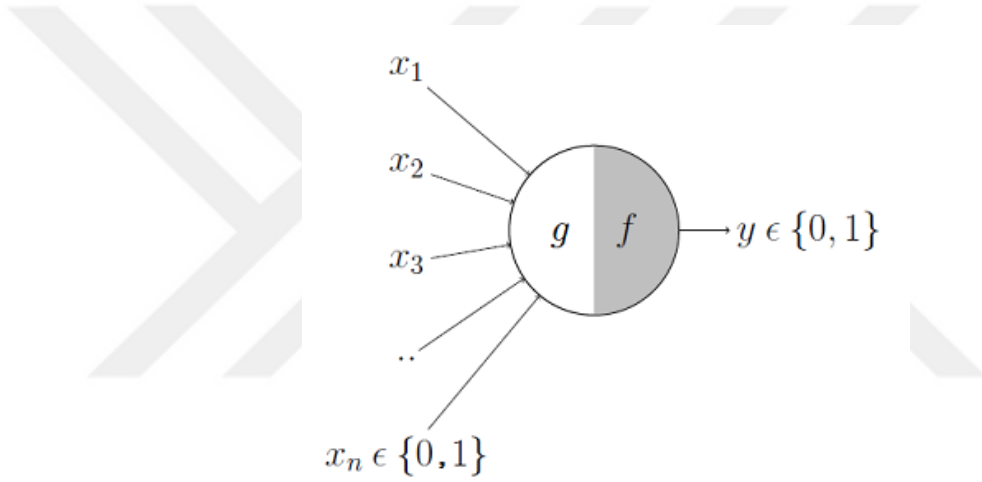
de seçim, çaprazlama ve mutasyon gibi genetik operatörler sistemi oluşturan temel unsurlardır. Kromozom topluluğu, her birine birey adı verilen olası çözümlerden oluşur. Kromozom topluluğu her işlem sonrasında yeniden üretilir. Uygunluk fonksiyonu ile her bireye problemi ne kadar iyi çözdüğünü belirten bir uygunluk puanı atar. Bu, bireyin uygunluk değeridir. Sistemde bireyler üreme için seçilir. Tıpkı evrim teorisindeki gibi, yüksek uygunluk değerine sahip olan bireylerin seçilme şansı yüksektir. Çaprazlama işlemi, uygunluk değeri iyi olan ve rasgele seçilen iki bireyden daha iyi uygunluk değerine sahip, yeni bireylerin elde edilmesi amacıyla yapılmaktadır. Çaprazlamada iki bireyin rasgele seçilen belirli bölgeleri karşılıklı olarak değiştirilir. Bu yöntemle yeni neslin uygunluk değerinin yükselmesi ve en iyi çözüme ulaşılma ihtimali artar. Mutasyon, rasgele bir birey seçilir ve kromozomda rastgele seçilen bir gen ile genin değerine sahip olan diğer gen yer değiştirilerek gerçekleştirilir. Mutasyon işlemi problemin daha geniş bir alanda arama yapabilmesi gerçekleştirilir. Bu döngü sonunda önceki topluluk yeni nesil ile değiştirilir ve en iyi sonuca ulaşılan kadar süreç devam eder (URL 2, 2019)

Genetik algoritmaların en başta gelen avantajı, problemi modellemek ve çözüme ulaşmak için problemin yapısı ile ilgili bir bilgiye ihtiyaç duyulmamasıdır. Bu yöntem karmaşık problem yapıları için etkili bir çözüm uzayı oluşturur ve çok amaçlı optimizasyon yöntemleri ile birlikte kullanılabilir. En başta gelen dezavantajlardan biri uygunluk fonksiyonunu ve de çaprazlama ve mutasyon tekniklerini belirlemedeki zorluktur. Bunun yanında kromozom topluluğunun büyüklüğünün belirlenmesi sırasında, kromozom uzunluğu ve mutasyon işlemleri dikkate alınmazsa çözüm süresi uzayabilmektedir.

Karmaşık optimizasyon problemlerinin çözülmesinde kullanılan genetik algoritmalarda başlangıçta belirlenen rasgele çözümler birbirleriyle eşleştirilerek daha yüksek performanslı çözümler elde edilmektedir. Bu sistemde hedeflenen sonucu üretecek özelliklerin kalıtım yolu ile başlangıç çözümlerinden yeni nesil çözümlere aktarıldığı kabul edilir (Öztemel, 2012, s.17).

2.3.4 Yapay Sinir Ağları

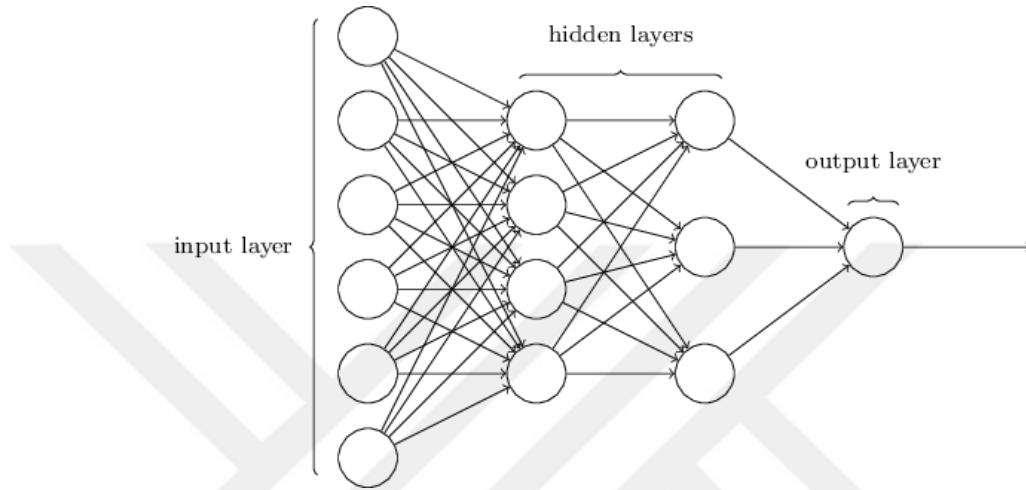
Yapay sinir ağları, biyolojik sinir ağlarının matematiksel olarak modellenmesiyle oluşturulan, kendi deneyimlerinden öğrenerek çıkarımda bulunabilen, öğrendiklerinden yeni bilgiler türetebilen, eğitilebilir bilgisayar programlarıdır. İnsan beyni, nöron adı verilen çok sayıda işleme ünitesinden oluşur ve her bir nöron farklı çok sayıda nörona sinapslar ile bağlanır. Nöronlar eş zamanlı bir şekilde işlem yapar ve bilgiyi sinapslar aracılığı ile iletir. Bu sistemde nöronlar işlem yaparken, sinapsların bağlantı kurmanın yanında hafıza görevi gördüğü düşünülmektedir.



Şekil 8. McCulloch ve Pitts'in Sinir Hücresi Matematiksel Modeli (URL 25, 2019)

Bir sinir hücresinin matematiksel modeli ilk kez 1943 yılında, Warren McCulloch ve Walter Pitts tarafından gerçekleştirilir. 1960larda Frank Rosenblatt tarafından örüntü tanıma için geliştirilen perseptron model yapay nöron ve sinapslardan oluşan yapay bir sinir ağıdır. Her nöronun bir aktivasyon değeri ve A nöronunu B nöronuna bağlayan bir sinapsın A'nın B'yi ne kadar etkilediğini belirleyen ağırlık parametresi vardır. Eğer bir sinaps uyarıcı ise, B nöronunu aktive etmeye çalışır; eğer önleyici ise durdurmaya çalışır. İşlem sırasında her nöron, bağlı olduğu nöronların aktivasyon değerlerini sinaps ağırlıklarına göre tartıp toplayarak toplamı eşik değeriyle kıyaslar. Eğer toplam değer eşik değerinden

yüksekse bu aktivasyon değerini sinaps ağırlıkları oranında bağlı bulunduğu diğer nöronlara iletir. Eğer değer eşğin altındaysa, nöron sessiz kalır ve bir iletimde bulunmaz. (Alpaydın, 2016, s:86-87)



Şekil 9. Bir Yapay Sinir Ağı Modeli (URL 26, 2019)

Perseptron, ağırlıklara göre bütün değerleri toplayarak yaptığı hesaplamaların sonucuna göre karar verir. Bu prensiple çalışan nöronlar çok katmanlı paralel bir yapıda işlem görebilirler. Çok katmanlı yapay sinir ağı modeli, genellikle nöronların paralel bir biçimde bir araya geldikleri üç katmandan oluşur. Bir katmandaki nöronların birbiriyle bağlantıları yoktur. Kendisine iletilen bilgiyi bir sonraki katmana ya da çıkışa göndermekle görevlidir. Girdi katmanı, öğrenilmesi istenen bilgilerin dış dünyadan alınarak diğer katmanlara iletmekle yükümlüdür. Girdi katmanında, öğrenilecek niteliklerin sayısı kadar nöron bulunur. Gizli katman, girdi katmanı ile çıktı katmanı arasında yer alır. Katman sayısı ve katmandaki nöron sayısı probleme göre farklılık gösterebilir. İleri yönlü hesaplamalar ve geri yönlü hata yayılımı bu katmanlarda yapılır. Çıktı katmanındaki nöronlar, girdi katmanındaki öğrenilecek bilgilerin karşılığı olan çıktıları gizli katmandan gelen bilgileri işleyerek üretir (Öztemel, 2012, s:52-53).

Yapay sinir ağıları, belirli bir algoritma ile programlanmak yerine örneklerle eğitilir. Örnekler eğitilen yapay sinir ağlarının ilgili konuda genelleme yapabilecek

duruma gelmesi amaçlanır. Makina öğrenmesi olarak adlandırılan bu yöntem, bir bilgisayarın bir konu hakkında örnekler aracılığıyla bilgi ve deneyim kazanıp genelleme yaparak benzer durumlar hakkında karar verip çözüm üretebilmesidir. Bu süreç, bir çocuğun öğrenme süreci ile benzerlik gösterir. Bir çocuk ne yapıp yapmaması gerektiğini hatalı ve doğru deneyimlerinden öğrenir ve bir sonraki denemesinde öğrendiği bu bilgiyi uygular. Yapay nöronlar da mevcut örnek kümesinin girdileri ve sistemin çıktıları arasındaki ilişkiye bağlı olarak bağlantı ağırlıklarının değiştirilmesi aracılığıyla eğitilir. İstenen çıktı ve ağ çıktısı arasındaki fark belirli bir değere düşünceye kadar bağlantı ağırlıklarının tamamı ya da bir kısmını değiştirilir. Yapay sinir ağı gibi örneklerden öğrenen sistemlerde farklı makina öğrenme stratejileri kullanılmaktadır. Bunlar üç ana gruba ayrılır:

- Denetimli Öğrenme
- Denetimsiz Öğrenme
- Takviyeli Öğrenme

Denetimli öğrenme yönteminde yapay sinir ağları örnek kümenin girdi ve çıktı değerleri ile eğitilir. Ağın ürettiği çıktı ile beklenen çıktı arasındaki fark sıfır ya da ona yakın bir değer oluncaya kadar bağlantı ağırlıkları değiştirilir. Sistem başlangıçta belirlenen çıktılarına ulaşabilmek için öğrenerek kendini dönüştürür.

Denetimsiz öğrenmede sisteme sadece girdi değerleri gösterilir ve bu değerlere uygun bir çıktı üretilinceye kadar bağlantı ağırlıkları değiştirilir. Daha çok sınıflandırma problemi için kullanılan bu yöntemde örneklerdeki parametreler arasındaki ilişkileri sistemin kendisinin öğrenmesi beklenir. Çıktıların anlamlandırılması etiketlenilmesi kullanıcı tarafından yapılır.

Takviyeli öğrenmede sisteme örnek kümenin girdi değerleri verilir ve sistemin kendisinin öğrenmesi beklenir. Bu yöntemde olması gereken çıktı setini sisteme göstermek yerine, üretilen çıktının uygunluğuna göre işlem sonunda ödül ya da ceza alır. Sistem ara işlemler sırasında geri bildirim almadan, bu sınırlı bilgiyi kullanarak, daha sonraki denemelerde ödülü en üst düzeye çıkarmak için işlem yapar ve çıktı üretir.

Temsilci, bir dizi işlem yapar ve yalnızca en sonunda, ara eylemler sırasında geri bildirim olmadan bir ödül ya da ceza alır. Bu sınırlı bilgiyi kullanarak, temsilci daha sonraki denemelerde ödülü en üst düzeye çıkarmak için eylemler üretmeyi öğrenmelidir (Öztemel, 2012, s:21-26).

Yapay sinir ağları; doğrusal olmayan, çok boyutlu, gürültülü, kusurlu, hata olasılığı yüksek sensör verileri olması ve problem çözümü için bir matematik modelin ve algoritmanın bulunmaması durumlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapay sinir ağları, bu amaçla sınıflandırma, ilişkilendirme veya örüntü eşleştirme, optimizasyon, örüntü tanıma, veri sıkıştırma, doğrusal olmayan sistem modelleme, doğrusal olmayan sinyal işleme gibi işlevleri yerine getirir. Günümüzde bu sistem veri madenciliği, zeki araçlar ve robotlar için optimum rota belirleme, güvenlik sistemlerinde konuşma ve parmak izi tanıma, kanserin saptanması ve kalp krizinin tedavisi, kredi kartı hileleri saptama, ürünün pazardaki performansını tahmin etme, bankalarda kredi değerlendirme gibi uygulamalarda kullanılmaktadır (Öztemel, 2012, s:36).

Yapay sinir ağları; yapay zeka ile sanatsal imge üretimi alanında yapılan çalışmalarda da kullanılmaktadır. Sistemin öğrenerek kendini iyileştirmesi ve çıkan ürünün yazılımcının iradesi dışında biçimlenmesi, sürecin bu bağlamda yaratıcılık ile ilişkilendirilmesine yol açmıştır. Yapay zekanın yaratıcılığı sorunsalı üzerine temellenen bu çalışmalar; dijital verinin muazzam büyüklüğü ve ulaşılabilirliğinin, yapay sinir ağlarının dönüşme, genelleme yapma ve yeni çözüm üretme yeteneği ile birleşmesiyle son yıllarda hız kazanmıştır. Bir sonraki bölümde bu çalışmalardan bahsedilecektir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
YAPAY ZEKA YARATICILIĞI

3.1 AlphaGo ve Yaratıcılık

Go, Çin’de binlerce yıldır oynanan, belki de dünya tarihindeki en komplike oyundur. Bu oyun sezgisel ve kompleks bir düşünme mekanizmasına ihtiyaç duyar. Go iki kişilik bir alan oyunudur ve oyunda şansa ya da gizli hamlelere yer yoktur. 19x19luk bir tahtada 181 siyah ve 180 beyaz taşla oynanan oyunda taşlar arasında bir hiyerarşi yoktur ve oyun boyunca tüm taşların kullanılması zorunluluğu da yoktur. Sırayla çizgilerin kesişim noktasına yerleştirilen taşlar karşı tarafın taşlarıyla çevrelenerek ele geçirilip tahtadan kaldırılmadığı sürece hareket etmez. Oyunda amaç taşlarla alan çevirerek tahtada daha fazla bölgeye sahip olmaktır. Oyunda iki taraf da tahtada alınacak daha fazla puan olmadığına kanaat getirip pas geçtiğinde oyun tamamlanır. Go oyunu birkaç basit kurala dayanmasına karşın sonsuz açılımlar doğurur.



Şekil 10. Go Oyunu (URL 27, 2019)

Amerikan Go Derneği’nin tahminine göre Go için üç yüz haneli özgün oyun sayısından bahsedilebilir. Satranç içinse bu sayı bilgisayar bilimcisi Claude Shannon’un tahminine göre yüz yirmi haneli bir sayıdır (Du Sautoy, 2019, s: 17-18). Satrancın savaş benzeri yapısının aksine Go alan ele geçirme oyunudur. Satranç yıkarak ilerlerken, Go yapılanarak gelişir. Satrançta taşların farklı sayısal değerlerinin olması ve oyun sürecinde

sayısının giderek azalması oyunun gidişatı ile ilgili tahminde bulunmayı kolaylaştırır. Go oyununda ise durum farklıdır. Taşların bir sayısal değeri olmadığı gibi giderek gelişen ve karmaşıklaşan oyun yapısındaki pozisyonları, ancak bütünle ilişkili olarak değerlendirilebilir. Bir Go oyuncusu oyunun her aşamasında geleceğe dair öngöründe bulunarak ilerlemek durumundadır. Bu açıdan oyunun gidişatı ile ilgili tahminde bulunmak satranca göre çok daha zordur (Du Sautoy, 2019, s: 29-30). Hesaplamaya dayanan satranca göre Go sezgisel bir oyundur. Go ustalarına oyunun bir pozisyonunda belirli bir hamleyi yapmalarının nedeni sorulduğunda verdikleri yanıt genelde, o pozisyonda o hamlenin doğru olduğunu hissetmeleridir. Aynı soru bir satranç ustasına sorulduğunda ise, o hamlenin parçası olduğu stratejiyi açıklıkla anlatır. Satranç oyuncularının zihinlerinde oyun süresince adım adım gerçekleştirdikleri bir plan vardır (Youtube, 2019) Go, sezgi, öngörü ve oyuncuların ruhsal gelişimlerinin oyuna yansıdığı bir denge, matematik kadar şiirin de anlam taşıdığı bir ruh terbiyesi oyunudur. Bu oyun, Uzak Doğu kültüründe kişinin kendini eğiterek benliğini ve yaşamın gerçek anlamını kavramasındaki yollardan biri olarak kabul edilir (URL 3, 2019).

Go oyununda oyuncu olası hamleler ve bunlara yanıt olacak hamleleri zihinde canlandırıp farklı oyun kombinasyonlarını kurgulayarak kendisi için en avantajlı hamleyi yaparak ilerler. Her adımda türlü oyun kurguları zihinde gelişir ve yıkılır. Olasılıkları hesaplama ve hamle sayma bu oyunda belirli bir noktaya kadar işe yarayabilir. Olası tüm kombinasyonların zihinde hesaplanamaz oluşu oyuna sayısal yaklaşımdan ziyade biçimsel bir yaklaşımı gerekli kılar. Bu açıdan tasavvur, Go oyununun ayrılmaz bir parçasıdır. Oyuncu oyunda oluşabilecek biçimlerin bütünlüğünün peşine düşerek başarılı olabilir. Bu, güzel şekil bilgisi ve göz eğitimi ile gelişecek bir süreçtir. Biçim ilişkilerinden yola çıkarak oyundaki güç dengesinin anlaşılması; tehditlerin ve fırsatların görülebilmesi sezgisel kavrayışı gerektirir. Go, bu anlamda sezgilerle biçim verilen bir denge oyunudur (URL 3, 2019).

Güzel biçim bilgisi, insan beyninin bir görüntüdeki örüntüyü tanıma kabiliyetinin ifadesidir. İnsan beyni milyonlarca yıllık bir evrimin sonucunda görsel örüntü ve yapıyı algılama konusunda inanılmaz derecede gelişmiştir. Kaotik bir ormanda fark edilen bir örüntü avlanmakta olan bir hayvanın varlığına işaret olabilir. İnsan hayatta

kalabilmek için evrimleşmiş ve örüntü tanıma ve biçim algısı bu süreçte daha da keskinleşmiştir. Bir Go oyuncusunun yapacağı hamle örüntü tanıma ve olası biçimleri zihinde canlandırma ile yeteneği ile birebir ilişkilidir. Bir bilgisayarın, bir insanda doğal olarak gelişmiş örüntü okuma, farklı örüntü olasılıklarını tasavvur edip yorumlama ve duruma karşılık gelen uygun yanıtı verebilme yeteneğini taklit edebilmesi hep bir mühendislik ve bilim için bir mücadele olmuştur. Makine görüşü mühendislerin onlarca yıldır boğuştuğu bir alandır (Du Sautoy, 2019, s: 18).

Örüntü tanıma Go oyununda olduğu gibi matematik biliminde de önemli bir rol oynar. Her ne kadar satranç oyunu yaygın bir biçimde matematik ile ilişkilendirilse de sezgisel kavrayış ve örüntü tanıma unsurlarıyla asıl Go oyunu bu alan ile aynı karakteristik yapıya sahiptir. Du Sautoy kendi deneyimlerinden yola çıkarak, matematik alanını örüntüleri kavrayıp ilişkilendirerek en ücra köşelere ulaşmaya çalıştığı kaotik bir ormana benzetir. Bu süreçte adım adım mantıksal analizlerle ilerlemek verimli olmayacaktır. Bunun yerine sezgisel kavrayış ve biçimsel öngörüye dayanan tahminlerden bahseder. Matematikçinin tahmini henüz kanıtlanmamış bir matematiksel ifadenin gerçekliğinin sezgisel ifadesidir. Bu tahminleri mantık yoluyla izah edebilmek güçtür, bunlar örüntü bilgisi ve biçim ilişkilerinin bütünsel kavranışına dayanır. Buna karşın, sezgi ile kastedilen sebepsiz yere ortaya çıkan, algılardan bağımsız büyümlü bir vahiy durumu değildir. Sezgisel kavrayışın ortaya çıkabilmesi için çalışılan alana dair ciddi bilgi birikiminin, gözlem ve araştırma deneyiminin olması gerekir. Anlaşılabileceği gibi, sezgisel kavrayış bilinçli yoğun bir çalışma ile inşa edilir (Du Sautoy, 2019, s: 19).

Yaratıcı süreçte bu kadar önemli olan sezgi tam olarak neyi ifade etmektedir? Langer, bir sanat eserinin sembolik bir ifade biçimi olduğunu ve anlamının ancak sezgi yoluyla kavranabileceğini dile getirir. Sanatsal algı olarak adlandırdığı sezgisel kavrayış Du Sautoy'un ifade ettiği sezgi kavramı ile çakışır. Langer'e göre sezgisel bilginin temelinde şunlar yatar:

- “A. Genel olarak ilişkilerin algılanması
- B. Formların algılanması, ya da soyut görme.
- C. Önemin ya da anlamın algılanması.
- D. Örneklerin algılanması.” (Langer, 2012, s:56)

Ewing, İngiliz Akademisinde yaptığı Us ve Sezgi başlıklı konuşmasında sezgiyi deneysel olmayan, doğrudan kavrayış olarak tanımlar. Sistematik akıl yürütme ile bir sonuca varabilmek için öncelikle doğrudan kavrayışa ihtiyaç duyulur. Akıl yürütme ile aşama aşama bir yapı kurabilmek için doğrudan kavrayışın sunduğu öncüller ve bunları izleyen sonuçlar arasındaki ilişkinin doğrudan kavranabildiğinin temel alınması gereklidir. Aşamalar arasındaki bağlantılar akıl yürütmeye değil sezgisel olarak görülebilir. Ewing doğrudan akıl yürütmeyi genel sezgi olarak adlandırır. Locke için akıl sezgiler arasındaki karmaşık bağlantıları ortaya çıkaran, bir sezgiden diğerine geçişi sağlayan sistematik bir araçtır. Langer'e göre de sezgi mantık ve anlama dair kavrayışı sağlayan zihinsel faaliyettir. Sezgi biçime dair her türlü anlam ve özelliklerin anlaşılması; biçim ilişkilerinin ve soyutlamaların kavranmasını içerir (Langer, 2012, s:54-56).

Matematikte, kuram ya da ifade olarak beliren sezgisel öngörü mantıksal bağlantıların oluşturulması ile gerçek hale gelir. Go oyununda ise sezgisel öngörü, oyunun tamamlanmış biçimine işaret ederken, mantıksal bağlantılar oyuncuların yaptığı hamleleri ifade eder. Du Sautoy satrancın sistematik akıl yürütme yönüyle matematikle ilişkilendirilebileceğini, fakat Go oyununun sezgisel düşünme ve yaratıcılık bağlamında matematik alanıyla tümüyle benzerlik gösterdiğini ifade eder. Bu yüzden 1997 yılında IBM Deep Blue süper bilgisayarın dünya satranç şampiyonu Kasparov'u yenmesini matematik ve yaratıcılık alanında gerçek bir meydan okuma olarak yorumlamaz. O ve birçok matematikçiye göre bir bilgisayar için ancak Go oyunu bu alanda gerçek bir meydan okuma olabilir (Du Sautoy, 2019, s: 19).

AlphaGo'nun yaratıcısı Demmis Hassabis de, Go oyununun yaratıcılığa ve sezgiye dayanmasından dolayı asla bir bilgisayar tarafından oynanamayacağını Cambridge'deki bir profesöründen sürekli duymuştur. Çocukluğunda bilimsel dehası ve satranca olan yeteneği ile öne çıkan Hassabis o dönem birçok turnuvaya katılmış ve başarılar elde etmiştir. Çevresindekilerin onun satranç alanında ilerleyeceğini düşündükleri sırada; bir turnuvada yetişkin Hollandalı dünya şampiyonuyla on saat süren mücadelenin sonunda yaşadığı ucu ucuna yenilginin ardından kendi deyimiyle zekasını

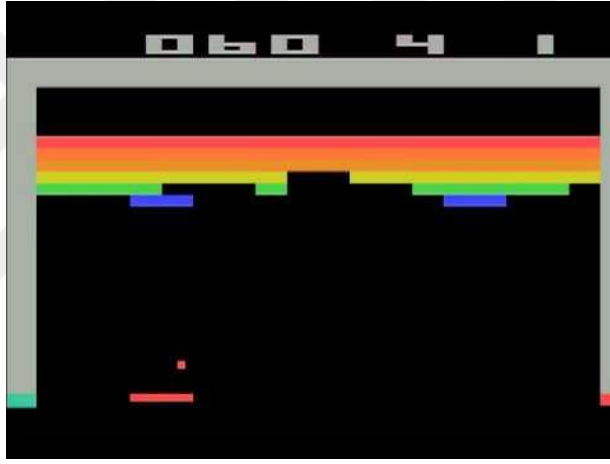
ve enerjisini daha verimli alanlarda kullanmak amacıyla turnuvaları bırakır. On yedi yaşında Cambridge’de bilgisayar mühendisliği eğitimine başlayan Hassabis için de Go gibi estetik, sezgisel ve komplike bir oyunu oynayabilen bir bilgisayar yaratmak gerçek bir meydan okumadır. (Du Sautoy, 2019, s: 20-21).

Hassabis, Go oynayabilen bir program yazmaktansa Go oynayan bir programı geliştiren bir meta-program yazma düşüncesinde olmuştur. Böylelikle meta-program, Go oynayan program daha fazla oyun oynadıkça onun hatalarından öğrenecek ve onu öğrendikleri doğrultusunda iyileştirecektir. Yapay zeka araştırmacısı Donald Michie 1960larda benzer bir düşüncüyü uygulamıştı. Michie’nin geliştirdiği MENACE isimli algoritma tic-tac-toe oyununu sıfırdan öğrenip en iyi stratejiyi uygulayacak şekilde oynayabiliyordu. Algoritma daha fazla oyun oynadıkça hatalı ya da doğru hamlelere göre kayıp ve ödül biçimindeki geri bildirimlerle öğreniyor ve kendini dönüştürüyordu. Bu Hassabis’nin Go oyunu için geliştireceği algoritmanın eğitiminde kullanmak istediği yöntemdir (Du Sautoy, 2019, s: 22).

2010 yılında Hassabis, bu amaçla Shane Legg ve Mustafa Suleyman ile bir araya gelerek DeepMind’ı kurar. Her ne kadar on yıl önce yapay zeka bugünkü kadar prim yapmasa da ekip Elon Musk ve Peter Thiel’den yatırım almayı başarır. Ekip, Go oyununu oynayabilen bir program yaratma yolunda öncelikle 1980lerin Atari oyunlarına yönelir. Ekip her oyun için ayrı bir program geliştirmek yerine, oyunu öğrenip kendini geliştirebilen ve oyunda giderek daha iyi sonuçlar alabilen genel amaçlı bir yazılım geliştirmeyi doğru bulur. Amaç, oyundaki piksel durumu ve skor verisi ile oyunu oynamayı becerebilen bir program yazmaktır. Program, oyununun kurallarını ya da amacını bilmeden, sadece verilere göre deneme yanılma yoluyla öğrenerek ilerler. Programın hedefi oyundaki puanı arttırmaktır. Rasgele hareketlerle oyuna başlayan program aldığı hareketlerinin neden olduğu skor ve piksel durumunu öğrenerek giderek daha özellikli hareketler sergiler. Programın hatalı ve de başarılı hamleleri, öğrenerek kendini dönüştürmesinde esas unsurlar olur. İnsan nasıl bebekken bir ön bilgisi olmadan sadece deneyerek ve tekrar ederek öğreniyor ve her hareketinde giderek daha da uzmanlaşıyorsa program da aynı prensiple kendini geliştirir. Breakout ve de Space

Invader gibi konsol oyunları üzerinde çalışan ekip süreç içerisinde başarılı sonuçlar alır (Du Sautoy, 2019, s: 22-24).

Breakout oyununda amaç, renkli tuğlalardan oluşan bir duvarı alttaki hareketli bir platformdan seken toplarla yok etmektir. Duvarın alt bölümündeki tuğlalar daha az puan kazandırırken, yukarı katmanlara çıkıldıkça kazanılan puan artar. Buna ek olarak oyuncunun puanı arttıkça topun hızı da artmaktadır. Oyuncu oyun koluyla platformu sağa ve sola doğru hareket ettirerek topları boşluğa düşürmeden yakalayıp geri sektirerek duvarı yok etmeye uğraşır.



Şekil 11. Breakout Atari 2600 Konsol Oyunu (1978) (URL 28, 2019)

Hassabis ve ekibi geliştirdikleri algoritmada 1990lara dayanan takviyeli öğrenme fikrini uygularlar. Bu yöntem hamle olasılıklarını ödül fonksiyonu ya da skor geri bildirimine göre yenilemeyi amaçlar. Başlangıçta platformu rasgele hareket ettiren algoritma topla tuğlaları vurup puan kazandıkça yeni hareketlerini hangi yönün daha iyi olma olasılık bilgisine göre ayarlar. Bu, platformun topun geldiği noktayı yakalama şansını arttırır. Bu çalışmadaki yenilik; takviyeli öğrenmeyi derin sinir ağı ile birleştirmesi ve böylelikle piksel durumlarını değerlendirerek, hangi özelliklerin puanda artışa neden olduğunu tespit edebilmesidir (Du Sautoy, 2019, s: 25).

Du Sautoy, Breakout ile ilgili çocukken arkadaşı ile birlikte keşfettikleri bir taktikten bahseder. Renkli duvarın kenarında üst üste top vuruşları ile bir kanal açıp topun duvarın arkasına geçmesini sağlarlar. Böylece top hiç aşağı dönmeden duvarın arkasında sekerek tuğlaları çoklu miktarda kırar. Çocukken fark ettikleri bu yöntem onlara çok yaratıcı gelir ve onları keyiflendirir. DeepMind'in geliştirdiği algoritma ile ilgili yayınladığı Breakout videosunu izleyen Du Sautoy platformun ilk başlarda rasgele hareket ettiğini, fakat top tuğlalara isabet edip algoritma puan kazandıkça algoritmanın kendini yenilediğini ve platformun hareketlerinin buna bağlı olarak topu yakalama amacıyla şekillendiğini söyler. Program dört yüz adet oyundan sonra platformla topu yakalayıp geri gönderecek seviyeye ulaşır. Asıl şaşırtıcı olan programın altı yüz oyundan sonra aynı yaratıcı stratejiyi keşfetmesi ve uygulamasıdır (Du Sautoy, 2019, s: 25). Hassabis, algoritmanın oyunda olabilecek en iyi stratejiyi insanüstü bir kesinlikte uyguladığını dile getirir. Sistemi geliştiren araştırmacıların ve yazılımcıların aslında iyi atari oyuncuları olmadığını ve bu tür stratejilerden haberlerinin bile olmadığını da ekler. Bu bağlamda sistem onu yaratan yazılımcıdan bağımsız bir şekilde yeni bir bilgiyi ortaya koymaktadır (URL 4, 2019)

2014 yılına gelindiğinde program kırk dokuz atari oyunundan yirmi dokuzunda insanı yenebilecek hale gelir. Çalışma, 2015 yılında Nature dergisinde yayınladıkları makale ile öne çıkar ve çalışmanın da yapay zeka alanında inanılmaz bir aşama olduğu kabul edilir. Bu süreçte DeepMind Google bünyesine geçer ve ekip AlphaGo ile ilgili çalışmalara yoğunlaşır. (Du Sautoy, 2019, s: 25).

Hassabis, nörobilimden makine öğrenmesine birçok farkı disiplinden bilim insanını bir araya getiren DeepMind'in misyonunu iki aşamalı bir süreç olarak tanımlar. İlk adım zekanın ne olduğunun esasen anlaşılması ve çözümlenmesi, ikinci adım ise zekayı yapay bir şekilde yaratmaktır. Üzerinde çalıştıkları genel amaçlı öğrenme sistemlerinin hepsinin temelinde bir görevi yerine getirmeyi deneyimle öğrenme ve yeni bilgiyle kendini geliştirme vardır. Bunlar çözüme ulaşan önceden programlanmış yazılımlar değil, veri ve deneyimin kendisinden öğrenen ve dönüşen yazılımlardır. Genel amaçlılık kavramı, tek bir sistemin ya da yazılımın çok çeşitli görevleri yerine getirebilme düşüncesini ifade eder. Buna en iyi örnek insan zihnidir. İnsan bir görevden

öğrendiklerini başka bir alanda farklı bir göreve tercüme edebilme yeteneğine sahiptir. Farklı görevlerden öğrendikleriyle inşa etmiş olduğu bilgiyi kullanarak daha önce deneyimlemediği bir görevi yerine getirebilmektedir. Genel amaçlı öğrenme sistemleri için kullanılan teknikler derin öğrenme, yani hiyerarşik sinir ağları ve sistemin belirli bir görevin sonucundaki kazanımı maksimize etmeyi öğrenmesini sağlayan takviyeli öğrenmedir. Genel amaçlı öğrenme sistemleri genel amaçlı yapay zeka olarak adlandırılır ve çoğunluğu önceden programlanmış, belirli işlevleri yerine getirmeyi amaçlayan yapay zekadan ayrılır (URL 4, 2019).

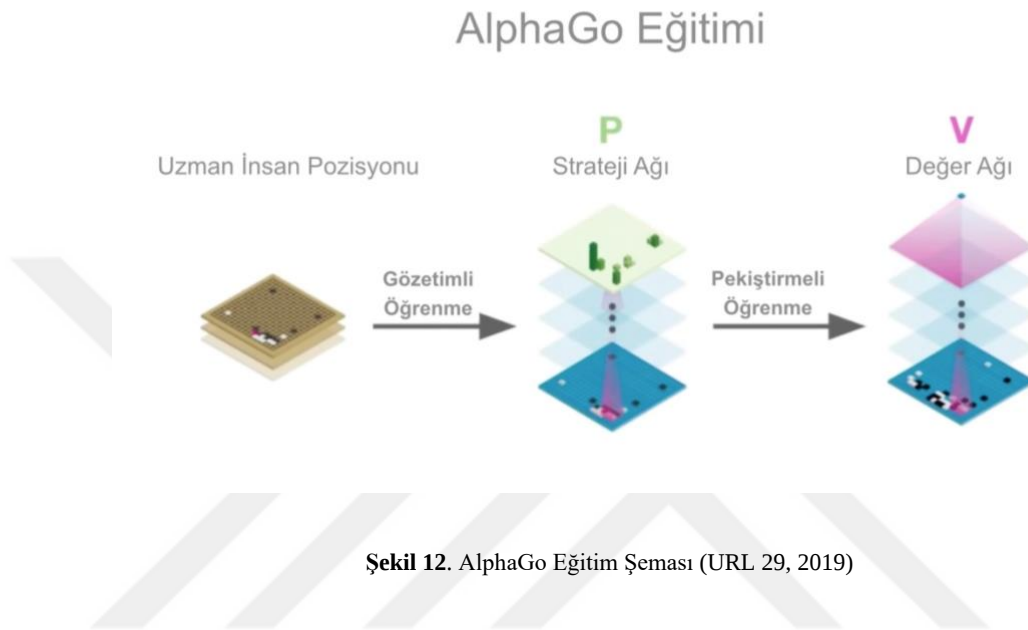
Hassabis, dar kapsamlı yapay zeka için en iyi, bilinen örneğin 1997 yılında dünyaca ünlü satranç şampiyonu Kasparov'u yenen IBM'in süper bilgisayarı Deep Blue olduğunu dile getirir. Hassabis'e göre Deep Blue önde gelen yazılımcı ve satranç uzmanlarının bir araya gelerek bir satranç ustasının zihninde nasıl bir bilginin olduğunu çözümlenmeleri ve bunu belirli kurallar çerçevesinde kodlamaları ile oluşturulur. Deep Blue hangi hamleyi yapması gerektiğine sistemde yaptığı hamle olasılık araştırmasıyla karar verir. Bu, teknik yönden büyük bir başarı olsa da, sistemin zekası yazılımdan çok yazılımcının zihnine dairdir, çünkü satrançtaki problemi çözen, bilgisayarın nasıl oynaması gerektiğini çözümleyen ve bu çözümleri sistemleştirip koda döken yazılımcıdır. Bilgisayar bu kurallar dizisini icra edendir; onun için duruma adapte olma, öğrenme, yeni bilgi edinme gibi durumlar söz konusu değildir (URL 4, 2019).

Önceki bölümde de bahsedilen takviyeli öğrenme, sistemin kendi kendine öğrenmesini sağlayan bir yöntemdir. Etmen olarak adlandırılan yapay zekanın bir görevi yerine getirme amacıyla bir çevre içerisinde var olduğu hayal edilir. Etmen gerçek dünya ile çevrelendiğinde bir robot, oyun gibi sanal bir çevre içerisinde kurgulandığında bir karakter olabilir. Etmenin görevi başarabilmesi için öncelikle çevreyle etkileşimde bulunması gerekir. Bunun ilk yolu etmenin algılayıcılar aracılığıyla çevreyle ilgili gözlem yapması ve bilgi toplamasıdır. DeepMind çalışmalarında çoğunlukla ana duyu olarak görmeyi kullanır, buna ek olarak ses ve dokunma da kullanılabilir. Etmenin ilk görevi gözlem bilgilerine dayanarak dış çevre ile ilgili bir model oluşturmaktadır. Gerçek hayatta çevre ile ilgili tamamlanmış bir gözlem bilgisine sahip olmanın imkanı olmadığından bu görev kolay değildir. Gözlemlerde gürültü ve eksiklik her zaman

mevcuttur. Çevre ile ilgili eksik kısımların tahmin edilmesi ve zihinde tamamlanması gerekir. Bu modeli oluşturduktan sonra etmen ne yapması gerektiğine dair bir plan oluşturmalıdır. Bu plan görevi gerçekleştirme amacıyla o an hangi hamlenin yapılması gerektiğine dair karar almayı ve harekete geçmeyi kapsar. Etmenin seçimine bağlı olarak gerçekleştirdiği hareketin çevreyi hangi yönde etkilediği ve değiştirdiği bilgisi tekrardan gözlem şeklinde etmen tarafından alınır. Bu döngü gerçek zamanlı bir şekilde süregider. Hassabis bu süreçteki karmaşık yapının çözümlenebilmesinin genel amaçlı yapay zekanın yaratılabilmesi için gerekli ve yeterli olduğunu ifade eder, çünkü bu yol, aynı zamanda insan ve hayvanların kendi deneyimlerinden öğrenme yöntemidir. Ayrıca insan beynindeki dopamin sistemi takviyeli öğrenmenin bir biçimini uygular (URL 4, 2019).

AlphaGo, Go oynaması için tasarlanan, fakat aynı zamanda genel amaçlı olması planlanmış ve bu doğrultuda birçok farklı tekniği içinde bulunduran bir bilgisayar programıdır. Go oyununun bir bilgisayar programı için neden çok önemli bir meydan okuma olduğunu Hassabis iki yönüyle açıklar. Bunlardan ilki oyundaki muazzam büyüklükteki arama alanıdır. Dünyadaki bütün bilgisayarlar milyonlarca yıl çalıştırılrsa bile Go oyunundaki varyasyonları hesaplayabilecek bilgisayar gücüne sahip olunamaz. Oyunda evrendeki atomlardan daha çok alan pozisyonu olasılığı vardır. Oyunun komplike yapısının diğer bir sonucu ise oyunun değerlendirme fonksiyonunun yazılamıyor oluşudur. Değerlendirme fonksiyonu sisteme belirli bir pozisyonda oyunu hangi tarafın kazanacağını söyleyen fonksiyondur (URL 4, 2019). DeepMind takviyeli öğrenme araştırma grubunun başı Silver'e göre, Go oyununda, algoritmada kapsayan arama yaklaşımlarıyla bir sonuç alınma şansı yoktur. Bu yüzden ekip, araştırmalarını kapsayan arama yaklaşımından daha insan benzeri, insanın aynı durumla baş edebilmesini sağlayan arama yaklaşımına yöneltir. DeepMind bu amaçla Strateji Ağı ve Değer Ağı olmak üzere iki evrişimli sinir ağı kullanır. Bu sinir ağlarının amacı muazzam boyuttaki olasılık dallanmasını daraltmak ve üstesinden gelebilir hale getirmektir. Strateji ağı dikkate alınması gereken hamlelerin dağılımını daraltarak birkaç ışık veren hamleyi öne çıkarır. Değer Ağı ise hamlelerin arama derinliğini daraltarak oyunun sonucuna dair bir değerlendirme yapar. Oyunu hangi tarafın kazanacağına dair bu değerlendirmeyi; oyunu tamamlayan muazzam sayıdaki hamleye göre yapmak yerine, hamleleri belirli bir

pozisyona kadar getirip o pozisyona göre yapar. Programdaki arama süreci sistematik bir şekilde her varyasyonun kontrol edildiği kapsayan aramaya dayanmaz, daha çok imgeleme dayanır (URL 5, 2019).



AlphaGo 2016 yılında dünya şampiyonu Lee Sedol’u 4-1 yenerek tarihe geçer. Bu karşılaşmadan önce 2015 yılında Avrupa şampiyonu Fan Hui ile karşılaşır ve Hui’yi 5-0 yener. Her ne kadar bu mağlubiyet Hui için kabul edilmesi zor olsa da, o Dünya şampiyonu ile yapılacak karşılaşma öncesinde ekibin test amaçlı oyun teklifini kabul eder. Hassabis ve ekibi AlphaGo’nun olası zayıf noktalarını ortaya çıkarıp düzeltme amacındadır. AlphaGo, bazı alanlarda çok güçlü olmasına karşın Hui, onun kör noktasını ortaya çıkarır ve ekibin bunu düzeltmesine olanak sağlar (Du Sautoy, 2019, s: 26-28).

Sedol, AlphaGo’nun sürekli öğrenip geliştiğini bilmesine rağmen yenileceğini düşünmez. İlk oyunda yenilen Sedol şaşkınlık içindedir. İkinci oyundaki 37. hamle herkesi hayrete düşürür. Siyah taşı kenardan beşinci çizgideki kesişim noktasına yerleştiren AlphaGo’nun ne amaçla bu hamleyi yaptığı başta anlaşılamaz. Go oyununda geleneksel yaklaşıma göre oyunun başlarında oyuncular dördüncü çizginin dış tarafına odaklanır. Üçüncü çizgi kenar ve köşelerdeki kısa süreli alan gücünü kurmaya yarar,

dördüncü çizgi ise daha sonraları merkeze doğru ilerledikçe sahip olunan alan gücüne katkıda bulunur. Oyuncular genelde üçüncü ve dördüncü çizgi arasında bir denge olması gerektiğine inanırlar. Beşinci çizgide oynamak her zaman vasatın altında bir hamle olarak yorumlanır, çünkü bu hamle karşı tarafa kısa ve uzun süreli etkisi olacak alan gücü kurma şansı verir. Oyun ilerledikçe bu hamlenin bir hata değil, olağanüstü iç görülü bir hamle olduğu ortaya çıkar. AlphaGo oyunu kazanır (Du Sautoy, 2019, s: 29-34). Sedol şaşkınlık içindedir ve duygularını şöyle ifade eder:

“Öncelikle özürlerimi ifade etmeliyim. Daha iyi ya da daha zekice oynayabilseydim sonuç daha farklı olabilirdi. Birçoğunuzu hayal kırıklığına uğrattığımı düşünüyorum. Bu kadar güçsüz olduğum için özür dilemek istiyorum. Hayatımda hiç bu kadar baskı hissetmemiştim. Bunun üstesinden gelmek için fazlasıyla zayıftım.” (URL 6, 2019).



Şekil 13. AlphaGo Lee Sedol Karşılaşması (URL 30, 2019)

Sedol dördüncü oyunu kazanır. İkinci oyundaki 37. hamle AlphaGo’nun yaratıcı dehasının göstergesi olarak, dördüncü oyundaki 78. hamle de Sedol’ün dahice yanıtı olarak yorumlanmaktadır. Bu hamleden sonra program kısa devre olmuşçasına plansız ve yıkıcı hamlelerle oyunu tamamlar. Deneyimlerinden ve hatalarından öğrenen program bu oyundan çok önemli şeyler öğrenerek kendini dönüştürür ve sonraki oyunu da kazanır (Du Sautoy, 2019, s: 34-36). Silver insan ve yapay zekayı şu şekilde karşılaştırır:

“İnsanların zayıflıkları var. Uzun süre oynadıklarında yoruluyorlar. Bilgisayarın yapabildiği hassas dallanma temelli hesaplamaları yapamıyorlar. Daha da önemlisi, insanların hayat boyunca fiilen oynayabilecekleri Go oyun sayısı açısından kısıtları var. Bir insan bir yıl içerisinde fiilen muhtemelen bin Go oyunu oynayabilirken, AlphaGo her gün bir milyon Go oyunu oynayabilir. Bunun sonucunda AlphaGo’ya yeterli işlem, yeterli eğitim, yeterli arama gücü verilerek insanın ötesinde bir seviyeye ulaşması sağlanabilir.” (URL 5, 2019)

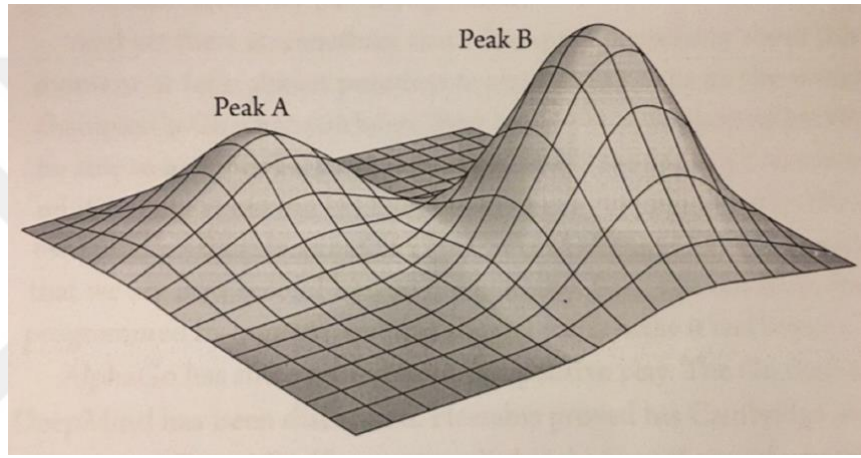
Hassabis, sezgiyi; üstü kapalı, bilinçle ulaşılamayan ve ifade edilemeyen bilgi olarak tanımlar. Bilinçle ulaşılamayan bu bilginin değerini davranış aracılığı ile test etmek mümkündür. Go oyununda bunu test etmenin kolay olduğunu dile getiren Hassabis, taşların pozisyonuna göre kişinin yapacağı hamlenin ne olacağını öğrenip bu hamleyi değerlendirerek kişinin sezgisinin ne kadar güçlü olduğunun anlaşılabileceğini iddia eder. AlphaGo insanın sezgisel kabiliyetini taklit etmeyi Go oyunu kapsamında başarmıştır (URL 4, 2019).

Du Sautoy, AlphaGo’nun ikinci oyundaki 37. hamlesini gerçek anlamda yaratıcı bir hareket olarak yorumlar. Yeni, şaşırtıcı ve değer ortaya koyan bu hamleyi, alanında sınırları en uç noktaya taşımayı hedefleyen araştırmacı yaratıcılık kategorisinde değerlendirir. Değer kavramı öznel ve göreceli olduğundan bir fikrin, eserin ya da çalışmanın değerini belirlemek çok güçtür. Buna karşın Go oyununda değeri ölçmenin nesnel bir yolu vardır. Oyunun sonucu hamlenin değerini ortaya koyar. Go bu bağlamda nesnel bir sanattır. AlphaGo dünyaya bin yıllık bir oyunun yeni bir biçimde oynanabileceğini göstermiştir (Du Sautoy, 2019, s: 37).

Hassabis, Go oyununun matematikçilerin tabiriyle lokal maksimumda nasıl takıldığını anlatır. A zirvesinde olan biri için eğer çevresini göremiyorsa olduğu yerden daha yüksek bir nokta yoktur. Bu nokta lokal maksimum olarak adlandırılır. Çevrede görüşü engelleyen unsur kaldırıldığında aslında lokal maksimumun en yüksek nokta olmadığı ortaya çıkacaktır. Çevrede daha yüksek zirve noktası mevcuttur. Modern Go oyunundaki problem oyuncuların geleneksel yöntemlerle A zirvesine çıkmalarıdır. AlphaGo’nun ortaya koyduğu yaratıcılık çevredeki sisi dağıtarak daha yüksek bir B zirvesinin olduğunu göstermek olur. Bu, Go oyun tarihinde devrimci bir nitelik taşır.

Yapay zeka insanın daha derini, daha uzağı ve daha geniş keşfetmesi için muazzam bir araçtır (Du Sautoy, 2019, s: 38-39). Çinli Go şampiyonu Ke Jie bu konudaki düşüncelerini şu şekilde dile getirir:

“İnsanlık binlerce yıldır Go oynuyor ve yapay zekanın bize göstermiş olduğu gibi daha henüz yüzeyi bile kazıyabilmiş değiliz. İnsan ve bilgisayar oyuncularının birliği yeni bir çağ başlatacaktır.” (Du Sautoy, 2019, s: 38-39)



Şekil 14. Lokal Maksimumu Anlatan İmaj (Sautoy, 2019, s. 38)

3.2 Algoritma Sanatı

50 yılı aşkın bir süredir sanatçılar ve bilim insanları sanat üreten yazılımlar üzerine çalışmaktadır. Bilgisayar programı aracılığıyla bir sanat eseri yaratmak olarak tanımlanan algoritma sanatı geleneksel anlamda, sanatçının hedeflenen estetik öğelere göre tüm kurallarını belirlediği bir yazılım geliştirmesi ve sanat eserini bu yazılım vasıtasıyla ortaya çıkarmasıdır (URL 7, 2019).



Şekil 15. Nees, Siemens'te sergilediği çalışmalardan biri, 1965 (URL 31, 2019)

Kod ile yaratılmış en eski çalışmalardan biri Georg Nees'in 1965 yılında Almanya Siemens'te sergilediği çalışmadır. Nees, bilgisayarı programlayarak iki boyutlu düzlemde belirli bir noktadan başlayıp birbirine eklenilen yirmi üç çizgi ile bir alan oluşturmayı amaçlar. Çizgin yatay ya da dikeyde hangi yönde gideceği rasgele bir şekilde program tarafından belirlenir. Son çizgi en son noktayı başlangıç noktasına bağlayarak alanı oluşturur. Nees oluşan imajlardan 266 tanesini on dokuz-on dördlük bir ızgara sistemine göre yerleştirerek sergiler. Rasgelelik unsuru, programın programcının kontrolü dışında imge üretmesine neden olsa da bu makinanın yaratıcılığı olarak adlandırılmaz.

Yaratıcılık bilinçli ya da bilinçdışı seçimleri içerir. Burada konsepti tanımlayan ve rastlantısallığı çalışmanın bir parçası olarak kurgulayan yazılımcı/sanatçının kendisidir. Yaratıcılık bu çalışma bağlamında Nees'e aittir (Du Sautoy, 2019, s: 103-105).

Nees, matematik ve görünür dünya arasındaki ilişkileri irdeleyen ilk kişi değildir. Sayılar ve görüntüler arasındaki ilişkiyi ilk fark eden Descartes'tır. Descartes, görsel dünyayı sayı diline ve sayıları görsel dile çevirebilen Kartezyen geometriyi yaratır. Kartezyen koordinat sistemi, x ve y birbirine dik iki eksenden oluşan ve düzlemdeki her noktanın konumunun bu iki eksene olan uzaklığı ile tanımlanabildiği bir sistemdir. Bu sistemde her noktanın konumu sayısal olarak tanımlanabildiği için, düzlemde çizilen her türlü geometrik şekil sayısal bir şekilde ifade edilebilir. Bu sistem geometri ve sayı dili arasında bir çeviri işlevi görür. Algoritma sanatı bağlamında düşünüldüğünde bu, denklemlerle sayıları manipüle ederek farklı geometrik formlar oluşturma potansiyeli anlamına gelir. Nees'in çalışmalarında bu potansiyel gözler önüne serilmektedir (Du Sautoy, 2019, s: 103-104).

3.2.1 AARON

1970lerin başında sanatçı Harold Cohen; AARON isimli, kendine göre resim yapabilen bir program geliştirir. Kariyerine yazılımcı değil, geleneksel bir sanatçı olarak başlayan Cohen, sonraki tüm hayatı boyunca AARON'u geliştirmek için çalışır. Başlarda sadece karalama yapabilen bilgisayar; 1980lerde kaya, bitki, insan gibi figürleri içeren daha detaylı resimler çizmeye başlar. 1990lara gelindiğinde figürler daha detaylı ve renklidir. Ve 2000lerde AARON daha sofistike, soyut, renkli görüntüler ortaya çıkarır.

Cohen, AARON'u bir yandan kendi yaratıcı sürecinin bir parçası, bir atölye asistanı olarak tanımlarken, diğer yandan onun kendisinin karar verebildiğini düşünür. 2016'da Cohen öldüğünde AARON on binlerce satır koddan oluşmaktadır. Cohen'in eski tip tepeden aşağı kodlama yöntemleriyle geliştirdiği, görev tanımlarının belirli olduğu ve onları ilişkilendirip yapılandırdığı program resim yapmaya devam eder. Du Sautoy, AARON'un bu şekildeki bir programlama yapısında nasıl karar verebildiğini tartışır.

Kompleks yapıdaki kodu inceleyerek, Cohen'in AARON'un rasgele sayı üretmesini, onun karar mekanizması olarak yorumladığını ifade eder. Rasgelelik unsuru bu bağlamda yaratıcılık faktörü olarak tanımlanmak istenir (Du Sautoy, 2019, s: 109-111).

Rastlantısallığın yaratıcı sürece katkısı olsa da, sürecin kendisi sadece rastlantısallık çerçevesinde tanımlanamaz. Rastlantısallık niyet barındırmadığından bir hedefe doğru yönelmez. Hedef doğrultusunda ilerleyen yolun şekillenmesinde seçenekler sunulabilir. Gelişigüzel ortaya çıkan her ne olursa olsun, bunlar arasında seçim yapan ya da seçim kriterlerini belirleyen yine insanın kendisidir. Bir önerinin diğerinden daha güzel daha ilginç ya da daha doğru olduğuna karar veren insan zihnidir. Bu bağlamda AARON, Cohen'in yaratıcılığının bir yansıması ve yaratıcı fikirlerinin uzantısı olarak yorumlanabilir. Sanatçının kendi yaratım sürecini mekanik dile aktarma çabasıdır (Du Sautoy, 2019, s: 111).



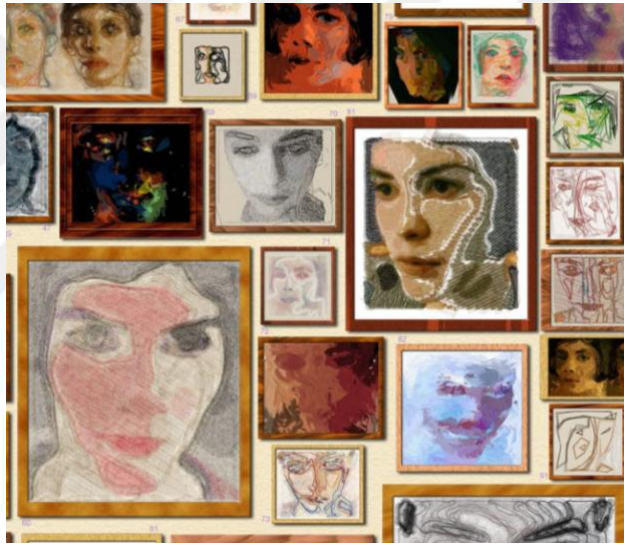
Şekil 16. Harold Cohen, AARON resim yapışını izlerken, 1995 (URL 32, 2019)

3.2.2 Otomatik Ressam, The Painting Fool

AARON'un izinden giden bir başka bilgisayar bilimcisi Simon Colton, beş yıldır otomatik ressam projesi, The Painting Fool üzerine çalışmaktadır. Simon Colton matematiksel buluş, bilimsel keşif ve resim gibi yaratıcı alanlarda zeka tekniklerinin geliştirilmesi ve uygulanması üzerine araştırmalar yapmaktadır. Calton, The Painting Fool'un yaratıcı bir sanatçı olarak dikkate alınmasını hedeflemektedir ve bu amaçla

programın yaratıcılığını ve yeteneğini gösterebileceği ürünler ortaya çıkarması için çalışmaktadır (URL 8, 2019).

Amelie'nin Gelişmesi serisinde sergilenen Amelie portrelerine bakıldığında The Painting Fool'un farklı resim yöntemler denediği görülmektedir. Colton, The Painting Fool'u duygu durumlarına uygun resim tarzını yaratacak renk paletleri, soyutlama dereceleri, doğal malzeme seçimleri gibi unsurları belirleyebilecek biçimde geliştirdiğini ifade eder. Colton'a göre program portrenin duygusal ifadesini en iyi yansıtacak tarz seçimini ve uygulamasını yapabilmektedir (URL 8, 2019)



Şekil 17. The Painting Fool, Amelie'nin Gelişmesi Galerisi (URL 8, 2019)

The Painting Fool web sitesinde program kendini şu şekilde tanıtır:

“Ben The Painting Fool: bir bilgisayar programı ve hevesli bir ressamım. Bu projenin benim için amacı bir gün kendi başıma yaratıcı bir sanatçı olarak ciddiye alınmak. Ben yetenekli, takdir eden ve yaratıcı varsayılan davranışlar sergilemek için inşa edildim. (URL 8, 2019).

Colton'un ilk projelerinden biri 'Aklımda Ne Olduğunu Bilemezsiniz' bir sanat galerisine gelen izleyicilerin portresini yapan bir algoritma yaratmaktır. Rastlantısallık unsurunu sürece dahil etmek isteyen Colton, Cohen'den farklı olarak rasgele sayı üreticisi

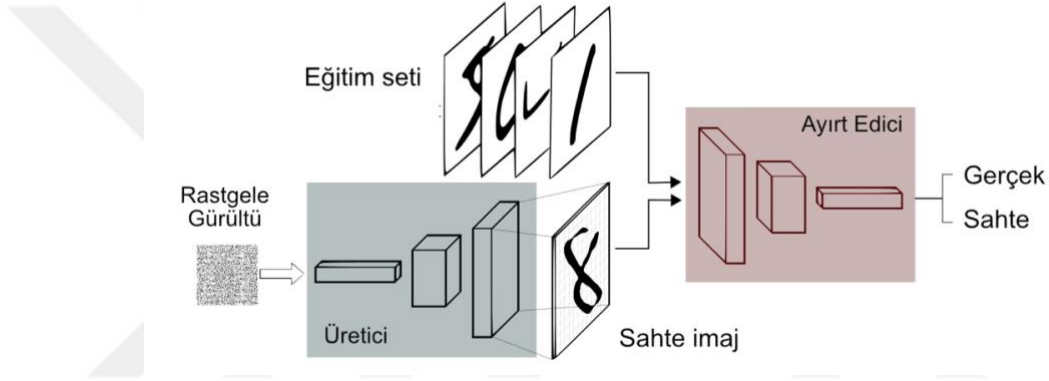
kullanmak yerine algoritmanın günlük duygu durumunu belirlemek için Guardian gazetesinden makaleleri tarayarak algoritmanın cümle ve kelimelerden yola çıkarak bir duygu durumu seçmesini sağlar. Algoritma, belirlenen duygu durumunun karşılığı olan resim tarzını kişinin portresine yansıtır. Ayrıca algoritma, resme yansıtmak istediği duygu durumunu, makalenin etkisiyle verdiği kararı makaleden seçtiği anahtar kelimelerle ifade eder. Colton, kararları ifade edebilme yetisinin izleyici ve sanatçı arasındaki iletişimde güçlü bir etmen olduğuna inanır. Rastlantısallığın yazılı metin ve duygu durumları ile ilişkilendirilmesi, onun için rasgele bir seçimden çok daha fazlasıdır (Du Sautoy, 2019, s: 113).

Colton, bilgisayar bilimi ile yaratıcı sanatları birleştirmedeki sorunlardan birinin bilgisayar biliminin problem çözme temelli olmasından kaynaklandığını düşünür. Go şampiyonunu yenen bir algoritma, internet aramalarında en alakalı web sitesini çıkaran bir algoritma ya da en mükemmel eşleşmeyi sağlayan bir algoritma yaratmak problem çözme kültürüyle örtüşür. Fakat yaratıcı sanatlarda amaç problem çözmek değildir. Tüm biçim zihinde şekillenirken süreç boyunca problemler çözülse de hedef problemi çözmek değildir. Diğer alanlarda insanlar için düşünen yazılımlar geliştirmek amaçlansa da bilişimsel yaratıcılık araştırmasında amaç insanları daha çok düşünmeye sevk edecek yazılımlar geliştirmektir (Du Sautoy, 2019, s: 114).

Örneklerden yola çıkarak, rastlantısallığın algoritmik sanatın merkezinde yer aldığı ve bu alanda algoritmanın yaratıcılıkla ilişkilendirilmesindeki temel unsur olduğu söylenebilir. Sanatçı/yazılımcının yaratıcılığının bir uzantısı olarak işlev gören algoritma onun asistanı, yaratıcılık sürecinde onun fikirlerini mekanik olarak gerçekleştiren bir araç olarak yorumlanabilir. Bilgisayar bilimi, problem çözme kültürüne bağlı olarak yaratıcılığı nesnel, işlevsel ve sonuç odaklı bir şekilde tanımlama eğilimindedir. Yaratıcılık ise problem çözme değil, kendini ifade etme ve ortaya koyma amacıyla var olur. Bilgisayar biliminin yaratıcılığın biçimselliğini alarak hedefe yönelik faydacı bir yaklaşımla değerlendirmesi yaratıcı eserin gerçek anlamını yeniden sorgulamayı gerekli kılar. Bilgisayar yaratıcılığı, bilgisayar biliminin yaratıcılık sorununa ifadesi kendisi olan bir biçim halinde sunduğu çözüm önerisi olarak adlandırılabilir.

3.3 Çekişmeli Üretici Ağlar, GAN Uygulamaları

2014 yılında Google araştırmacısı Ian Goodfellow ve çalışma arkadaşları tarafından icat edilen çekişmeli üretici ağlar (GAN) algoritma sanatının farklı bir aşamaya taşınmasını sağlamıştır. Geleneksel yaklaşımdan farklı olarak bu akımda, veri setlerindeki estetik öğeleri öğrenip kendini dönüştürebilen algoritmalar kurulmaktadır. Sanatçının seçtiği imgelerle eğitilen program verili imge dağılımına benzemeyi amaçlayan yeni ve farklı imgeler üretebilmektedir (Mazzone, Elgammal, 2019).



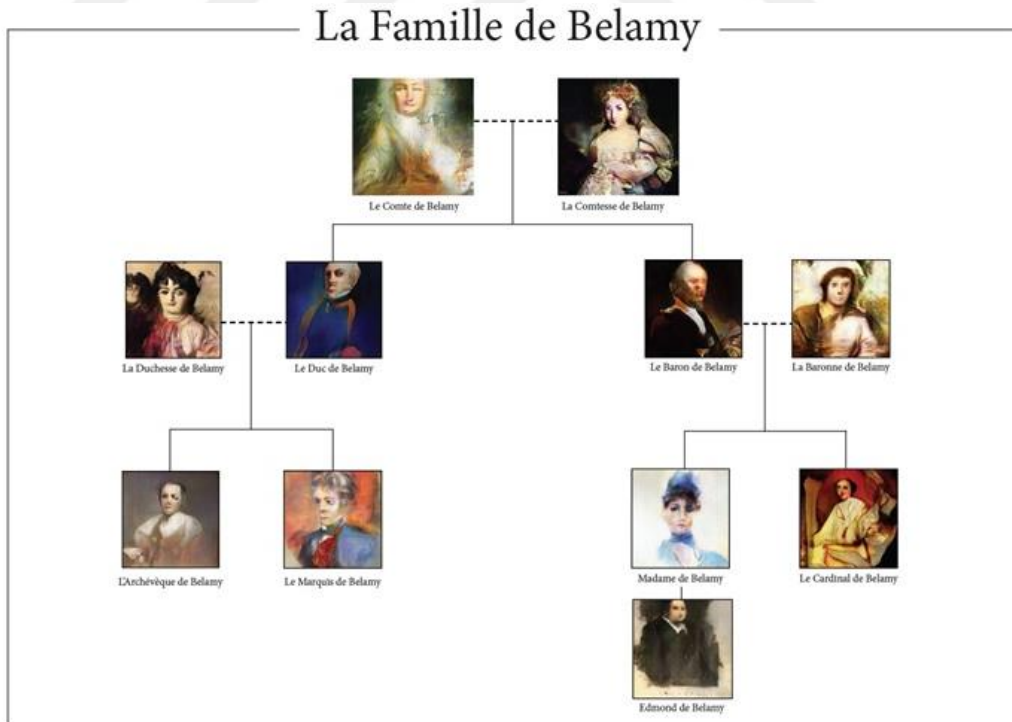
Şekil 18. GAN'ın eğitim şeması (URL 33, 2019)

Bu sistemde üretici ve ayırt edici iki farklı model aynı anda eğitilir. Ayırt edici model, üretici modelin sunduğu örneğin veri setinden olup olmadığını tahmin ederken, üretici model ayırt edici modelin geri bildirimlerine uygun olarak kendini yeniler ve yeni bir örnek üretir. Üretici modelin eğitilme süreci ayırt edici modeli kandırarak ürünün veri setine ait olduğu sonucunu çıkarmasını hedefler. Bir yandan ayırt edici model her örneği veri setine göre değerlendirerek üretici modelin gelişmesini sağlarken, diğer yandan üretici model ayırt edici modeli kendi ürününün veri dağılımından geldiğine inandırmaya çalışır (Goodfellow, vd, 2014).

GAN farklı amaçlar için geliştirilmiş ve yeni imgeler üretme kapasitesinden ötürü süreç içerisinde sanat camiası tarafından ilgi görmüştür. Günümüze kadar GAN kullanılarak üretilen imgelerle çeşitli projeler gerçekleştirilmiştir. GAN ile yapılan

çalışmaların en sansasyoneli 25 Ekim 2018 yılında New York Christie's müzayedesinde beklenenden 15 katı değerde 432.500\$'a alıcı bulan Edmond Belamy portresidir. Christie's bir algoritma tarafından yaratılan sanat eserini satışa sunan ilk müzayede evi olur. Obvious isimli bir Fransız sanat kolektifi, GAN modelini 14. ve 20. yüzyıl arasında yapılmış 15000'den fazla portre eser ile eğiterek modelin yeni portreler üretmesini sağlar. Obvious kolektifinden Hugo Caselles-Dupré, algoritmaların yaratıcılığı taklit edebileceklerine inandıklarını ve portrelerin bu fikri yansıtmak için en iyi yol olduğunu ileri sürer. Üretilen portreler arasından bir seçki oluşturan Obvious, hayali Belamy ailesini izleyiciye sunar (URL 9, 2019). Obvious, GAN'ın yaratıcısı Goodfellow'a atıfta bulunmak için kurmaca aileye, Fransızca iyi arkadaş anlamına gelen "Bel ami" kelime ikilisinin oynanmış hali olan Belamy ismini verir. Ayrıca Obvious, eserleri orijinal GAN modelinin yitim fonksiyonu formülüyle imzalar (URL 10, 2018).

$$\text{"min } G \max D \times [\log(D(x))] + z [\log(1 - D(G(z)))]"$$



Şekil 19. Obvious, Belamy Ailesi - GAN'ın yarattığı kurmaca Belamy aile ağacındaki tüm portreler, 2018 (URL 9, 2019)

Bu çalışma türlü eleştirilere hedef olur. Eleştirilerin bir kısmı eserlerin yaratım sürecine ve aidiyetine ilişkindir. Obvious, portreleri gerçekleştiren programın yapay zeka ve sanat alanında deneysel çalışmalar yapan 19 yaşındaki Robbie Barrat isimli bir yazılımcının eğittiği ve internette açık kaynak olarak paylaştığı koda dayandığını ve kendi çalışmaları süresince koda önemli ölçekte bir değişiklik olmadığını kabul eder. Stanford Üniversitesi AI araştırma laboratuvarında çalışan Barrat, bu projeyi 17 yaşındayken gerçekleştirdiğini, GitHub'ta paylaştığı kodu yazılımcı ve sanatçıların kendi projelerinde kullanmalarını amaçladığını, fakat çıktıların bir eser olarak satılacağını hiç düşünmediğini dile getirir (URL 11, 2019).



Şekil 20. Obvious, Edmond Belamy Portresi, 2018 (URL 9, 2019)

Akademisyen ve AI sanatçısı Tom White, Obvious ekibinin Robbie Barrat'ın çalışmasını kendine mal ettiğini iddia eder. Bunu kanıtlamak için Barret'in paylaştığı açık kodu olduğu gibi kullanarak çıktıları paylaşır (URL 12, 2019) White'ın Barret'in kodu ile elde ettiği portreler ile Belamy ailesi portreleri arasındaki benzerlik şaşırtıcıdır.



Şekil 21. Barrat'ın eğittiği GAN modelinin ürettiği iki nü çalışma (URL 34, 2019)

GAN'ın ortaya çıkışından bu yana onunla çalışan, yapay zeka sanatının öncülerinden biri olan Mario Klingemann bu çalışmanın hak etmediği bir övgüyü aldığını ileri sürer. Eserin kime ait olduğu ya kimin çalışmasının sonucunda ortaya çıktığını yanıtlamanın çok kolay olmadığı ortadadır. Klingemann'a göre Goodfellow'ın GAN'ı dijital sanattaki Photoshop veya resim sanatındaki fırça gibi bir araç olarak değerlendirilse de Barret'in bu çalışmadaki katkısı farklı bir yer tutar. Modeli veri setleri ile eğitmek ve yönlendirmek bir küratörlüğü gerektirir ve ulaşmak istenilen estetik sonuca giden yolda çoğu mesafeyi kapsar (URL 13, 2019).



Şekil 22. White'ın Barrat'ın kodunu kullanarak elde ettiği portreler, 2018 (URL 34, 2019)

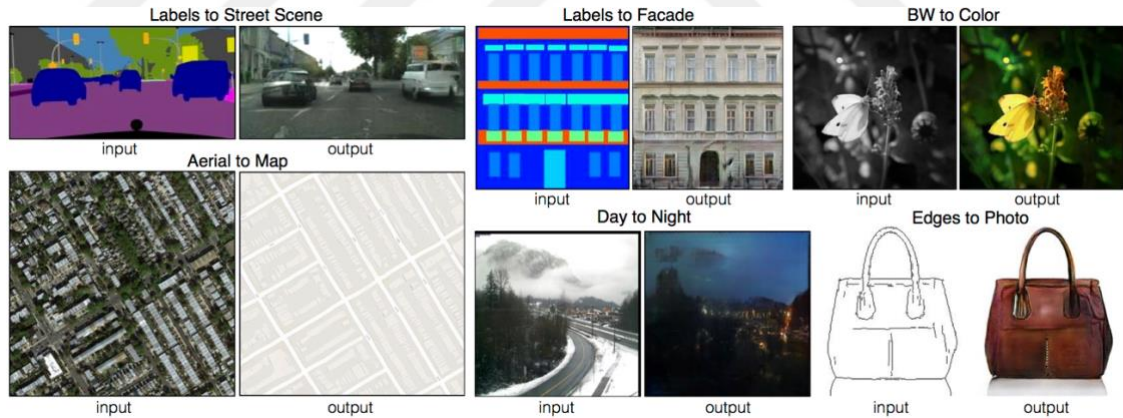
Klingemann, nasıl çalıştığını ve nasıl kontrol edilebileceğini derinlemesine bilmeden yüzeysel bir yaklaşımla GAN ile göze hoş gelebilecek, anlık memnuniyet yaratan sonuçlar elde etmenin mümkün olduğunu söyler. Bu model yeni ve AI-yapımı sanat türünde nitelenebilecek imgeler yaratabilmektedir. GAN ile çalışma sürecinde sanatçıyı irade sahibi, yaratıcı olarak konumlandıran Klingemann, GAN'ın ürettiği imgelerin sanatçı için yalnızca bir araç olduğunu düşünür ve bu imgeleri GAN'ın iradesiyle ortaya çıkan bir sanat eseri olarak sunmanın yalnızca şarlatanların ve ilgi çekmek isteyen kişilerin aracı olabileceğini iddia eder (URL 14, 2019).

Belamy Ailesi örneğinde sergilenen imgelerin sanat eserine benzeyen görünüşleri, onların kimi izleyici tarafından sanat eseri olarak kabul edilmesi için yeterli olmuştur. Gerçek sanatsal yaratımın özünde kendini ifade ve anlamlandırma arzusu yatarken; Belamy ailesi örneği, algoritmanın benzerini üretme kapasitesinden faydalanarak sanat gibi görüneni ortaya çıkarma fikrinin bir ürünüdür. Bu örnek, günümüz sanat dünyasında 'gibi görünenin' gerçeği ikame etmesine göz yumduğunun göstergesi olarak yorumlanabilir.

Klingemann, sanat ve yapay zeka ilişkisinden bahsederken derin öğrenmeyi ve sinir ağlarını hayal gücünü arttıran, yaratıcılığı besleyen bir enstrüman olarak gördüğünü ifade eder. Ona göre irade sahibi olan sanatçıdır. Sanatçı yapay zekayı kendi seçimlerine göre eğiterek onu araçsallaştırmakta ve onunla eser yaratmaktadır. İnsan yoktan var edemez. Yaratıcı edim, insanın çevresinde algıladığı, deneyimlediği, hissettiği, öğrendiği ve okuduğu şeylerden beslenmesiyle ortaya çıkar. Daha önce edinilen deneyimlerin zihinde işlenmesiyle yeni ilginç bağlantılar bulur, farklı kavramları ilişkilendirir ve onları yeni formlara dönüştürür. Klingemann'a göre yapay zekanın bu süreçteki rolü eğitildiği sayısız verinin ışığında yeni varyasyonlar sunarak sanatçının yaratım sürecinde onun hayal gücünü beslemesidir. "Bu özel formların nasıl ortaya çıktığını gerçekten bilmiyorum. Onlara bakıyorum, belki de estetik bir bakış açısından. Ne yapmak istediğimi biliyorum, ama nasıl yapacağımı bilmiyorum." Francis Bacon'dan bir alıntı yapan Klingemann kendi yaratım sürecindeki rastlantısallığı ressamın fırça, boya ve tuvalle yaşadığı etkileşimle örnekendirir. Ressam sürecin tamamını kontrol edemez.

Ressamın fırçayı hareket ettirmesine benzer bir şekilde, yazılımcı da modeli eğitirken ağırlıkları hareket ettirir ve parametreleri değiştirir. (URL 15, 2019)

Sanatçı bilinmez bir süreçte araçla sürekli etkileşim içindedir ve aracın dili ile iletişim kurmak durumundadır. O, bu dili şekillendirebildiği, onunla birlikte dönüşüp yaratabildiği ölçüde kendini ifade eder. Klingemann derin sinir ağları ile yaptığı çalışmaları gruplandırır. Bunlardan “Transhancement”, Pix2Pix yazılımını kullanarak gerçekleştirdiği deneysel çalışmaları içerir. Berkeley Üniversitesi Yapay Zeka Araştırma Laboratuvarı’ndaki çalışmalar sonucunda ortaya çıkarılan Pix2Pix yazılımı imaj işleme, grafik ve görüntü alanında verili imajı ona karşılık gelen imaj çıktısına dönüştürmekle ilgili birçok soruna genel amaçlı bir çözüm sunar. İnternette erişime açık olan yazılım Klingemann gibi deneysel çalışmalar yapan sanatçı ve yazılımcılar tarafından kullanılmaktadır (URL 16, 2019).



Şekil 23. İmajdan imaja çeviri problemlerine yönelik örnek sonuçlar. Aynı kod yapısının farklı veri ile eğitilmesi ile elde edilmiştir (Isola, vd, 2018)

Pix2Pix programında koşullu çekişmeli ağların (CGAN) eğitilmesi sonucunda, verilen ve elde edilen imajların eğitim setindeki veriler doğrultusunda eşleşmesi sağlanır. GAN’daki gibi üretici ve ayırt edici modellerden oluşan koşullu çekişmeli ağlarda GAN’dan farklı olarak hem üretici hem de ayırt edici modeller verili ayırt şablonunu inceler. Üretici model bu şablonla eşleşen örnekler üretirken, ayırt edici model çıktının

eğitim setindeki verilerden olup olmadığını kontrol eder ve şablona uygunluğuna bakar. Ayırt edici model bu kontrol sonucunda üretici modeli yitim fonksiyonu ile eğitir. Üretici model bu geri bildirimle kendini dönüştürür ve iyileştirir. Bu, geleneksel yöntemlerle çok farklı yitim formülasyonlarına ihtiyaç duyacak problemlere daha genelleyici bir yaklaşımı mümkün kılar. Bu yöntem CGAN’ın bir veri şablonuna bağlı kalarak yeni imaj üretmesini sağlar (Isola, vd, 2018)



Şekil 24. Mario Klingmann, CGAN sinir ağının eğitilmesiyle ortaya çıkan bir çalışma, 2017 (URL 35, 2019)

İmajdan imaja çeviri sürecini sezgisel ve dinamik bulan Klingemann eğitim setini oluşturan verinin yaratıcılığı besleyen bir faktör olduğunu düşünür. İmaj kalitesini arttırmak anlamına gelen “Enhancement” kavramından yola çıkarak bir imajı dönüştürüp yeniden yapılandırmaya referans veren “Transhancement” kavramına varan sanatçı, Pix2Pix yazılımını çeşitli veri setleriyle eğiterek bulanık imajlardan detaylı ve görüntü kalitesi yüksek imajlar elde eder. Sürprizlere açık, yeni karşılaşmalara ve keşiflere imkan veren bu süreci ifade etmek için Francis Bacon’a başvurur. “Yağlı boyanın bu kadar akışkan olmasından dolayı çalışırken resim sürekli değişir. Bir şey ya bir başkasının üzerine kurar ya da diğerini yıkar. Bu gerçekten kaza ve eleştiri arasındaki sürekli bir çatışmadır.” Bilinenin sıkıcılığından sıyrılmanın ve beklenmeyenle karşılaşmanın yarattığı heyecanın peşindedir. Bulanık bir imgenin içinde gizlenen ve kendini kod aracılığıyla açığa veren ilişkiler ağı. Klingemann mutlu kazanın gerçekleşmesini bekler. (URL 15, 2019)

Yaratıcı edimin sezgisel yanı, yoğun bir zihinsel çalışmayı da beraberinde ister. Sezgisel kavrayış bu çalışma ve akılcı bağlantılar olmadan sadece kendiliğinden gelen tek yönlü bir edim olarak algılanırsa yaratım süreci yaratıcı iradede ziyade rastlantısallığın takdirine kalır. Rastlantısallık, ancak sezgi ve mantık arasındaki diyalektik etkileşimin mevcudiyetinde yaratıcı edimin parçası olarak yorumlanabilir. Algoritmalar bir yandan bilinmezliğe açılan bir kapı gibi görünürken, diğer yandan bilinenle eğitilmeleri ve dönüşmeleri noktasında insanın bilinenle bilinmeyen arasındaki hassas konumu ve kendini bildikleriyle dönüştürme zorunluluğuna benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda bilinenle yüzleşmeden bilinmeyene yönelmek ne insan ne de algoritmalar açısından mümkün gözükmemektedir.



Şekil 25. Mario Klingmann, CGAN sinir ağının eğitilmesiyle ortaya çıkan bir çalışma, 2017 (URL 35, 2019)

Klingemann'ın, eserlerindeki benzer biçimlerden dolayı tarz olarak benzetildiği Francis Bacon resmini doğrudan dışavurumcu olarak tanımlar. 1930larda Londra'da resim yapmaya başlayan sanatçının üslubu ikinci dünya savaşının sonlarına doğru giderek olgunlaşır. Sanatçı döneminin yalnızlık, umutsuzluk, kaygı ve şiddet olgularını resmine yansıtmıştır (Harrison, Wood, 2011, s: 676-680). Bacon eserlerinde insan bedenini merkez alırken bedeni sürekli çarpıtır. Bu, sanatçının boya ile izleyicinin sinir sistemine doğrudan ulaşma çabasının izidir. Bacon'a göre insan bedeni duyum alanlarını açıp onu derinden kışkırtabilecek nesnedir. Onu çevreleyen diğer her şey yalnızca resmedilir. Doğrudan sinir sistemine çarpmayı kaza ile ilişkilendiren sanatçı görünümü olabildiğince çarpıtırken bir yandan da bunun görünümün kaydı olmasını ister. (Berger, 2011, s: 34)

Bacon 1962 yılında gerçekleştirdiği bir söyleşide imgenin görünümünü en akıldışı şekilde yeniden ve benzer yapma saplantısından bahseder. Sadece görünümü yeniden yapmak değildir istediği. Kavrayabildiği ve mümkün olduğunca daha çok açabildiği duygu alanlarıyla birlikte imgeyi kaydetmeyi arzular (Harrison, Wood, 2011, s: 676-680). Bacon, Çarmıha Geriliş gibi dramatik gerilim taşıyan konuları seçmesindeki dinamiklerden şu şekilde bahseder:

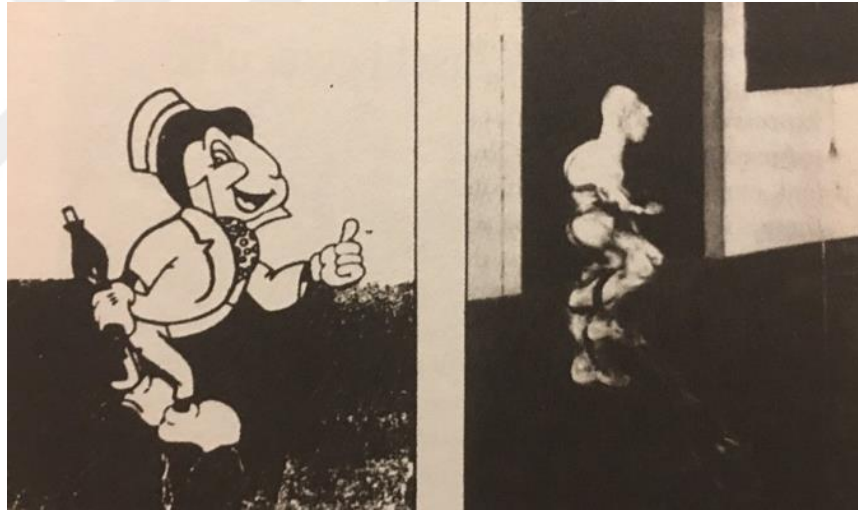
“Beni mezbaha ve et konulu resimler hep etkilemiştir ve bana göre bütün bu Çarmıh meselesine çok yakın duruyorlar. Kesilmeden biraz önce çekilmiş sıra dışı hayvan fotoğrafları var; üstelik bir de ölüm kokusu. Elbette, bilmiyoruz, ama bu fotoğraflardan onların başlarına gelenlerin farkında olduğu anlaşılıyor, kaçmak için bin bir çaba harcıyorlar. Bence bu resimler tam bu türden bir şeye dayanıyor, bana göre Çarmıh olayına çok yakın olan bir şeye. Dinine bağlı insanların, Hristiyanların, Çarmıhı tümüyle farklı bir önemde ele aldıklarını biliyorum. Ama inançsız biri olarak bana göre, bu insanın davranışlarının bir sonucu, bir başkasına davranma tarzıydı.” (Harrison, Wood, 2011, s: 676-680).

Berger’e göre Bacon resimlerinde bir öneride bulunmaz, ona göre bir çözüm yoktur. En kötü çoktan olmuştur. Modern insanın yalnızlığı ve umutsuzluğu çarpıtılmış, kimliksizleşmiş figürlerin kaza halleri olarak resmedilir. Zaten gerçekleşmiş olan dehşet insanın kendinin farkındalığını da alıp götürmüş, geride sürekli tekrar eden kaza ve onun boş, bilmez ifadelerle çarpıtılmış yüzlerini bırakmıştır. “Yaşayan insan kendi akılsız hayaletine dönüşmüştür” (Berger, 2011, s: 36-37).



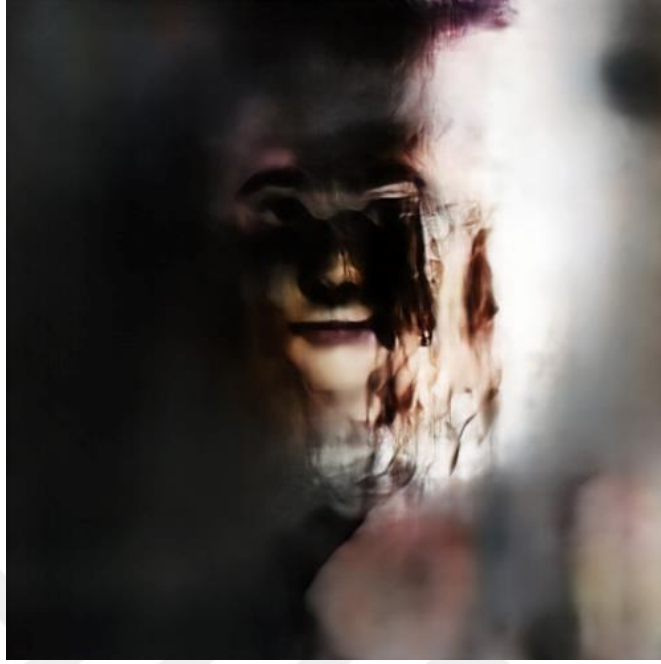
Şekil 26. Francis Bacon, Çarmıha Geriliş Üçlemesi, 1962 (URL 36, 2019)

Berger'e göre Bacon'ın sanatı konformisttir. Olabilecek en vahim olanın çoktan olduğunu kabul eder ve bu kabul edişi 30 yıl boyunca daha keskin ve daha ustaca resmeder. Bacon'ın sanatında sorgulama yoktur, çıkış yolu arayabilecek farkındalık da yoktur. Berger onun sanatını Goya'yla ya da Eisenstein'ın ilk dönemiyle değil, Walt Disney ile karşılaştırmak gerektiğini söyler. Disney, yabancılaşmış şiddet dolu davranışları karikatürize ederek onları normalleştirir ve izleyicinin giderek tepkisizleşmesini ve farkındalık anlamında uyuşmasını sağlar. Disney'de umutsuzluğun ve kendini unutmaya halinin komikliğe çarpıtılması tıpkı Bacon'ın figürlerindeki akıl kaybı gibi doğrudan izleyicinin sinir uçlarına uzanmak ister gibidir. Berger'e göre, Bacon yabancılaşmanın kendi mutlak biçimi akılsızlığa nasıl özlem duyulabileceğini gösterir (Berger, 2011, s: 36-37).



Şekil 27. W. Disney, Pinokyo filmi Jiminy Crickett (sol) Francis Bacon, Dönen Figür (sağ) (Berger, 2011, s: 39)

Bacon'ın eserlerindeki deformasyon tarihsel şahitliğin yaratıcı edimle biçime kavuşması olarak yorumlanırken, Klingemann'ın eserlerindeki deformasyon sanatçının algoritmanın öğrenme sürecine tanıklığının ifadesi olarak yorumlanabilir. Bu bağlamda Klingemann'ın yaratıcı itkisi; tüm çelişkileriyle kendi varlığını ve tarihsel gerçekliğini ifade etme arzusundan ziyade algoritmaların yaratım dili ile yapabileceklerini keşfetme arzusu olabilir.



Şekil 28. Mario Klingmann, Sinirsel Aksaklık tekniği ile üretilmiş bir çalışma, 2018 (URL 37, 2019)

Klingemann, bu keşif sürecinde birçok farklı yöntem dener. Bunlardan biri de ‘Sinirsel Aksaklık’ tır. Bu teknik eğitilmiş GAN’ların ağırlıklarını gelişigüzel değiştirerek veya silerek onları manipüle etmeyi kapsar. Bu müdahaleler aksaklıkların karmaşık sinirsel yapıda, dokuda ya da anlamsal katmanlarda oluşmasına neden olur. Bu da modelin verili imgeyi yanlış yorumlamasına yol açar. Rastlantısallığa açık olan bu süreçte aynı verilere ve müdahalelere rağmen ortaya çıkan imgelerde birbirinden farklı deformasyonlar ortaya çıkabilmektedir. Klingemann bu bozulmaların bir kısmını otonom yaratıcılığın gözleri olarak yorumlar. Sanatçı, bu teknikte GAN’ların eğitiminde pix2pix ve pix2pixHD konseptini kullanır, fakat yıllar içinde kendi özel sinir ağı mimari yapısını geliştirmiş ve bu alandaki kontrolünü arttırmıştır. Farklı amaçlarla eğitilmiş GAN’ları birlikte etkileşim içinde kullanmak aksaklıkların bir modelde oluşması ve modelin veriyi yanlış yorumlaması, diğer modelin bunu düzeltme girişimi ve yeniden oluşan bozulmalar şeklinde bir zincir yaratır. Sanatçıya göre bu tahribat ve iyileştirme zinciri sürrealist kompozisyonlar yaratır (URL 15, 2019).



Şekil 29. Mario Klingemann, Sinirsel Aksaklık tekniği ile üretilmiş bir çalışma, 2018 (URL 37, 2019)

Klingemann'ın Gan2Gan olarak adlandırdığı bir diğer yöntem eğitilmiş farklı GAN'ları bir döngüye sokarak modellerin süreklilik halinde yeni imgeler üretmesine dayanır. Bu şekilde imgeler durmadan görünür ve kaybolur. 17., 18. ve 19. yüzyıllarda yapılmış portrelerden oluşturduğu inanılmaz büyüklükteki veri setiyle eğittiği GAN'larla gerçekleştirdiği son çalışması Gelip Geçen Birinin Hatıraları I, el yapımı ahşap bir konsol içinde muhafaza edilen bir bilgisayara bağlı 2 ekranda görüntülenen bir video enstalasyonudur. Bilgisayar her 5 saniyede bir yeni portreler üretir ve izleyici, portrelerin geçişken bir şekilde birbirine dönüşümüne şahit olur. Yapay zekanın ürettiği her portre o ana özgü ve biriciktir. (URL 16, 2019)

Yapay zekanın üretim kapasitesi sınırsızdır. Kimi sanatçılar post-küratorial bir yaklaşımla yapay zekanın ürettiği imgeler arasında seçki yaparken, Klingemann gibi sanatçılar bu sınırsız kapasitenin kendisini eserlerinin bir yapıtaşı olarak konumlandırırlar. Gelip Geçen Birinin Hatıraları I 2019 yılında Sotheby's müzayedesinde 46,528 EUR'ya alıcı bulur (URL 17, 2019). Bu, yapay zeka ile yaratılan eserlerin yüksek sanat olarak kabul görmeye başladığına dair bir işaret niteliğindedir.



Şekil 30. Mario Klingmann, Gelip Geçen Birinin Hatıraları I, 2019 (URL 38, 2019)

Paul Klee'ye göre, üretici edimin en başında, yaratmak için atılan ilk adımın hemen ardından alıcı edimin karşı hareketi gerçekleşir. Yaratıcı o ana kadar ürettikleri arasında iyi olarak tanımladıklarını yaratmakta olduğu çalışmayla karşılaştırarak içsel bir şekilde kontrol eder (Klee, 1972, s. 33). GAN ile ortaya çıkan çalışmalara baktığımızda insanın üretim sürecindeki diyalektik etkileşim şartlarının taklit edilmesiyle önceden belirlenen karakteristik yapıdaki görsellerin sınırsız varyasyonunu görürüz. Peki bu yeni varyasyonları yaratım ürünleri olarak tanımlamak mümkün müdür?



Şekil 31. Mario Klingmann, Gelip Geçen Birinin Hatıraları I, 2019 (URL 39, 2019)

Langer yaratım ile diğer üretici aktiviteleri birbirinden ayırır. Yaratım var olmayanın ortaya çıkışı, belirişiyken; üretim halihazırda varlık gösterenin yeniden şekillendirilmesi, çeşitlendirilmesi ya da çoğaltılmasıdır. Bir ayakkabı üretilir, resim ise yaratılır. Ayakkabı her ne kadar üretim öncesinde ortada olmayan gibi görünse de malzemesi, biçimi ve işlevi ile zihinde vardır. Resim ise yaratım öncesinde yoktur, yaratım sonunda da ancak zahiri bir uzamda varlık bulur. (Langer, 2012, s. 27-28). Paul Klee'nin 1920'de "Yaratıcı İtirafı" nda yaptığı bir ifadeye atıfta bulunarak: "Sanat görüneni yeniden üretmez; aksine görünür kılar." (URL 18, 2019)

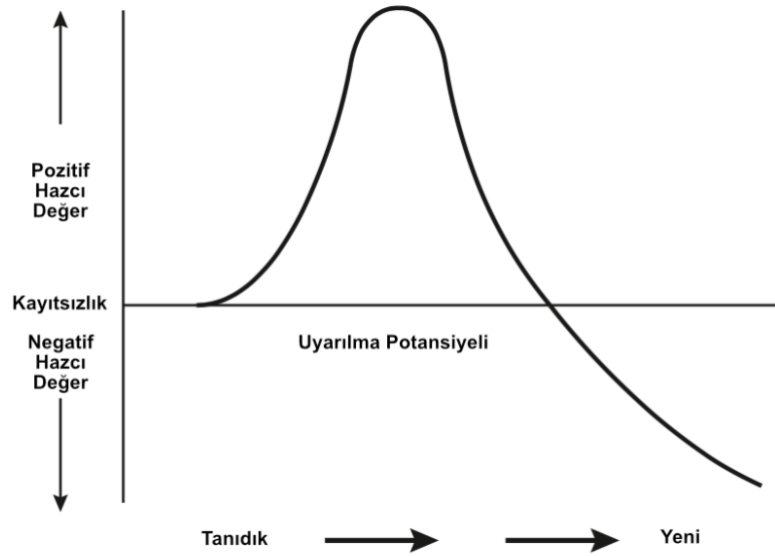
Rutgers Üniversitesi, sanat ve yapay zeka laboratuvarı ekibine göre, GAN yaratıcı değil, öykünmecidir, verili imge dağılımına benzemeye çalışan yeni imgeler üretir. Oysa yaratıcı olmak için benzeme çabasının ötesinde bir motivasyon gereklidir. GAN'ın çalışma yapısını incelediğimizde, ayırt edici modelin imgenin sanat olup olmadığına dair geri bildirimünün üretici modeli yaratıcı olmaya, limitlerin dışına çıkmaya iten bir güç değil; onu normlar içerisinde tutan yönlendirici bir unsur olduğunu görürüz. (Elgammal, vd, 2017) GAN, ustasının üslubunu incelikleriyle öğrenen bir çırağın onun sınırları içerisinde üretime devam etmesi gibi sanat tarihi normları içerisinde sanat kopyalamaya devam eder.

3.4 Çekişmeli Yaratıcı Ağlar, AICAN

Rutgers Üniversitesi, sanat ve yapay zeka laboratuvarındaki çalışmalar sonucunda bilgisayar mühendisi Elgammal, sanat tarihçisi Mazzone ve ekibi GAN'ın bir türevi olan çekişmeli yaratıcı ağlar AICAN'ı yaratır. Ekibe göre yapay zekanın ortaya çıkaracağı işlerin yaratıcı olarak tanımlanabilmesi için eğitim setinin karakteristik yapısından farklı ve yenilikçi olması, fakat aynı zamanda sanat olarak belirlenen normların dışında da olmaması gerekmektedir. AICAN'ı "neredeyse otonom bir sanatçı" olarak tanımlayan ekibin amacı sanatsal yaratıcı süreçleri ve sanatın algısal ve biliş olarak nasıl geliştiğini incelemektir. AICAN'ın çalışma konseptini estetik psikolojisi üzerine uzun yıllar çalışmış psikolog Daniel Berlyne'in (1924–1976) teorisine dayandırır. Berlyne, "uyarılma" kavramının estetik olgusunun incelenmesinde çok bağlantılı

olduğunu ileri sürer. Birçok uyarılma mekanizmalarının arasında görsel sanatla en ilişki olan dışsal model uyarıcılardır. Estetik uyarılmayı arttıran en önemli özellikler yeni, umulmadık, karmaşık, belirsiz ve kafa karıştırıcı olma halidir (Mazzone, Elgammal, 2019).

Yenilik, izleyicinin deneyim ve birikimlerinden farklı olan uyarıcılara referans verir. Umulmadık, şaşırtıcı olan uyarıcı beklentinin dışında olmalıdır. Beklenmedik olanın her zaman yeni olması da gerekmez. Bu iki özellik de uyarıcılar arası benzerlik ve farklılıklar arasındaki karşılaştırmalardan ortaya çıkar. Karmaşıklık ise uyarıcıya içsel bir özelliktir ve uyarıcının sahip olduğu öğelerin sayısı ve arasındaki ilişkilere göre değerlendirilir. Belirsizlik uyarıcıdaki anlamsal ve sözdizimsel bilgiler arasındaki çelişkileri ifade ederken kafa karışıklığı yaratan unsurlar uyarıcının içerdiği çoklu anlamdaki tutarsızlığa işaret eder (Elgammal, vd, 2017).



Şekil 32. Wundt Eğrisi (Sautoy, 2019, s. 131)

Uyarılma potansiyelini Wundt eğrisinde gösterecek olursak aşına olunanın izleyicide ilgi uyandırmadığını ve uyarıcı yeniliğe doğru ilerledikçe etkisinin pozitif

yönde hızla arttığını görürüz, fakat bu olumlu etki bir noktadan sonra yeniliğin kabul gören değerlerden uzaklaşmasından ve anlaşılmasından kaynaklı bir hoşnutsuzluğa evrilir (Du Sautoy, 2019). Bu bağlamda sanatçı için meydan okuma yeni keşiflerle alışılmışın dışına çıkarken vardığı ve dönüştürdüğü alanlardan onu hala geride bekleyen izleyicisine ulaşarak onunla iletişim kurmayı başarabilmek ve böylelikle yarattığı etkiyi en yükseğe çıkarabilmektir, denebilir. Yeni ufuklardan sesini duyuramayan sanatçının ya hiç anlaşılabilmesi ya da izleyicinin bildiği ve anladığı değerlerin onun seviyesine yükselmesini beklemesi olasıdır.

Elgammal ve ekibi estetik bağlamda yeni ve şaşırtıcı imgeler yaratmak için AICAN'ı “tarz belirsizliği” konsepti ile kurgularlar. Yapay zekanın bir yandan mevcut tarzların dışında yenilikçi, diğer yandan da bilinen estetik değerleri içinde barındırarak izleyiciyi sanatsal anlamda tatmin eden imgeler ortaya çıkarması beklenir. Bu amaçla algoritma bir yandan tarz belirsizliğini en yüksek seviyede tutmaya çalışırken, diğer yandan da eğitim setinin oluşturduğu sanat dağılımından olabildiğince uzaklaşmamayı hedefler (Mazzone, Elgammal, 2019).



Şekil 33. Mazzzone, Elgammal, Yaratıcı çekişmeli ağlar AICAN blok şeması (Mazzzone, Elgammal, 2019)

Elgammal ve ekibine göre doğal olarak yaratıcı olan bu diyalektik mekanizmayı yaratmak için ayırt edici model Batı sanatının son 500 yılını temsil eden tarzlarına göre

etiketlenmiş 80 bin eserle eğitilir. Model bu şekilde sanat tarihindeki tarzları ve tarzlara karşılık gelen eserleri öğrenir. Bu sınıflandırma onun üretici modelin sunduğu örneği tarzlara göre değerlendirebilmesini ve üretici modeli tarz belirsizliği yitim fonksiyonuna göre eğitmesini sağlar. Ayırt edici model bir yandan örneğin sanat dağılımı içerisinde olup olmadığını kontrol ederken diğer yandan da onun mevcut tarzların dışında olması için itici güç olur. Sanat tarihi estetik değerlerini barındıran ve aynı zamanda belirlenmiş bir akımı tekrar eden bir örnek ayırt edici model tarafından sanat yönünden olumlu, fakat tarz yönünden olumsuz olarak değerlendirilir (Mazzone, Elgammal, 2019). Kısacası Rutgers ekibinin ayırt edici modeli adeta bir sanat tarihçi gibi üretici modelin sunduğu imgelerin var olan bir sanat tarzında mı yoksa yepyeni bir çizgide mi olduğuna karar verir. (Du Sautoy, 2019, s: 130)



Şekil 34. Yapay Zeka ve Sanat Laboratuvarı, Rutgers Batı Sanatının Son 500 yılından eserlerle eğitilmiş AICAN'ın ürettiği sanatsal imgeler (Mazzone, Elgammal, 2019)

Elgammal ve ekibi elde ettikleri dijital imgeleri yaratıcılık ve sanat bağlamında değerlendirebilmek için izleyicileri görsel bir Turing teste tabi tutarlar. İzleyicilere, AICAN'ın çalışmalarını ve 2016 Art Basel sanat fuarından seçtikleri eserleri gösterirler. Sonrasında bu seçkiye soyut ekspresyonist ustaların çalışmalarının olduğu başka bir set daha eklerler. İzleyicinin eserleri beğeni, yenilikçilik, şaşırtıcılık, belirsizlik ve karışıklık durumuna göre istatistiksel olarak değerlendirmelerini ister. Buna ek olarak eserlerin insan tarafından mı yoksa bilgisayar tarafından mı yapıldığını sorar. Son olarak izleyici eserle nasıl bir etkileşim içine girdiğini seçmesine ister. İlk seçenek etkileşim kuran izleyicinin öncelikle sanatçının niyetini görmesidir. Eser sanatçı tarafından bir maksada göre kurgulanmıştır. Diğer bir seçenek eserdeki yapı ile etkileşime geçmektir. Eser yapısal bütünlükte kendini izleyiciye verir. Eserin izleyici ile iletişime geçmesi ve ona ulaşması üçüncü seçenektir. Son seçenek eserin izleyiciye ilham vermesi ve onu duygusal ve zihinsel anlamda yükseltmesidir (Mazzone, Elgammal, 2019).

Bu araştırmanın sonucuna göre izleyicilerin %75 i AICAN'ın çalışmalarının insan yapımı olduğunu düşünür, soyut ekspresyonist seçki ile birlikte sunulduklarında bu oran %85'e çıkmıştır. Buna ek olarak izleyiciler iletişim kuran, ilham veren, görsel yapıya sahip, kasıtlı gibi tanımları insan yapımı ve yapay zeka üretimi eserler için aynı ölçüde kullanmışlardır (Mazzone, Elgammal, 2019).

Ekim 2017 itibarıyla Frankfurt, Los Angeles, New York ve San Francisco' da farklı imgelerle sergiler düzenleyen ekip, Aralık 2018'de AICAN ile SCOPE Miami Beach sanat fuarına katılır. Sergilerde izleyicilerden çok olumlu tepkiler alırlar. Eserlerin yapay zekanın ürünü olduğunu bilmeden onlardan içtenlikle etkilenen birçok kişi olmuştur. Sanatçı'nın kim olduğu sıklıkla sorulmuştur (Mazzone, Elgammal, 2019).

Elgammal ve ekibi bu yaratıcı süreçte insanın rolünün süreci tasarlamak ve algoritmik modeli oluşturmak olduğunu, buna karşılık algoritmanın tarz, konu, form, doku ve rengi kapsayan kompozisyon seçimlerinde tamamen tek başına süreci yönlendirdiğini belirtir. Algoritma, kendisini yenileyerek her yeni imge yaratımında bağımsız, yeni seçimler yapar (Mazzone, Elgammal, 2019).

AICAN'ın kendini dönüştürerek tek başına seçim yapması ve ürettiği imgelerin izleyici tarafından estetik ve yaratıcılık açısından olumlanması onu gerçekten yaratıcı kılar mı? Yaratıcı edimde bir sanat tarzını öncülemek mevcut tarzların dışına çıkmak ile eş midir? May, yaratıcı edimi sanatçının ya da bilim insanının yoğun bir kavrayışla kendi dünyasıyla karşılaşması olarak niteler. Bu dünya kişinin içinde bulunduğu ve sürekli etkileşimde olduğu anlamlı ilişkiler bütünüdür. May'e göre bireyin yaratıcılığı onun özneliği değil, benlik ile dış dünya arasındaki sürekli diyalektik ilişkinin sonucudur (May, 2019, s: 72-73).

Kierkegaard benlik bir oluşum sürecidir, der. Kişi değişmeyen genetik özelliklerinin dışında kendini yönlendiren ve dönüştürebilen bir yapıdadır. Kendi seçimleriyle kendini sürekli ve yeniden yaratan kişinin özgür iradesi bilinçten, kendi farkındalığındaki benlikten ayrı düşünülemez. Kısacası düşünce olmadan, kendini yaratmadan bahsedilemez (May, 2019, s: 114). Ancak yaratıcılık, özneliğin içinde kendini özgürce yeniden yarattığı bir dış dünyayı da şart koşar. May, öznel deneyim ve nesnel gerçekliği karşılıklı gerilim yüklü bir ilişkiye sokan bu sürecin sanatçının üslubunu nasıl etkilediğine Mondrian ve Picasso örnekleriyle ışık tutar (May, 2019, s: 72-73).



Şekil 35. Mondrian, Kırmızı Ağaç (1908), Gri Ağaç (1911), Kompozisyon No II. (1913), Kırmızı, Sarı, Mavi ve Siyah ile Kompozisyon (1921) (URL 40, 2019)

Mondrian'ın çalışmalarına baktığımızda gerçekçi çalışmalardan soyut geometrik formlara uzanan bir yaratım yolculuğu görürüz. Özellikle ağaç formları üzerine çalışan Mondrian döneminin soyut sanat öncülerindendir. 1910'lu yıllarda Cezanne gibi başladığı gerçekçi ağaç resimleri 1930'lara doğru giderek ağacın altındaki evrensel biçimi ve anlamı aradığı saf soyut sanatın en son formu olan kare ve dikdörtgen resimlerine dönüşür. May'e göre Mondrian'ın bu arayışı askeri güç, faşizm ve komünizmin yayıldığı ve kitleyle uyumun olumlandığı bir dönemde koybolmuş, benliğini yitirmiş bireyin bu politik gelişmelere karşı bireyselliğini evrensel bir dille yeniden kurabilme çabasıdır (May, 2019, s: 73-74).

May'e göre bir dönemin kolektif ruh hali ve anlamı o dönemin sanatında dolaysız bir biçimde sembollerle ifade bulur. "Sanatsal biçim yaşantının bir bütünlüğünü ifade eder" (May, 2019, s: 103). Bu olgu sanatçıyla onu çevreleyen dış dünya arasındaki karşılaşmanın bütünlük içinde canlı ve güçlü olmasına dayanır (May, 2019, s: 73-74). Mondrian, karşılaşmadaki dinamikleri şu şekilde ifade eder:

"İçimizdeki değişmez olan aracılığıyla, her şeyle birleşiriz; değişebilir olan dengemizi yok eder, bizi sınırlar ve bizi bizden başka olanlardan ayırır. Sanat bu dengeden, bilinçdışından, değişebilir olandan gelir. Plastik ifadesini bilinç aracılığıyla alır. Bu şekilde, sanatın görünümü bilinçdışı ve bilincin plastik ifadesidir. Her birinin ötekiyle olan ilişkisini gösterir: onun görünümü değişir, ama sanat değişmez kalır. "Varlığımızın bütünselliğinde" bireysel ya da evrensel hakim olabilir, ya da ikisi arasındaki dengeye yaklaşılabilir. [...] Bütün sanatlarda nesnel öznel mücadele eder; evrensel bireyselle, saf plastik ifade betimleyici ifade ile mücadele eder. Bu yüzden sanat denge kazanan plastiğe yönelir." (Harrison, Wood, 2011, s: 322-323)

Bu açıklamalardan yola çıkarak öznenin onu çevreleyen dış dünya ile karşılaşmasının yaratıcı edim için hayati olduğu söylenebilir. Bilinçli bir farkındalık ve niyetle hem kendisini hem de eserlerini bir süreklilik içinde dönüştüren sanatçı, dış dünyanın ondaki yansımana sembolik anlatımda yeniden hayat veriyor gibidir. Kendi döneminden bağımsız değerlendirmenin yüzeysel ve yetersiz kalacağı yaratım sürecinin itici gücü yine o dönemin koşullarında ve sanatçının bu nesnel koşullarla olan diyalektik etkileşiminde aranabilir.

Karşılaşmanın yaratıcı üslup üzerindeki etkisini Picasso üzerinden de değerlendiren May, Picasso'nun New York'daki 75.yıldönümü sergisinden yola çıkarak onun, yaşadığı dönemin ruhunu dolaysız aktarımını ve politik olayların üslubuna etkisini inceler (May, 2019, s: 74-75). Picasso 1923 yılında yaptığı bir söyleşide sanatta evrimsel sürece inanmadığından ve sanatsal ifade tarzının insanın fikirlerine bağlı olarak değiştiğini şöyle dile getirir:

“Bana göre sanatta geçmiş ya da gelecek diye bir şey yok. Eğer bir sanat eseri her zaman şimdide yaşamıyorsa, hiç dikkate alınmamalıdır. [...] Sanat kendiliğinden evrilmez, insanların düşünceleri değişir ve onlarla birlikte ifade tarzları değişir. [...] Söyleyecek bir şeyim olduğu zaman, onu söylenmesi gerektiğini hissettiğim tarzda söyledim. Farklı güdüler kaçınılmaz olarak farklı ifade yöntemleri gerektiriyor. Bu evrim ya da ilerlemeyi gerektirmiyor, insanın ifade etmek istediği düşüncenin ve o düşüncüyü ifade etmenin araçlarının bir uyarlamasını gerektiriyor.” (Harrison, Wood, 2011, s: 244)

May'e göre Picasso'nun eserlerinde her on yılın karakteristik özelliğini görebiliriz. Birinci Dünya Savaşı ve İkinci Dünya Savaşı arasındaki dönemi Batı dünyası için bir kaçış dönemi olarak nitelendiren May, Picasso'nun bu dönemdeki resimlerinde aynı etkiyi görür. Bu resimlerde beliren eski Yunan figürleri zaman içinde metal parçalara; güzel, parlak, fakat kimliksiz nesnelere dönmüştür. Resimlerdeki bu dönüşüm, insanların kimliksizleştiği, sadece nicelik olarak var olan nesneler haline geldiği bir dönemin başlangıcına işaret eder. (May, 2019, s: 75).

Picasso 1937 yılında, İspanyol kenti Guernica'nın İspanyol devriminde faşist uçaklarca bombalanmasının yarattığı insanlık trajedisine yakılan bir ağıt niteliğindeki başyapıtı ortaya çıkarır. May, Guernica'da modern insanın varlığının parçalanışının uyumculuk, boşluk ve umutsuzluğun en canlı betimlemesini görür. Devam eden süreçte Picasso'nun portreleri giderek ifadesiz, mekanik metal ifadelerle dönüşürler. Birey artık var olmamaktadır. Resimlerin isimleri de yoktur artık, sadece numaralar vardır. Kişiliğini yitiren insan, kimliksiz bir niceliktir sadece (May, 2019, s: 75).

Picasso örneğinden yola çıkarsak, bir sanatçının üslup değişimini sadece yeni ifade biçimi arayışının yetenek ve yaratıcılıkla bütünleştiği bir sıçrayış olarak

yorumlamak eksik kalacaktır. Geçmiş ve gelecek arasındaki kısacık varlık anında ölümlülüğü üzerinde taşıyan sanatçı bir yandan kendisini çevreleyen boşlukla yüzleşirken diğer yandan doluluk olarak kendini dayatan nesnel gerçeklikle öznelliğini çatıştırmak zorundadır. Yaratıcılık, tüm bu süreçte ifade biçimleri ile kendini var eder. Sanatçının yeni üslup arayışının, yeni düşüncelerin yeni ifade biçimlerine ihtiyaç duyduğu noktada başladığını anlarız. Yüzleşmenin ve karşılaşmanın sürekliliğinde sanatçının daha fazlasına ihtiyacı olacaktır. Bu bağlamda sanatçının yaşadığı dönemin politik ve kültürel yapısının ve toplumsal olayları, ifade biçimlerinin değişimindeki etkisi göz ardı edilemez.



Şekil 36. Picasso, Guernica (1937), (URL 41, 2019)

20. yüzyılın başlarındaki Batı dünyasına baktığımızda sanatçının yüzleşmek zorunda olduğu savaş, baskı, kitlesel bilinç kaybı ve bireyin kimliksizleşmesi olgularıyla çevrelendiğini ve onun kendi benliğini bu gerçeklerle çarpıştırarak yeniden kurmak zorunda kaldığını görürüz. Yaratıcılığın, yüzleşme ve kaygı olmadan kendini göstermediği anlaşılmaktadır. Bir eserin sembolik ifade gücü zamandan bağımsız olsa da sanatçının ifade biçiminin dönemiyle birlikte şekillenen zihnin ve düşüncenin ekseninde biçimlendiğini anlarız.

Kandinsky, sanatın döneminden ayrı değerlendirilemeyeceğini ve geçmişin sanat ilkelerinden yola çıkıp form benzerliğine ulaşma çabalarının boş ve anlamsız olduğunu şu sözlerle dile getirir:

“Her sanat eseri, çağının çocuğu ve çoğu zaman duygularımızın kaynağıdır. Bundan da anlaşıldığı gibi, uygarlığın her dönemi asla tekrarlanamayacak, kendine özgü bir sanat meydana getirir. Geçmişin sanat ilkelerini canlandırma çabaları en fazla ölü bir sanat doğurur. Eski Yunanlılar gibi yaşamamız ve hissetmemiz olanaksızdır. Aynı şekilde, heykelde Yunan ilkelerini uygulamaya çalışanlar da yalnızca bir form benzerliği elde ederler, bu da ruhsuz bir çaba olarak kalır. Böylesi bir taklidin maymunun yaptığı taklitten farkı yoktur. [...]

Oysa sanatta, temel bir gerçeğe dayanan, başka türlü bir dış görünüm benzerliği söz konusudur. İki ayrı dönemin ahlaki ve ruhsal atmosferine hakim eğilimlerde, şevkle izlenen ideallerde ve hislerde benzerlikler olduğunda, önceki dönemde bu hislerin ifade edilmesine hizmet etmiş dışsal formlar yeniden canlanır.” (Kandinsky, 2010)

3.5 Sıradaki Rembrandt

XVII. yüzyılın en önemli ressamlarından biri olan Rembrandt van Rijn, Barok resmin ustası olmasının ötesinde sanat tarihinin en özgün ressamlarından biri olarak kabul edilir. Dramatik ışığın ressamı olarak bilinen sanatçı, ışık ve gölgeyi doğrudan formu netleştirmek yerine onu ima etmek için kullanmıştır. Sanatçı ışık ve gölge dağılımına özen gösteren öznel bir üslupla yer yer kaybolan kontürler kullanır. Renk, parlaklık ve karanlık Rembrandt’ın resminde yeni bir simgesel anlam kazanır. Formu apaçık ortaya koymak yerine onu ima eden bu gizemli atmosfer tüm resme yayılarak resimdeki parçaların birbirlerine aidiyetlerini arttırır ve resimdeki bağlantıların güçlenmesini sağlar. (Rosenberg, 1948, s: 185-186)

Simmel’e göre yaşamın kendisi, bir bütünlük içerisinde sürekli bir akış halindedir. Yaşam olgusu ise birbiri ardına sıralanan anların toplamı ve gerçek hayatın akışının dışında maddi ve zihinsel yapılandırmalar olarak sabitlenen yaşam içerikleri olarak ifade edilir. Yaşamın, çoğulluğun bütünlüğü mü yoksa kendini parçalar halinde birleştiren bir çoğulluk mu olduğu sorusuna yanıt verecek bir formül yoktur. Şimdiki an

geçmişe göre belirlenir ve öznenin tüm yaşamının gerçekliği içinde yaşanmış anların zirvesi olarak belirir (Simmel, 2005, s: 5-6).

Rembrandt'ın hareketle ilgili sorunlarına getirdiği çözümler, bu yaşam anlayışı çerçevesinde şekillenir. Klasik sanatta, bir hareketin betimlenmesi onun soyutlanarak geçmiş ve şimdiki yaşam akışından kopartılıp dondurulması iken; Rembrandt betimlediği harekette, yaşamın tüm anlarını bütünlük ve akıcılığın koparmadan göze verir. Rembrandt'ın hareketi hayaller içinde yüzünü geleceğe dönmüş bereketli bir anı temsil etmez. O, tüm geçmiş anları bütünlüğüyle kendisine doğru çeken bir toplayıcı gibidir. Bu, yaşamın bütünselliğini kendinde sunan hareket itkisi onun sanatında temel oluşturur. Rembrandt'ın hareketli biçiminde ortaya çıkan, içsel kaderin kendini gerçekleştirme ve kendini temsilindeki parçaları değil, onun bütünlüğüdür. Yaşamın bütünlüğü özgün anların dışında aranmamalıdır. Birbiriyle süreklilik içinde bağlı olan tüm anlar belirli bir figür biçiminde canlanır (Simmel, 2005, s: 6-8).

Rembrandt'ın yaptığı portreler incelendiğinde hareket anının betimlenmesine ilişkin tüm içsel dinamiklerin onun portreleri biçimlendirmesinde de etkin olduğu görülür. Rönesans portresi bireyin özgün, nitelikli, zamanın ötesindeki kendinde varlığını yakalar. Bunu yaparken kişinin iç dünyasını, kaderini ve ruhsal gelişimini bu betimlemenin dışında tutar. Klasik portre varlığın mekânsal ve zamansal boyutlarını bir gerçeklik içinde, fakat zamandan bağımsız ideal bir temsil düşüncesi olarak gösterir. Bir yandan kavramsal gerçekliğe işaret ederken, diğer yandan doğal dış dünya düşüncesini vurgular. Klasik portrenin harici tuttuğu iç dünyanın betimlenmesi farklı bir yaklaşımı gerektirir. İnsanın iç dünyası sadece basit bir neden sonuç ilişkisi değildir. O, hatıralar şeklinde katmanlaşmış geçmiş içeriklerin birbiriyle bağlantısı ve bunların şimdiki ve gelecek zaman üzerindeki ayrıştırılmaz etkilerinin ifadesidir. İç dünyanın bütünlüğünün her andaki mevcudiyeti sürekliliği gerektirir. Rembrandt'ın portrelerine baktığımızda iç dünyanın hareketini açık eden, tarihsel sıralarını koruyan anların portrelerdeki yığılmasıdır. Bu portreler zamanın bütünsel kayıdır (Simmel, 2005, s: 8-11).

Hayatın kesintisiz akıcı bütünlüğü Rembrandt'ın oto portrelerinde en güçlü ifadesiyle kendini gösterir. Rembrandt kendisinin zamansız ideal bir temsilini

yaratmaktansa, yıllara yayılan bütünsel bir dönüşümün, mevcut andaki tüm hayatı barındıran izi resmeder. Simmel'e göre Rembrandt'ın resimleri olmuş olan değil, kesintisiz bir halde oluşmakta olanıdır. O, Rönesans portrelerinin akılcı berraklığından farklı olarak; modelin zamana ve mekana bağlı gelişen öznelliğini dışlayarak onu saf bir formun zamansızlığında sunmak yerine, mevcut anda iç dünyasının hareketleri ve duygulanımlarıyla birlikte görünür kılar. (Simmel, 2005, s: 13-14).

Sıradaki Rembrandt projesi, Hollanda kültür ve sanatının uzun soluklu destekçisi Hollanda kökenli uluslararası bankacılık grubu ING'nin sanat ve teknoloji alanında yenilikçi ve öne çıkacak bir fikir arayışıyla başlar. Rembrandt eğer yaşıyor olsaydı, nasıl bir resim yapardı, sorusuyla başlayıp yapay zeka ürünü 3D baskı portre resmiyle sonuçlanan süreç; Microsoft, ING, Delft Teknoloji Üniversitesi, Mauritshuis ve Rembrandthuis sanat müzelerinin ortaklığında yaratıcı bir teknoloji ekibinin 18 aylık yoğun çalışmalarını kapsar. Bu süreçte sanatçının 346 eserinden türetilen veriler ışığında yapılan derin ve yoğun analizler sonucunda sanatçının karakteristik tarzını yansıtan yeni bir portre imgesine ulaşılır (URL 19, 2019). Projenin yenilik direktörü Emmanuel Flores, amaçlarının Rembrandt gibi işler yapan bir makine yapmak olduğunu söyler. Bu yolla bir şaheseri şaheser yapanın ne olduğunu anlamanın mümkün olacağını ileri sürer. (URL 20, 2019).



Şekil 37. Sıradaki Rembrandt projesi için incelenen Rembrandt resimleri (URL 42, 2019)

Çalışmanın ilk bölümünü kapsayan veri toplama aşamasında sanatçının tüm çalışmaları incelenir. Yüksek çözünürlüklü tarama işlemi ile elde edilen dijital imajlar ve derin öğrenme algoritmaları ile çözünürlüğü artırılan dijital imajlar analiz edilir. Eserlerdeki karakteristik özellikler tek tek etüt edilir.

Verilerin toplanması ve incelenmesinden sonra sıra konu seçimine gelir. Rembrandt çoğunlukla portre üzerine çalışır. Bunun dışında sipariş üzerine yaptığı portreler, grup resimleri, İncil'den sahneler ve birkaç manzara resmi bulunmaktadır. Sanatçının günümüze dek ulaşan seksen altı oto portresi vardır (Farthing, 2014, s: 227). Delft Teknik Üniversitesi'nden Dik, bu süreçte birçok farklı koleksiyondan topladıkları Rembrandt resimlerinden elde ettikleri muazzam büyüklükte bir teknik veriye sahip olduklarını ve onlar için asıl çekici olan sorunun Rembrandt gibi görünen bir şeyi yaratıp yaratamayacakları, olduğudur (URL 21, 2019). Rembrandt'ın eserleri arasında portrelerin çoğunlukta oluşu ekibin portre üzerine yoğunlaşmasına neden olur. Sanatçının bu alanda en üretken olduğu dönem 1632 ve 1642 yılları arasındadır. Tüm portreler ışık, duruş, kıyafet ve demografik özellikler açısından detaylı bir şekilde incelenir. Ekip toplanan verilerin ışığında eserin sakallı, şapkalı, koyu renk kıyafetli sağa dönük bakan bir Kafkas erkeği portresi olmasına karar verir (URL 21, 2019).

Bir sonraki adım yapay zekanın Rembrandt'ın tarzı ile eğitilmesi ve bu doğrultuda yüz bölgelerini oluşturmalarıdır. Işık ve gölgenin ustası olarak anılan sanatçının yoğun ışık kullanımıyla spot ışığı etkisi yarattığını ifade eden ekip; kimi kısımların belirgin bir şekilde öne çıkarken diğer bölümlerin karanlıkta belirsiz bir şekilde durduklarını belirtir. Bu süreçte ekibin tasarladığı algoritma Rembrandt'ın kullandığı geometri, kompozisyon ve malzeme doğrultusunda eğitilir. Yüz bölümleri form, boyut ve oran açısından tek tek ele alınır. Yüz bölümleri arasındaki mesafeler yüzde oranları olarak hesaplanır. Yapay zeka, Rembrandt'ın portrelerindeki karakteristik yapının tipik geometrik formlarını ve oranlarını öğrenerek yeni yüz bölgeleri türetebilecektir. Yüz bölgelerinin tek tek elde edilmesinden sonra aynı prensibe uygun olarak bu bölgeler döndürülüp ve oranlanıp yüz formuna oturtulur. Son olarak tüm bölgelerde gerçekçi gölgeler elde etmek için çalışma ışıklandırılır (URL 21, 2019).



Şekil 38. Sıradaki Rembrandt projesi kapsamında yapay zekanın ortaya çıkardığı yüz bölümleri (URL 43, 2019)

Projenin son aşamasında form, ışık ve içerik bağlamında Rembrandt'ın tarzını yansıttığı iddia edilen dijital dosyanın üç boyutlu olarak ortaya çıkması gerekir. Fırça darbeleri, boya katmanları ve doku, Rembrandt'ın üslubunu yansıtmaları açısından diğer tüm öğeler kadar önemlidir. Ekip eserdeki bu karakteristik özellikleri taklit edebilmek amacıyla tuvaldeki doku modellerini ve boya katmanlarını tespit eden 2 farklı algoritmayı kullanan bir yükseklik haritası yaratır. Sonuçta, üç boyutlu yazıcı yükseklik haritasının verileri doğrultusunda portreyi on üç katman mürekkeple tuvale basar (URL 21, 2019).



Şekil 39. Sıradaki Rembrandt portresinin üç boyutlu yazıcıda basılma aşaması (URL 42, 2019)

Microsoft adına konuşan yönetici Ron Augustus ortaya çıkan parçanın ne Rembrandt'ın çalışmalarının kopyası olduğunu ne de Rembrandt'ın yapacağı bir eseri temsil ettiğini ifade eder. Augustus için bu son çalışma, verinin güzel yaratıcı formlar aracılığıyla görselleştirilmesi ve hayatın kendisinin bu yolla nasıl güzelleştirilebileceğinin bir göstergesidir (URL 22, 2019)

Projenin yaratıcı yönetmeni Bas Korsten, projenin ING ve teknoloji ortağı Microsoft lehine 1,8 milyar medya görüntülenmesi ve ana sayfaları da kapsayan 2000 dergi ve gazete makalesi ile basında ve sosyal medyada büyük bir patlama etkisi yarattığını iddia eder. Proje ile kazanılan medya değerinin karşılığı 12,5 milyon Euro'dur (Dutch Digital Design, 2019). J Walter Thomson'ın verilerine göre tanıtım günü, ING ve ortak Microsoft hisse senedi değerleri artış gösterir (ING $\uparrow$ % 1.22, MSFT $\uparrow$ % 0.49). Tanıtım sonrası, ING için Google arama ilgisi % 61,29, Microsoft için % 20 artar (URL 22, 2019).



Şekil 40. Sıradaki Rembrandt Portre Çalışması (URL 43, 2019)

Korsten'in ortaya koyduğu görünürlük ve değer ilişkisi, Susan Sontag'ın fotoğraf makinası ve imge kültürü ile ilgili düşüncelerini hatırlatır:

“Kapitalist bir toplum, imgelere dayanan bir kültür gerektirir. Satın almayı hızlandırmak, sınıfsal, ırksal ve cinsel zedelenmeleri uyandırmak için sonsuz miktarda eğlence sunmak zorundadır. Doğal kaynaklardan daha iyi yararlanmak, üretkenliği arttırmak, düzeni korumak, savaşlar açmak, bürokratlara iş yaratmak için sonsuz miktarda bilgi toplama gereksinimi içindedir. Fotoğraf makinasının iki yönlü yetisi, gerçekliği hem öznelletirebilmesi hem nesnelletirebilmesi, bu gereksinimleri ideal biçimde karşılar ve pekiştirir. Fotoğraf makineleri, gerçekliği ileri sanayi toplumunun işleyişi açısından temel önem taşıyan iki yolla tanımlar: (kitleler için) bir gösterim ve (yöneticiler için) bir gözetim nesnesi olarak. İmgelerin üretilmesi, aynı zamanda bir yönetim ideolojisi de sağlar. Toplumsal değişimin yerini imgelerin değişimi almıştır.” (Berger, 2011, s:75)

Berger, gösterimin belleğe gereksinimi olmayan, o ana ait beklentilerle dolu bir şimdi yarattığını ve belleğin kaybolmasıyla birlikte anlamın ve yargının sürekliliğinin de yitirileceğini dile getirir. Ona göre fotoğraf makinesi kişiyi belleğin ağırlığından kurtarır. Yitirilen bellekle birlikte kişi şimdinin uçuculuğunda hafifler, fakat bütünlüğe dair anlam tüm ağırlığıyla belleğin diplerine doğru çekilir. Berger'e göre fotoğraf makinası unutulması için kaydedir. (Berger, 2011, s:75)

Sanayi toplumunun dijital veri toplumuna dönüşmesine paralel olarak yapay zeka, fotoğraf makinasının misyonunu devam ettiriyor gibidir. İmgenin değeri denetim mekanizmasındaki etkisi ile orantılı bir ölçüde nitelenir. İzleyiciye bakan portre, orda hiç olmamış olanı imler. Ne bellek ne karşılaşma ne de yaratıcı bilinç vardır. Olan, olmayanın ona bakan gözü var olduğuna dair ikna etmesi ve bu yolla onu denetlemesi olarak tanımlanabilir.

Baudrillard, 21. Yüzyıl gerçekliğinin sadece yüzeyden ve kendini temsilden oluşan bir hipergerçeklik olduğunu iddia eder. Anlama dair derinlik silinip giderken, gerçekliğe dair kalanları parça parça bir araya getirebilecek tek güç teknolojidir. İmgenin, hayal kurdurma, yeniden anlamlandırma ve dönüştürme gücü teknoloji ile onun elinden alınır. Geriye boşluk ve yalnızca kendine ve diğer imgelere işaret eden bir yapaylık kalır.

İmgenin niteliğinden ziyade niceliği onun değeri halini alır. Baudrillard bu durumu şu şekilde ifade eder:

“İmgeler artık gerçekliği yansıtan bir ayna değil, gerçekliğin yerini alıp, onu hipergerçekliğe dönüştüren şeylerdir. İmge artık bir ekran üzerinden diğerine atlamaktan başka bir seçeneğe sahip değildir. Bundan böyle imgenin size düşletebileceği bir gerçeklik yoktur, çünkü imge gerçekliğin yerini almış olup artık ona üstünlük taslayabilmesi, biçimini değiştirebilmesi, başka bir görünüm kazandırabilmesi olanaksızdır, zira imge demek sanal gerçeklik demektir. Sanal gerçeklik evreninde şeyler bir bakıma kendilerini yansıtacak aynadan yoksun bırakılmış, kendi kendilerini yansıtan şeylere benziyor gibidirler. [...] Burada şeyler sırlarını yitirmiş, çıplak bir vaziyettedir, başka bir deyişle kendilerinden başka bir şeyi, daha doğrusu sanal bir gerçekliği tüm ayrıntılarıyla yansıtmaktan başka bir şey (bu işi büyük bir olasılıkla son teknolojik buluşlara özgü sayısal imgeler şeklinde yapmaktadırlar) yapamamaktadırlar. Şeyler artık yalnızca ekranlar üzerinde, daha doğrusu milyarlarca ekran üzerinde var olabildiklerinden onların ortaya çıktığı bir yerde hem gerçeklik hem de imge ortadan kaybolmaktadır.” (Baudrillard, 2005, s:35)

Bundan yola çıkarak dijital dünyada imgelerin biçimsel olarak sınıflandırılıp, istatistiksel olarak etiketlenerek dijital veriye indirgendiği söylenebilir. Bu durum imgenin gerçekliği dönüştürme gücünü kaybetmesine neden olur. İmgeler artık herhangi bir problemin çözümü için biçimsel girdi niteliğindedir. Bu problem, teknik bir problem olabileceği gibi yaratıcılık problemi de olabilmektedir. İmgelerin temsilindeki anlam ve derinliğin hızla gelişen teknolojiye karşılığı yok gibidir. Teknolojinin yaratıcılık probleminde sunduğu çözümlerde imgeler sadece biçimsel olarak varlıklarını sürdürür, herhangi bir derinliğe sahip değildir. Bu biçimlerin anlamı yine kendisidir.

Rembrandt’ın eserlerindeki dönüştürme gücünün biçimsel ilişkilerde aranıyor olması, teknolojinin sadece biçimselliği işleyebiliyor olmasından kaynaklanıyor gibidir. Bu durum diğer uygulamalarda da benzerlik göstermektedir. Rembrandt’ın portrelerinde izleyici sarsan, onların kendinde zamanı biriktirebilme, üst üste yığabilme gücüdür. Bilimsel yöntemlerle boya katmanlarında aranan yaratıcılık ve özgünlük; gerçekte zamanın katmanlaşarak imgede kristalleşmesi ve kendini izleyiciye bir ahenkle vermesinden kaynaklanıyor gibidir. Bu bağlamda portrelere bakan göz bilince ve bilinçdışı seslenir. Kişi kendi benliğinin zamansal katmanlarını eserle etkileşime

sokarak benliğini yeniden anlamlandırmayı arzular. Anlam insanın en büyük ihtiyaçlarından biridir ve Rembrandt, kişiye kaotik iç dünyasına dalıp onunla yüzleşme ve onu yeniden yapılandırma cesareti verir. Bu yalnızca kişinin öznelliğini değil, onu çevreleyen çelişkiler dünyasının ondaki yansımaları da kapsar. Kişi zamanla ve bedenle sınırlı ölümlü bir varlık olarak parçası olduğu nesneler dünyasını anlamlandırma ve dönüştürme cesaretine her zaman ihtiyaç duyar. Bu bağlamda eserler, gücünü kişiye verdiği cesareten alır.

Sıradaki Rembrandt projesine bakıldığında biçimsel bir benzeme kaygısı görülmektedir. Ortaya çıkan imge Rembrandt'ın eserlerinin devamı olma iddiasının görselleştirilmesi olarak yorumlanabilir. Bu iddia, sanatçının karakteristik yapısının, eserlerdeki özgünlüğün ya da Benjamin'in tabiriyle 'aura'nın sadece biçimsel ilişkilerden kaynaklandığının ön kabulünü gerektirmektedir. Bu ön kabul beraberinde gerçek olanın yerine sahtesinin ikame edilebileceği düşüncesini de beraberinde getirir. Benjamin'e göre özgün eserin şimdi ve burada'lığı o yapının hakikiliğini oluşturan unsurlardır. (Benjamin, 2014, s:54) Sıradaki Rembrandt imgesine bakıldığında yazılımın üretebileceği sınırsız varyasyondan birinin, biçimsel biriciklikte kendini sunduğu görülür. Bu imge ne bir kopya ne de geleneksel anlamda taklit olarak yorumlanabilir, fakat anlamdaki şimdi ve burada'lığın yoksunluğu onu hakikatten dışlayarak sahte olarak niteleyebilir.

Endüstriyel dönemde sanat eserinin teknik yolla kopyalanması onun varlığını hakikatten yoksun bırakarak onu bir metaya indirger. Benjamin hakikiliğin yeniden-üretim ile nasıl kaybolduğunu şöyle açıklar:

“Bir nesnenin hakikiliği, maddi varlığından tarihsel tanıklığına değin, başlangıçtan bu yana o nesnede gelenekleşmiş olanların bütününden oluşur. Tarihsel tanıklık maddi varlıktan temellendiğinden, birinci ögenin insanlarla bağını kesen yeniden üretim, ikincinin, yani tarihsel tanıklık ögesinin de sarsıntı geçirmesine yol açar. Sarsıntı geçiren, yalnızca bu ögedir hiç kuşkusuz; ancak tarihsel tanıklıkla birlikte zarar gören, nesnenin otoritesinden başka bir şey değildir.” (Benjamin, 2014, s: 55)

Endüstriyel dönemin kopyalayarak çoğaltma tekniğine eklemlenen dijital dönemde; dijital imgenin çoğaltılması, manipüle edilmesi ve yayılması dünya çapında muazzam

büyükölükte bir dijital verinin oluşmasını neden olur. Teknolojinin daha da gelişmesiyle verinin oluşumları yönlendirdiğı bir sürece girilir. Bu süreçte imgenin hakikatinden bahsetme imkanı yok gibidir. Tüm dünyadaki güncel ve tarihsel bilgileri kapsayan muazzam veri bulutu algoritmaların öğrenerek ürettiğı ve ürünlerin hızlıca sanal dünyada dolaşıma girdiğı bir sürecin tetikleyicisi niteliğindedir. Bu bağlamda anlam ve hakikat yalnızca veri bulutunun niceliğı ve algoritmanın dönüşüm kapasitesine dairdir. Endüstriyel dönemde başlayan hakikatin kaybolma süreci, dijital dönemde sahtenin farklı biçimlerde onun boşluğunu perdeleme çabasıyla ile iç içe geçer.



SONUÇ

Günümüz yapay zeka teknolojilerinde algoritmaların deneyimden öğrenerek yenilenme ve ileriye dönük biçimsel çıkarımda bulunma becerisi göz önüne alındığında bu sistemlerin bilinen biçimlerden yola çıkarak imgelem benzeri bir etkinlik sonucu bilinmeyene uzanan yeni, farklı biçimler oluşturduğu söylenebilir. Bu etkinlik ilk bakışta yaratıcılık gibi görünse de, yapay zeka henüz anlam sistemleri kuramadığından, yapay zekanın ürettiği imgeler, ifadesi yaratıcı gibi görünmeyle sınırlı olan biçimler olarak var olabilir. Bu imgeler içerikleri ne olursa olsun sonunda yapay zeka yaratıcılığı mitinin bir göstergesi haline dönüşür.

Yaratıcı gibi görünme özelliği yaratıcılığı ikame etme iddiasına dönüştüğü noktada sahte yaratıcılığa dönüşmektedir. Giderek gelişen yapay zeka sınırsız biçim ilişkileri sunma yetisiyle izleyiciyi olumlu yönde etkileyebilmektedir, fakat gerçek yaratıcı edimin insanın kusurlu tarihsel varlığına; çelişkilerle dolu kaotik dünyasını anlamlandırmasına yarayan, ona ve onun gibi diğer tarihsel varlıklara cesaret veren anlamlı biçimleri ortaya çıkarma arzusuna dayandığı unutulmamalıdır. İmgenin tarihsel tanıklığı yok sayılır ve imge olmadığı şey iddiasında olursa hakikatten dışlanır ve bu onu sahte kılar.

KAYNAKÇA

Kitaplar:

ALPAYDIN, Ethem. (2016). Machine Learning The New AI, Londra: MIT Press

BAUDRILLARD, Jean. (2005). Sanat Komplosu (çev: Oğuz Adanır), Paris: Sens & Tonka

BENJAMIN, Walter. (2014). Pasajlar (çev: Ahmet Cemal), İstanbul: Yapı Kredi Yayınları

BERGER, JOHN. (2011). O Ana Adanmış-John Berger'den Seçme Yazılar (hazırlayanlar: Yurdanur Salman, Müge Gürsoy Sökmen), İstanbul: Metis Yayıncılık Ltd.

BODEN, Margaret A. (2004). The Creative Mind: Myths and Mechanisms, Londra: Routledge.

BODEN, Margaret A. (2018). Artificial Intelligence – A Very Short Introduction , Londra: Routledge.

DELL, Christopher. (2014). Mitoloji-Hayali Dünyalara Eksiksiz Rehber, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

DU SAUTOY, Marcus. (2019). The Creativity Code – Art and Innovation in the Age of AI, Londra: HarperCollins Publishers.

ERHAT, Azra. (1972). Mitoloji Sözlüğü, İstanbul: Remzi Kitabevi.

FARTHING, S. (2014). Sanatın Tüm Öyküsü (çev:Firdevs Candil Çulcu), İstanbul: Hayalperest Yayınevi.

GEÇTAN, E. (1984). Psikoanaliz ve Sonrası, Ankara: Maya Mat. Ltd. Şti.

KAUFMAN, James C. (2009). Creativity 101, New York: Springer Publishing Company LLC.

KANDINSKY, Wassily (2010). Sanatta Ruhsallık Üzerine (çev. Gülin Ekinci), İstanbul: Altıkırkbeş Yayın.

KLEE, Paul. (1972). Pedagogical Sketchbook, New York: Frederick A. Praeger, Inc.

KLEE, Paul. (2007). Modern Sanat Üzerine (çev. Rahmi G. Ögdül), İstanbul: Altıkırkbeş Yayın.

LANGER, Susanne K. (2012). Sanat Problemleri (çev. A. Feyzi Korur), İstanbul: TEM Yapım Yay. Ltd

MAY, Rollo. (2019). Yaratma Cesareti (çev. Alper Oysal), İstanbul: Metis Yayınları.

MCCORDUCK, Pamela. (2004). Machines Who Think - A Personal Inquiry into the History and Prospects of Artificial Intelligence, Natick: A K Peters, Ltd.

NIETZSCHE, Friedrich. (1997) Tragedyanın Doğuşu, İstanbul: Say Yayınları.

ÖZTEMEL, E. (2006). Yapay Sinir Ağları, İstanbul: PapatyaYayıncılık.

RUSSELL, Stuart, NORVIG, Peter. (2016), Artificial Intelligence - A Modern Approach, Harlow: Pearson Education Limited.

SCHAFFER, J. M. (2000) Art of the Modern Age Philosophy of Art from Kant to Heidegger, New Jersey: Princeton University Press.

SIMMEL, Georg. (2005) Rembrandt - An Essay in The Philosophy of Art, New York: Taylor & Francis Group, LLC.

Kitap İçi Bölüm:

BACON, Francis. (1963). “David Sylvester’le Söyleşi”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.676-680.

BARTHES, Roland. (1957). “Günümüzde Mit”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.735-740.

FREUD, Sigmund. (1911). “Düşler Üzerine”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.41-48.

JUNG, Carl Gustav. (1934,1938). “Arketip Kavramı Üzerine”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.412-416.

MONDRIAN, Piet. (1921). “Neo-Plastisizm: Plastik Eşdeğerliğin Genel İlkesi”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.322-325.

PICASSO, Pablo. (1923). “Picasso Konuşuyor”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.243-245.

SARTRE, Jean-Paul. (1948). “Varoluşçuluk Bir Hümanizmdir”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.640-643.

SARTRE, Jean-Paul. (1948). “Mutlak Arayışı”, Sanat ve Kuram 1900-2000 Değişen Fikirler Antolojisi (ed. Charles Harrison, Paul Wood), Küre Yayınları, ss.652-657.

Dergiler ve Makaleler:

AMABILE, T. M. (1985). Motivation and creativity: Effects of motivational orientation in creative writers, *Journal of Personality and Social Psychology*, 1985, Vol. 48, sayı 2, ss.393-397.

BERMAN, A. (1980). A Decade of Progress, But Could a Female Chardin Make a Living Today, *Art News*, Ekim 1980, Yıl 79, sayı 8, ss.77.

BODEN, Margaret A. (1998). Creativity and artificial intelligence, *Artificial Intelligence*, 1998, Vol. 103, sayı 1-2, ss.347-356.

BODEN, Margaret A. (2007). *How Creativity Works*, published by Creativity East Midlands for the Creativity: Innovation and Industry Conference, 6 Aralık 2007.

CHASSELL, Laura M. (1916). Tests for originality, *Journal of Educational Psychology*, 1916, Vol. 7, sayı 6.

CİVELEK, Bülent. (2003). Yapay Zeka, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 2003/1, sayı 423, ss.40-50

DÖNMEZ, Ali. (2001). Bilgisayarcı Matematikçiler, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 2001, sayı 4

GOLDBERG, L. R. (1993). The structure of phenotypic personality traits, *American Psychologist*, 1993, Vol. 48, ss.26-34.

KING, L. A., MCKEE-WALKER, L., BROYLES, S. J. (1996). Creativity and the five factor model, *Journal of Research in Personality*, 1996, Vol. 30, sayı 2, ss.189-203.

MAZZONE, Marian, ELGAMMAL, Ahmed. (2019) Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence, *Arts*, 2019 / 02, Vol. 8, sayı 1.

Basılmamış Kaynaklar:

EVANS, Guy-Warwick (2013). Artificial Intelligence: Where We Came From, Where We Are Now, and Where We Are Going, A Master's Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science, supervisor Dr. Bruce Kapron, University of Victoria, Department of Computer Science, Victoria, Canada.

İnternet Kaynakları:

GOODFELLOW, Ian, J., POUGET-ABADIE, Jean, MIRZA, Mehdi, XU, Bing, WARDE-FARLEY, David, OZAI, Sherjil, COURVILLE, Aaron, BENGIO, Yoshua (2014). Generative Adversarial Nets. <https://arxiv.org/pdf/1406.2661.pdf> [10 Haziran 2014].

ISOLA, Phillip, ZHU, Jun-Yan, ZHOU, Tinghui, EFROS, Alexei, A. (2018). Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks. <https://arxiv.org/pdf/1611.07004.pdf> [26 Kasım 2018].

ELGAMMAL, Ahmed, LIU, Bingchen, ELHOSEINY, Mohamed, MAZZONE, Marian. (2017). CAN: Creative Adversarial Networks Generating “Art” by Learning About Styles and Deviating from Style Norms. <https://arxiv.org/pdf/1706.07068.pdf> [21 Haziran 2017]

MIJWEL, Maad, M. (2015). History of Artificial Intelligence. <https://www.researchgate.net/publication/322234922> [Nisan 2015]

URL 1: <https://www.mentalfloss.com/article/53131/ada-lovelace-first-computer-programmer>

URL 2: <https://www.bulentsiyah.com/genetik-algoritma-ile-cift-terafli-montaj-hatti-dengeleme-csharp/>

URL 3: <http://www.tgod.org.tr>

URL 4: <https://www.youtube.com/watch?v=t03xNZ9qY1A>

URL 5: <https://www.youtube.com/watch?v=g-dKXOlsf98>

URL 6: <https://www.youtube.com/watch?v=jGyCsVhtW0M>

URL 7: https://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmic_art

URL 8: <http://www.thepaintingfool.com>

URL 9: <https://www.christies.com/features/A-collaboration-between-two-artists-one-human-one-a-machine-9332-1.aspx>

URL 10: <https://medium.com/@hello.obvious/ai-the-rise-of-a-new-art-movement-f6efe0a51f2e>

URL 11: <https://www.washingtonpost.com/nation/2018/10/26/year-old-developed-code-ai-portrait-that-sold-christies/>

URL 12: <https://www.theverge.com/2018/10/23/18013190/ai-art-portrait-auction-christies-belamy-obvious-robbie-barrat-gans>

URL 13: <https://www.artnome.com/news/2018/10/13/the-truth-behind-christies-432k-ai-art-sale>

URL 14: <https://news.artnet.com/art-world/ai-art-comes-to-market-is-it-worth-the-hype-1352011>

URL 15: <https://www.youtube.com/watch?v=rIzH8LwuPPA>

URL 16: <https://www.sothebys.com/en/articles/artist-mario-klingsmann-on-artificial-intelligence-art-tech-and-our-future?locale=en>

URL 17: <http://www.sothebys.com/en/auctions/ecatalogue/2019/contemporary-art-day-auction-119021/lot.109.html?locale=en&clickdate=2019-12-12T08%3A45%3A49Z&ranMID=42390&ranEAID=TnL5HPStwNw&ranSiteID=TnL5HPStwNw-Knho6q76aXU6n2rWcVKrjQ>

URL 18: <https://www.zpk.org/en/music-literature-theatreprogramme/calendar/864-paul-kluge-7.html>

URL 19: <https://www.jwt.com/en/work/thenextrembrandt>

URL 20: <https://www.bbc.com/news/technology-35977315>

URL 21: <https://www.nextrembrandt.com>

URL 22: <https://news.microsoft.com/europe/features/next-rembrandt/>

URL 23: <https://www.mutualart.com/Artwork/UNTITLED--ALBERTO-GIACOMETTI-IN-HIS-STUD/D1CBB6130BCC1811>

URL 24: <https://www.wikiart.org/en/pablo-picasso/the-girls-of-avignon-1907>

URL 25: <https://towardsdatascience.com/mcculloch-pitts-model-5fdf65ac5dd1>

URL 26: <https://medium.com/@billmuhh/geri-yayılımlı-çok-katmanlı-yapay-sinir-ağları-1-47daa3856247>

URL 27: <https://www.mindsportsacademy.com/Go/Content/1175>

URL 28: https://www.youtube.com/watch?v=sxzGhG_38pc

URL 29: <https://www.youtube.com/watch?v=Wujy7OzvdJk>

URL 30: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/deepmind-hanabi-playing-ai/>

URL 31: https://www.researchgate.net/figure/One-of-the-drawings-on-display-at-Georg-Nees-show-Generative-Computer-Grafik-February_fig3_241715762

URL 32: <https://creativefuture.co/artificial-intelligence-machine-learning-in-creative-fields-creative-ai/>

URL 33: <https://sthalles.github.io/intro-to-gans/>

URL 34: <https://www.theverge.com/2018/10/23/18013190/ai-art-portrait-auction-christies-belamy-obvious-robbie-barrat-gans>

URL 35: <https://twitter.com/quasimondo/status/817700701203759106>

URL 36: <https://www.guggenheim.org/artwork/293>

URL 37: <http://quasimondo.com>

URL 38: <https://www.sothebys.com/en/articles/artist-mario-klingsmann-on-artificial-intelligence-art-tech-and-our-future?locale=en>

URL 39: <https://www.theverge.com/2019/3/5/18251267/ai-art-gans-mario-klingsmann-auction-sothebys-technology>

URL 40: <https://gingerpaste.files.wordpress.com/2014/09/photo-8.jpg>

URL 41: <https://www.pablocassio.org/images/paintings/guernica3.jpg>

URL 42: <https://www.jwt.com/en/work/thenextrembrandt>

URL 43: <https://www.nextrembrandt.com>

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad, Soyad: Beyza Paksın

Adres: Gümüşçü Sok, 7/14, Bostancı, Kadıköy, 34744, İstanbul

Email: beyzapaksin@gmail.com

Skype: beyzapaksin

Linkedin: www.linkedin.com/in/beyzapaksin

Eğitim

Yüksek Lisans: 2015-2020 Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü. Sanat ve Tasarım Ana Sanat Dalı

Lisans: 2000-2005 İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı

Lise: 1992/2000 İstanbul Lisesi

Yabancı Dil:

İngilizce, Almanca, İtalyanca

Sergiler

Alçak Basınç Karma Sergi, Kare Sanat Galerisi, İstanbul, TR, 2016

Lojman Kişisel Sergi, Dokuz Eylül GSF Galeri, İzmir, TR, 2015

EatPlayLove Karma Sergi, Eataly, Art50.net, İstanbul, TR, 2015

AMARCORD Karma Sergi, İstanbul Sanat Fuarı, TÜYAP, İstanbul, TR, 2015

Mülksüzleş! Karma Sergi, İstanbul Sanat Fuarı, TÜYAP, İstanbul, TR, 2014

Trunfo Kişisel Sergi Velha-a-Branca, Braga, PT, 2012

Designboom Apperetivo Time ICA London, UK, 2009

Designweek İstanbul Eski Galata Köprüsü, İstanbul, TR, 2005