



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
RESİM ANASANAT DALI**

**SANATIN YENİ ARACI OLARAK
DİJİTAL KODLAMA ve YAZILIM SANATI**

Hazırlayan
Ahmet ŞAVLI

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNEY

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2019

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
RESİM ANASANAT DALI

SANATIN YENİ ARACI OLARAK
DİJİTAL KODLAMA ve YAZILIM SANATI

Hazırlayan
Ahmet ŞAVLI

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNEY

Yüksek Lisans Tezi

Samsun, 2019

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

10/06/2019

Yazar Adı Soyadı: Ahmet ŞAVLI

İmza:

TEZ KABUL VE ONAYI

Ahmet ŞAVLİ tarafından hazırlanan “Sanatın Yeni Aracı Olarak Dijital Kodlama ve Yazılım Sanatı” başlıklı bu çalışma, 26.06.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliğiyle/~~oy çokluğuyla~~ başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi/Sanatta Yeterlik/~~Doktora Tezi~~ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Metin EKER

İmza

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNEY

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hasan BALTACI

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

.....
Prof. Dr. Bozkurt KOÇ
(İmza ve Mühür)

ÖZET

SANATIN YENİ ARACI OLARAK DİJİTAL KODLAMA ve YAZILIM SANATI

Ahmet ŞAVLI

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü

Resim Anasanat, Yüksek Lisans, Haziran/2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNEY

Günümüzde ki mekatronik yapılanmalardan, yapay zeka araştırmalarına varana kadar birçok uygulama alanı bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ve “dijital kodlama” ile gerçekleştirilmektedir. Endüstri 4.0 olarak nitelendirilen çağın temelini, yeni medya teknolojilerinin sunduğu imkanlar oluşturmaktadır. Devrim niteliğindeki değişimler zemin oluşturan “kodlama” yeni medya sanatının da tamamında var olan bir özelliktir. Sanatın bilgisayar aracılığıyla üretilmesi, üretilenin donanımlar aracılığıyla etkilere tepki vermesi, sanal mecrada paylaşılması, dijital yapılar üzerinde değişiklikler yapılabilmesi, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları yeni medya teknolojileri sayesinde gerçekleştirilmektedir. Bu özellikler yeni bir dilin kullanımı ile sağlanmaktadır. Araştırmada, bilgisayarların sunduğu “kod” dili, sanatın yeni aracı olarak yorumlanmaktadır.

Araştırmada yeni medya sanatının ne olup olmadığı, sınırları ve tanımları literatürün katkısıyla kuramsal ele alışların ışığında aktarılmaya çalışılmıştır. Bilgisayarda programlama ile ilgili teknik ve temel bilgilerin aktarımı, dijital kodlamayı sanatın yeni aracı olarak değerlendirmenin nedenini anlamak adına yararlı olacaktır. Araç olmanın ötesinde yöntem olarak kullanılan kodlama ise yazılım sanatını, yazılımın kullanıldığı diğer yeni medya sanat çalışmalarından ayıran duruma işaret etmektedir.

Bu kapsamda, “Sanatın yeni aracı olarak dijital kodlama ve yazılım sanatı” konulu araştırmada, teknoloji ve sanat ilişkisi irdelendikten sonra teknik olarak programlama ve yazılım dillerine değinilmiştir. Yeni medya sanatını diğer sanat çalışmalarından ayıran özellikler açıklandıktan sonra içinde yazılım barındıran uygulamalar ile yazılım sanatının değerlendirmesi yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kod, Yazılım, Yeni Medya, Yeni Medya Sanatı, Yazılım Sanatı

ABSTRACT

AS A NEW TOOL OF ART DİĞİTAL CODİNG AND SOFTWARE ART

Ahmet ŞAVLI

Ondokuz Mayıs University, Institute of Fine Arts

Painting Arts, Post Graduate, June/2019

Advisor: Assist. Prof. Dr. Engin GÜNEY

From the mechatronic structures of today to the researchers of artificial intelligence, many application areas are realized with the development of computer technologies and "digital coding. The basis of this era, which is described as Industry 4.0, is the opportunities offered by new media technologies. The revolutionary changes to make up ground "coding" is a feature that exists in all of the new media art. New media technologies are used to produce art through computers, react to the effects through the equipment, share in the virtual environment, make changes on digital structures, and implement virtual and augmented reality applications. These features are provided by the use of a new language. In the research, "code" language presented by computers is interpreted as the new tool of art.

In this research, it is tried to convey what is the art of new media, its boundaries and definitions in the light of theoretical approaches with the contribution of literature. The transfer of technical and basic knowledge of computer programming will be useful to understand why digital coding is the new tool of art. Coding, which is used as a method beyond being a tool, points to the situation that distinguishes the art of software from other new media art works where the software is used.

In this context, in the research on kodlama digital coding and software art as a new tool of art,, after examining the relationship between technology and art, technical programming and software languages are mentioned. After explaining the features that differentiate the art of new media from other works of art, the applications that include software art and software art are evaluated.

Key Words: Cod, Software, New Media, New Media Art, Software Art

TEŞEKKÜR

Bu sürecimde öncelikle sabırlarını ve desteklerini esirgemeyen aileme minnettarım. Tez çalışmam sürecinde her türlü desteği ve her zaman beni cesaretlenmesi husunda danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNEY'e teşekkürlerimi borç bilirim. Bu süreçte bana yardımcı olan ve yoluma ışık tutan değerli hocalarıma, dostlarıma, arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ahmet ŞAVLI

Samsun / 2019



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİL DİZİNİ.....	viii
KISALTMALAR.....	x

GİRİŞ

Problem	1
Alt Problemler	6
Araştırmanın Amacı.....	7
Araştırmanın Önemi	7
Araştırmanın Yöntemi	8
Sayıtlar	10
Sınırlılıklar	10
Tanımlar	11

1. BÖLÜM

YENİ MEDYA TEKNOLOJİLERİ

1.1. Teknoloji	15
1.2. Teknolojinin Tarihsel Gelişimi	16
1.3. Dijital Teknolojiler	19

2. BÖLÜM

PROGRAMLAMA DİLLERİ ve YAZILIM: BİLGİSAYARIN SAĞLADIĞI TEKNİK OLANAKLAR

2.1. Kod ve Yazılım	24
2.2. Yazılımın Gelişimi	26
2.3. Kodlama Süreci ve Algoritma.....	35
2.4. Algoritmanın Temel İfadeleri	37
2.5. Yazılım Geliştirme	40
2.6. Yazılım Dillerinin Yapısı.....	41
2.6.1. Html (Hypertext Markup Language).....	43

2.6.1.1. Css (Cascading Style Sheets).....	46
2.6.1.2. JavaScript.....	47
2.6.2. Python.....	48
2.6.3. JAVA.....	51
2.6.4. C, C++, C#.....	54

3.BÖLÜM

TEKNOLOJİ ve SANAT İLİŞKİSİ

3.1. Teknoloji ve Sanat İlişkisi.....	58
---------------------------------------	----

4.BÖLÜM

YENİ MEDYA SANATI

4.1. Sanat Kavramında Yeni Açılımlar.....	77
4.2. Sanatçıdan Ekiplere.....	78
4.3. Sanat Eserinden Projelere.....	81
4.4. Dördüncü Boyut: İzleyiciden Sanat Projesine.....	82

5. BÖLÜM

SANATIN YENİ ARACI OLARAK “DİJİTAL KODLAMA”

5.1. İçinde Yazılım Barındıran Yeni Medya Sanatı.....	86
5.1.1. Dijital Performans.....	86
5.1.2. Dijital Enstalasyon.....	93
5.1.3. Dijital Heykel.....	101
5.1.4. Robotik Sanat – Siberetik Sanat.....	106
5.2. Yazılım Sanatı.....	112
5.2.1. Algoritma Sanatı.....	113
5.2.2. Jeneratif Sanat.....	114
5.2.3. Veri Sanatı.....	118

SONUÇ

SONUÇ.....	125
KAYNAKÇA.....	130
İNTERNET KAYNAKLARI.....	138
ÖZGEÇMİŞ.....	143

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1: Yazılım Sistemleri	25
Şekil 2: Assembler (Çevirici) - Assembly dilinden makine koduna çevirim.	27
Şekil 3: Bir kodlama dosyasına farklı bir kod kümesini içe aktarmak	28
Şekil 4: Derleyici (compiler) ve Yorumlayıcı (interpreter) çalışma metodları.....	31
Şekil 5: Derleyici ve Yorumlayıcı arasındaki temel farklar	32
Şekil 6: Web Ortamında kullanılan programlama dillerinin 2018 yılında sıralama istatistikleri.	33
Şekil 7: Mobil ortamlarda kullanılan programlama dillerinin 2018 yılında sıralama istatistikleri.	33
Şekil 8: Mikroişlemcilerde kullanılan programlama dillerinin 2018 sıralama istatistikleri.	34
Şekil 9: Kuruluşlarda kullanılan programlama dillerinin 2018 sıralama istatistikleri.	34
Şekil 10: Kodlama aşamaları.	36
Şekil 11: Algoritma Operatörleri.....	39
Şekil 12: Bir problem algoritmasının temel gösterim biçimleri.	39
Şekil 13: Bir yazılım uygulamasının geliştirilme süreçleri	40
Şekil 14: HTML ile kodlanan web Sayfasının temel katmanları.	45
Şekil 15: HTML tag'ı içinde CSS kodlamak	46
Şekil 16: Etiketleme yolu ile CSS	46
Şekil 17: Ayrı yazılan bir CSS dosyasını çağırmak.	47
Şekil 18: Bir Java kodunun çalışmasında gerçekleşen evreler.	54
Şekil 19: C ve Java gelişim soyağacı	56
Şekil 20: Müller, 2010	75
Şekil 21: Çandaş Şişman, FLUX, 2010.	83
Şekil 22: Çandaş Şişman, FLUX (Audio-visual Installation), 2010.	84
Şekil 23: NOHlab, Deep Space Music – Ars Electronica, 2012.	84
Şekil 24: Refik Anadol, Arşiv Rüyası (Archive Dreaming), 2017.	85
Şekil 25: Claire Bardainne & Adrien Mondot, Hakanai, 2013	90
Şekil 26: Claire Bardainne & Adrien Mondot, Hakanai, 2013	90

Şekil 27: Hakanaı adlı dijital performans çalışmasının mimari yapısı.....	91
Şekil 28: Hakanaı Performansı izleyicilerin deneyimlemesi.....	92
Şekil 29: Adad Hannah, Cuba Still (Remake), 2005.....	96
Şekil 30: So Kanno, Lasermice, 2018	97
Şekil 31: Refik Anadol, İnfıny Room, 2015.....	99
Şekil 32: Refik Anadol, İnfıny Room, 2015.....	100
Şekil 33: Refik Anadol, İnfıny Room, 2015.....	100
Şekil 34: Giuseppe Randazzo, Stone Fields 01, 2009.....	102
Şekil 35: Giuseppe Randazzo, Stone Fields 02, 2009.....	102
Şekil 36: Giuseppe Randazzo, Stone Field 07, 25x25, 2009.....	104
Şekil 37: Yuichi Ikehata, Fragment of LTM4, 2014.....	104
Şekil 38: Yuichi Ikehata, Fragment of LTM7, 2015.....	104
Şekil 39: Adam Martinakis, Fade into me, 2018	105
Şekil 40: Adam Martinakis, Someone else made me do it, 2018	105
Şekil 41: Nam June Paik, Robot K-456 (1964)	109
Şekil 42: Edward Ihnatowicz, The Senster (1969-71)	109
Şekil 43: Tom Shannon's "Squat (1966).....	109
Şekil 44: Louis Philippe Demers, The Blind Robot, 2012	110
Şekil 45: Louis Philippe Demers, The Blind Robot, 2012	111
Şekil 46: Sol: Georg Nees, Schotter, 1968	113
Şekil 47: Reza Ali, Lormalized, 2010	115
Şekil 48: Alba G. Correl, Emergence, 2017	117
Şekil 49: Liam Egan, Gravity 2.....	117
Şekil 50: Gravity 2 – Yazılım temelleri ve kaynak kodları.....	118
Şekil 51: Refik Anadol, Wind of Boston, 2017	119
Şekil 52: Refik Anadol, Wind of Boston, 2017	120
Şekil 53: Refik Anadol, Wind of Boston, 2017	120
Şekil 54: Yunchul Kim, Void (traffic), 2003. Transmediale Festivali.....	124

KISALTMALAR

2B	2 Boyut
3B	3 Boyut
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
CNC	Computer Numeric Control
E.A.T	Experiments in Art and Technology
MMORG	Massively Multiplayer Online Role-Playing Game
TDK	Türk Dil Kurumu
XML	Extensible Markup Language
OPENGL	Open Graphics Library
UDP	User Control Protocol
TCP	Transmission Control Protocol

GİRİŞ

Endüstri devriminden günümüze kadar aşamalı bir şekilde teknolojik gelişmelerle yaşam alanlarımız hızlı bir değişime uğramıştır. Bilim, teknoloji ve sanat bu değişimlere öncülük eden alanlardır. Her geçen gün yeni teknolojilerin gelişmesi ve değişmesi hem sosyal hayatta hem de sanat dünyasında değişimleri etkilemektedir. İnternet ve bilgisayarın sunduğu imkanlar ile biçimlenen yaşam pratiklerini öncesiyle kıyaslanamaz kılanın “dijitalleşme” olduğu söylenebilir. Dijital devrim’den sonra sanatın geldiği noktaya bakıldığında, farklı disiplinlerle hibritleştiği gözlemlenmektedir.

Yeni medya teknolojilerinin kullanıldığı, sanat projeleri multi-disipliner yaklaşımla üretildikleri için, karakteristik özellikleri sınıflandırılmalarını güçleştirmektedir. Birçok dinamik ile şekillenen bir yapısı olan yeni medya sanatının genel tanımı yapılabilir de tasnif problemi ortaya çıkmaktadır. Yeni medya sanatı türlerini sınıflandırma çabasıdan çok bütüncül olarak ele alıp, temel yapısını anlamak, karakteristik özelliklerini belirlemek onun doğal sınırlarını tanıyabilmemizi sağlayacaktır. Yeni medya sanatı; dijital sanat, bilgisayar sanatı, algoritma sanatı, jeneratif sanat, dijital performans, dijital enstalasyon, robotik sanat, dijital heykel ya da internet sanatı gibi çeşitli kavramlarla anılmaktadır. Nitekim bu kavramların bütünü yeni medya sanatını oluştururken her alan arasında bazı farklılıklar olmakla birlikte ortak noktalar da bulunmaktadır.

Dijital teknolojilerin gelişmesi ve yaşamımızda yer edinmesinden sonra birçok sanatçı bu teknolojileri sanatsal sürecinde hazır bir donanım/cihaz olarak kullanmaya başlamışlardır. Bu teknolojilerin gelişmesine paralel olarak yazılım teknolojisinin de ivme kazanması, sanatçıların kullandıkları donanımları kontrol edebilmesini sağlamış ve daha geniş bir hareket kabiliyeti kazandırmıştır. Yazılım/kodlama bu çalışmalarda kavramsal olarak farklı stratejik noktalarda görev almaktadır. Bu farklılık bazen sanat türlerinin tasnifini kolaylaştırırken bazı türlerin niteliklerini ortak paydada buluşturup terkibe yönelimi sağlamıştır.

Problem

Günümüz de dijitalleşme odaklı, insanın hayatı algılayışında ki dönüşümlere bağlı olarak, sanatta yeni çözümlene alanları oluşmaktadır. İnternet ve bilgisayar teknolojilerinin sağladığı olanaklar, yazılımlarla oluşturulan sanal kurgular, otonom

yapılar, donanımlar aracılığıyla gerçek sanal arasında ki etkileşimi sağlayan programlamalar yeni açılımlara yönelime kaynaklık etmektedir. Bu yönelimlerle gündeme gelen yeni tartışma alanları, irdelenmesi gereken güncel konulardır. Yeni medya teknolojileri, yeni medya sanatı ve yazılım sanatı ile ilgili literatür taraması yapıldığında ulaşılan kaynakların konu ve içerikleri şu şekilde sıralanabilir.

Miran Bulut'un "**Digital Performance: The Use of New Media Technologies in The Performing Arts**" adlı Yüksek lisans tez çalışmasında dijital sonrası dönemde gelişen teknolojilerin perspektifinde performans sanatında değişime uğrayan tanım ve kapsamını irdelemektedir. Bu sanat kapsamında kullanılan teknolojileri ele alıp açıklamakta bunun neticesinde değişen sanat, sanatçı ve izleyici rollerini de güncel sanat projeleri örnekleriyle ortaya koymaktadır. Bu dinamiklerin değişimi ve gelişen teknolojiler "mekan" kavramını da etkilemekte, sanal mekanlar ve bu yaratımda teknolojileri incelemektedir. Bunları destekler nitelikte "Lütfen Cep Telefonunuzu Kapatmayın" adlı etkileşimli bir performans projesi yürütmekte ve aşamalarını tezinde kullanmaktadır. Bu bilgiler ışığında bu sanat türüyle ilgili geleceğe dair öngörülerde bulunmaktadır.

Tomás Lorenzo'nun "**Decoupling and Context In New Media Art**" adlı doktora tez çalışmasında Yeni medya sanatlarını tanımlarken dijital, bilgisayar ve medya kavramlarını ele almaktadır. Bunların bağlamında sadece yeni medya teknolojilerinin kullanıldığı sanat projelerini değil "etkileşimli sanat" ve "programlanan sanat" odağında açıklamaktadır. Kullanıcı (users) başlığı altında insan-bilgisayar etkileşimi, insan-bilgisayar ideolijisini, kullanıcı özellikleri ve kullanıcı-programcı sürekliliği ele alarak gelecekte şekillenecek sanatın bu niteliklerin temelinde yükseleceğini belirterek bu bilgiler ışığında seçtiği disiplinler arası çalışmalar üzerinden açıklamaktadır. Bu projelerin küresel olarak kapitalizm, politika, jeopolitik, çevre bilimleri ile ne konumda durduklarına dair bilgiler aktarmaktadır.

Manuelle Freire'nin "**What is New in New Media Art Education?**" adlı doktora tez çalışmasında "Yeni medya Sanat eğitimi nedir?" Sorusuna cevap ararken yeni medya sanatı alanını belirlemeye çalışırken sanatçının rolünü de irdelemektedir. Yeni medya teknolojilerinin sağladığı araçların sanatçı üzerindeki olumsuz etkileri, sanatçının tarihini, sanatçıyı değiştiren medya teknolojilerini, yeni medya sanatçısının vizyonunu, disiplinler arası kişiliğini ve çağımızda sanatçı mı? Tasarımcı mı? Yoksa

ticari sanatçı mı? Sorularına cevap ararken sanatçı için “yaratıcılığın” önemine değinmektedir. Bu bağlamlarda yeni medya sanatının eğitimdeki rolünü, günümüz eğitime nasıl entegre edilmesi gerektiği konusunda bilgiler sunarken sonucunda eğitimin de nasıl değişeceğine dair ön görülerde bulunmaktadır.

Alicia M. Gibb’in “**New Media Art, Design, and The Arduino Microcontroller: A Malleable Tool**” adlı yüksek lisans tez çalışmasında mikro işlemci olan arduino’nun tarihi ele alarak arduino’nun sanatı etkilediği alanları çalışma alanı olarak belirlemektedir. Arduino’nun sanatsal süreçte kullanılması pratiğini, faydalarını ve maliyetini açıklamaktadır. Bu kullanıma dayalı açık kaynak kodun önemini ortaya koyarken arduino’yu kullanan sanat projelerinin sanat mı? Bu projeyi gerçekleştirenlerin sanatçı mı? Yoksa tasarımcı mı? Sorularına cevap niteliğinde bilgiler aktarmaktadır. Teknik olarak arduino’nun farklı versiyonlarını ve yeteneklerini konu ederken bu mikro işlemcilerin sanatsal süreçte yaratıcılığı hangi yönde etkilediğini açıklamaktadır.

Didem Sandıkçı’nın “**Medya Sanatında Bir Alan Olarak Yeni Medya**” adlı Yüksek lisans tez çalışmasında Medya sanatında teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan Yeni Medya Sanatını irdelemektedir. Yeni medya sanatının gelişmesinde önemli bir yeri olan bilgisayarın gelişimi, bilgisayar aracılığıyla yapılan sanat türleri, yeni medya, yeni medyanın prensipleri, erken akımlarla olan bağlantısı ve örnekleri üzerinden incelenmektedir. Bu bağlamda çalışmada bilgisayarın gelişimi ile paralel yeni çıkan sanat türleri, mekan değişimleri ve izleyici rolleri konu edinmektedir.

Kenan Akdoğan’ın “**Dijital Sanatta Nesne**” adlı Yüksek lisans tez çalışmasında günümüz sanat akımlarının hızlı bir ivme ile sürekli değişim ve dönüşümünü ele alan 20. yüzyılda ortaya çıkan ve 20.yüzyılın ikinci yarısında toplumun dünyasını ve yaşam tarzını oluşturma ve şekillendirme görevini irdelemektedir. Teknolojik gelişmeler sonucunda gelişen sanat, bilişim çağında bilgi toplumu olarak adlandırılan toplumun gelişim özelliklerine ve teknolojik şartlara uygun olarak yeni bir devreye girmiş bunu da Dijital Sanat olarak nitelemektedir. Dijital Sanata doğru giden anlayış farklı yorumlamalar ve yaklaşımlarla örnekler ve görüşler ortaya sunmayı amaçlamıştır. Bu anlayışlarda nesne’nin konumunu değiştirdiği, farklı boyutlar kazandığı irdelemektedir.

Fulya Çalışkan'ın "**Yeni Medya Sanatında "Yeni" Üzerine Bir Araştırma: Yeni Olan Nedir?"** adlı Yüksek lisans tez çalışmasında "Yeni medya teknolojileri; sanatı, sanatçıyı, sanat eserini, sanatsal üretim, sergileme ve paylaşım pratiklerini nasıl dönüştürmüştür?" sorusunun cevabını ortaya koymak için nicel bir araştırma yanında yarı-yapılandırılmış görüşme yöntemini kullanmıştır. Türkiye'de Yeni Medya Sanatı'nda öncü 4 Sanatçıya "sanatı, sanatçıyı, sanat eserini, sanatsal üretim, sergileme ve paylaşım pratiklerinin" değişimini ortaya koyacak 25 adet soru sorulmuştur. Dijital Çağa giriş ve ağ teknolojileri, Yeni Medyanın gelişimi ve Yeni Medya Sanatı konularına değinilmiştir. Özellikle yeni medya sanatı başlığında Türkiye özelindeki gelişmelere ve tartışmalara da yer verilmektedir.

Özlem Özdemir'in "**Çağdaş Sanatta Dijital Teknolojilerden Yararlanan İnteraktif Sanat**" adlı Yüksek lisans tez çalışmasında ana teması olan sanat ve teknoloji ilişkisi bağlamında, ortaya çıkan İnteraktif (Etkileşimli) Sanat disiplini ele alınarak açıklanmaya çalışılmıştır. Bu konu doğrultusunda ortaya çıkan yeni kavramlar belirginleştirilmeye ve yine bu süreçle doğrudan ilişkilenen sanat yapıtları ve sanatçıların fikir, düşünce, amaç ve kaygıları ortaya koyulmaya çalışılmıştır. İnteraktif Sanat'ın Dijital Sanatta kullanımı ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır. İnteraktif Sanat bağlamında Dijital Sanat'ın ortaya çıkışı, gelişim süreci ve tarihi, teknoloji ile sanat arasında kurduğu bağlar, meydana getirdiği hibritleşme, ve Etkileşimliliğin Dijital Sanatta nasıl ve hangi biçimlerde ele alındığı, sanatçıları ve sanatçıların yapıtlarının anlamlandırılması incelenmiş ve anlatılmıştır.

Tuncay Murat Atal'ın "**Sanatsal İmgenin Hareketli Dijital İmgeye Dönüşüm Sürecinde İzleyiciyle Etkileşimi**" adlı sanatta yeterlilik tez çalışması kapsamında, günümüzde karşılaşılan hareketli dijital imgelere dair bilgi boyutu ve izleyici ile olan etkileşimleri kültürel ve tarihsel perspektif içerisinde aydınlatılması hedeflenmiştir. Fotoğraf karesi ve hareketli dijital görüntüyü varoluş biçimlerindeki farklılıklar açısından birbirinden ayıran bu tez, analog fotoğrafın imgesini sanat öncesi imgenin halinden ve hareketli dijital imgeyi ise sanat sonrası imgenin halinden beslenen bir izlekte konumlandırmıştır. Günümüzde dijital görüntüler, güncel sanatın dinamiklerinden beslendiği için ve güncel sanat üretiminde kullanılmasından dolayı sanatsal imge olarak değerlendirilme zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Çünkü güncel olan sanat üretimi de geçmişi sanat üretim şekilleri doğrultusunda biçimlenmiştir.

Olca Özkaplan'ın **“Günümüz Resim Sanatı ve Teknoloji”** adlı yüksek lisans tez çalışmasında Antik Yunan'dan günümüze kadar Sanat ve Teknolojinin ilişkisi ele alınmaktadır. Günümüzde dijital teknolojilerin resim sanatına etkileri ve getirdiği imkânları ele alırken bu özelliklerde yaratılan sanatın kapsamı ve niteliğini sanat, sanatçı, izleyici ve mekan kavramları üzerinden günümüz sanatçıları ve eserleri ele alarak tartışmaktadır.

Canan Demirok'un **“Medya Sanatının Kuramsal Kaynakları ve Medya Sanatı Estetik Biçim Teorisinin İlk Sınırları”** adlı yüksek lisans tez çalışmasında Medya ve dijital sanatın, sanat tarihsel gelişimi ile yakın sanat tarihinin yeni bir disiplini haline gelmiş ve akademiye kadar girmiş olan bu alanının, geçmiş estetik algının üzerinden yükselen varlığını kavrayabilmek ve ileride yazılacak olan bugünün sanatının tarihinde, dijital çağ sanatının varlık olarak gelişim kaynaklarının tespit edilebilmesi unsurları bu tezin genel amaç ve çıkarım hedeflerindedir. Temel olarak medya sanatı ve estetik sorunsallarının tartışmalarının ardından elde edilmek istenilen hedef, insanın sahip olduğu biçim mekanizmasının yaratmış olduğu yeni biçim teorisi ve estetiğinin gelişimini, ilk sınırlarının belirlenmesini tartışmakta ve irdelemektedir.

Zeliha Aslı Elitsoy'un **“Toplumsal Dönüşümler Bağlamında Teknoloji – Sanat İlişkisi ve Bilişim Teknolojilerinin Sanatta Estetik ve Yaratıcılığa Etkilerinin Algılanışı Üzerine Bir Araştırma”** adlı yüksek lisans tez çalışmasında Sanat ve teknolojinin birbirleriyle tarih boyunca sürekli etkileşim halinde olan ayrılmaz iki parça olması temelinde dönemlere göre değerlendirilmiştir. Bu etki, özellikle Endüstri Devrimi sonrasında, sanat, makine ve bilimin birbirleriyle daha da fazla kaynaşmaya başladığı dönemlerde sanat eserinin üretildiği önemli ortamlardan biri haline gelen bilgisayar teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişmesiyle birlikte bu etki kendini daha fazla göstermiştir. Bu tezde, tarihsel süreç içinde teknoloji ve sanatın birbirleri üzerindeki etkileri irdelendi. Günümüzde gelinen noktayı en iyi şekilde anlayabilmek için tarihsel süreçte yaşanan gelişmelerin ortaya konması gerektiği düşüncesinden yola çıkılarak gelişme evreleri kronolojik bir sırayla aktarıldı. İleri teknolojilerin sanat üretimi üzerine etkisi, bunların yarattığı olanaklar ve estetik kuramlar bağlamında ele alındı. İleri teknoloji sınıfına giren bilgisayar, sanal gerçeklik ve dijital teknolojiler üzerinde yoğun olarak duruldu. Son olarak günümüzde sanat ortamının en büyük tartışmalarından biri olan estetik ve değişen sanat anlayışı irdelendi.

Sürekli değişen bir olgu olan sanatın, kültürel dönüşümlere bağlı ulaşılabilir bilgiler ışığında post-modern sanat, modern sanat, gibi ana başlıklar ve gelecekçilik (fütürizm) dışavurumculuk (ekspresyonizm), izlenimcilik (empresyonizm) , kübizm, sürrealizm, fovizm, minimal sanat (minimalism), optik sanat (op art), pop sanatı (pop art) kavramsal sanat (conceptual art), arazi sanatı (land art) gibi alt başlıklar ile tasnif edilerek aktarımına literatür taramalarında sıkça rastlanmaktadır. Yine sanat kitaplarında örneğin post-modern sanat kapsamında değerlendirilen optik sanat ile minimal sanat arasında veya arazi sanatı ile performans sanatı arasında rahatlıkla sınıflandırmaya dayalı irdelemelerin yapıldığı gözlemlenmektedir.

Yazılım sanatı ile ilgili yapılan kaynak tarama ve araştırmalarda Yazılım Sanatı öncesinde olduğu gibi sınıflandırılması zor ve belirsizliğini koruduğu görülmekte olup konunun bir alan olarak değil bir süreç olarak ele alınmasının daha doğru olacağı söylenebilir. Bu araştırmanın ana teması olan **“sanat ve teknoloji ilişkisi bağlamında ortaya çıkan Yazılım Sanatını çözümleyebilmek için hem sanatsal hem de teknik uygulama bakımından ele alınması”** gerekmektedir.

İncelenen kaynaklarda yaşam pratiklerinin değişmesinde etkili olan “dijital kodlama” donanım kapsamında sanata alternatif araç olarak ele alınmıştır. Fakat salt dijital kod’un özerk yapısını sanatın yeni aracı olarak değerlendiren bir kaynağa rastlanmamıştır. Bu bağlamda araştırmanın problemini; **dijital kodlamanın, içinde yazılım barındıran uygulamalar ve yazılım sanatında yeni araç olarak kullanımının değerlendirilmesi ve yazılım sanatı ile ilgili literatürdeki kuramsal eksikliği gidermesi** oluşturmaktadır.

Alt Problemler

Araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır.

- Günümüzde sanat ve teknoloji ilişkisi nasıldır?
- Teknik olarak programlama ve yazılım dili nasıl kurgulanmaktadır?
- Yeni medya sanatında ki açılımlar nelerdir?
- Yeni medya sanatında ekip çalışmasını gerekli kılan sebepler nelerdir?
- Yeni medya sanatında etkileşim nasıl gerçekleşmektedir?
- Dijital kodlama niçin yeni medya sanatın yeni aracıdır?
- Yazılım, yeni medya teknolojilerinde nasıl bir rol almaktadır?
- Yazılım sanatı kapsamında teknik bilgi gerekli midir?

- İçinde yazılım barındıran yeni medya sanat çalışmaları nelerdir?
- Yazılım sanatını içinde yazılım barındıran yeni medya sanat çalışmalarından ayıran özellikler nelerdir?
- Bilim, teknoloji ve sanat ekseninde, sanat, sanatçı ve sanat projelerinde değişen ilişkilerde yazılımın sağladığı imkanlar nelerdir?
- Dijital kolama niçin yazılım sanatının yöntemi olarak nitelendirilmektedir?
- Yazılımda gerçekleşecek değişimlerin sanatın geleceğine olası etkileri neler olabilir?

Araştırmanın Amacı

Araştırmada, günümüzde yeni teknolojilerin sanata sunduğu yeni açılımları kuramsal ele alışıların ışığında aktarmak; dijital kodlamanın araç olarak sanatta kullanım pratiğini ve sanatta sağladığı imkanları, sanatsal türleri ve bir çok alanda etkilediği değişimleri ele alarak yeni medya sanatını incelemek; yeni medya sanat çalışmalarını sınıflandırmaktan ziyade bütüncül bir yaklaşımla ele alarak, daha iyi anlaşılması adına yazılımın temel teknik bilgilerine yer verip, yazılımın sanat çalışmalarında ki rolünü açıklamak; yeni bir sanatsal tür olan “yazılım sanatı”nın ortaya çıkışı ve gelişimini irdelemek; gelişimini sürdüren yazılım teknolojisinin gelecekte sanatı nasıl ve ne biçimde etkileyeceği hususunda öngörülerde bulunabilecek kuramsal donanımı aktarmak; yazılımın sanatta meydana getirdiği değişimleri ilişkilendirerek güncel konular üzerinde yeni tartışma alanları oluşturmak amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Günümüz teknolojisi, kendi ekolojisini yaratmakta, doğal çevre ile yeni ilişki biçimleri geliştirmektedir. Bunun sanat üzerindeki etkileri de gün geçtikçe belirginleşmektedir. Teknolojinin sanatsal form ve ifadeye yansımaları ile yeni bir alan olarak “Yeni Medya Sanatı”nın yakın döneme ait literatürde yaygınlık kazandığını görmekteyiz. Yeni medya teknolojileri ile şekillenen “Yeni Medya Sanatı” etkileşimli ve birçok özelliğine yazılımın ne derece etki ve farklı perspektifler kazandırdığı bilinmektedir. Yeni medya sanatı kapsamında olan projelerde yazılım/kodlama farklı stratejik noktalarda da kullanılmaktadır.

Güncel bir konu olan “Yazılım Sanatı” ve “Yazılımın Kullanıldığı Sanat Çalışmaları” ile ilgili ülkemizde literatür eksikliğinden kaynaklanan ciddi bir bilinirlik sorunu göze

çarpmaktadır. Hâlbuki teknolojinin sergilediği ivmeli artış gösteren gelişimlerle birlikte sanatta geçmişle kıyaslanmayacak hızda değişimler yaşanmaktadır. Artık hızına yetişmekte güçlük çekilen bu değişimlere bilimsel araştırmalarda yeterince yer verilmemesi eskimekte olan yeni sanatın ve kültürel yapılanmaları kavrama noktasında geriden takip edilmesi bu gibi güncel ve özgün konular üzerinde yoğunlaşmayı gerektirmektedir.

“Yazılım sanatı” kavramı kapsamında değişik tanımlamalarla ifade edilen birçok uygulama biçimi bulunmaktadır. Algoritmik sanat, bilgisayar sanatı, elektronik sanat, jeneratif sanat, dijital heykel, robotik sanat, veri sanatı (data art), dijital enstalasyon ve dijital performans gibi birçok alan sayılabilir. Literatürde bu alanlar ile ilgili bilgiler tanımlardan öte geçmemektedir. Sanat ve teknoloji kapsamında oluşan yazılım sanatının sadece sanatsal bilgilerin tanımdan ibaret olduğu gözlemlenmiştir.

Yazılımın kullanım şekli bazen yeni medya sanat türlerinin tasnifinde rol oynamakta bazen de sanat türlerinin kavramsal olarak değişimine zemin hazırlamaktadır. Bu sanat alanını anlamak ve kavramak sanatsal ifade kadar teknik bilgiyi de gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla yazılım/kodlama hakkında temel bilgi sahibi olmak zaruri hale gelmektedir. Yazılım sanatında dijital kodlamanın yöntem olarak kullanıldığına, diğer yeni medya sanat uygulamalarında araç olarak kullanıldığına ilişkin yorumlamayı kolaylaştıracak teknik bilgilerin, sanatçıların fikir ve düşüncelerinin yer aldığı çalışma, özgünlüğünü ve önemini ortaya koymaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Yapılacak bu araştırmada veriler toplanırken:

- Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezinde yer alan tezlerden,
- Yerli ve yabancı literatürden,
- Ondokuz Mayıs Üniversitesi Merkez Kütüphanesinin kaynaklarından,
- İnternet üzerinden aramalar sonucunda araştırmaya katkı sağlayacak online dergiler, kitaplar, gazeteler ve festival kataloglarından,
- Sözlü ve yazılı güncel sanat konuşmalarından,
- Sözlükler ve ansiklopedilerden yararlanılmıştır.

Araştırma, kaynaklara konu ile ilgili (yeni medya, yeni medya teknolojileri, yeni medya sanatı, kod, programlama, yazılım, yazılım sanatı, vb.) anahtar kavramlardan yola çıkarak geliştirilmiştir.

“Sanatın yeni aracı olarak dijital kodlama ve yazılım sanatı” konulu tez çalışmasının ilk bölümünde “Sanat ve Yeni Medya Teknolojileri” başlığı altında günümüz sanat temelinin oluşturacak sanat ve teknolojinin kavram tanımları ve tarihsel süreçleri ele alınmakta, geçmişten günümüze kadar dönemsel ilişkilerinin nasıl ve ne biçimde ilerlediği irdelenmektedir.

Sanat, bilim ve teknoloji dinamiklerinin ilişkileri doğrultusunda endüstri devrimiyle başlayan hızlı değişimle ve dijitalleşen sosyal yapılarda sanat etkilenip değişime uğramaktadır. Dijital teknolojilerin sosyal yaşamın parçası haline gelmesi ve sanata araç olması neticesinde yeni medya sanatı ve türlerinin oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Bu sanat türünü anlama, anlamlandırma ve çözümlene yeteneği kazandırmaya yönelik “Programlama Dilleri ve Yazılım: Bilgisayarın Sağladığı Teknik Olanaklar” başlığı altında dijital teknolojilerin temelinin oluşturan kodlama ve yazılım teknolojileri hakkında temel teknik bilgiler olan kod, kodlama, algoritma, ve bu kavramların gelişimi ele alınmaktadır. Bu bilgiler yeni medya sanatı kapsamındaki erken projelerde etkinliğini göstermese de yazılım teknolojisinin mühendisler tarafından sanatsal üretimler için dönüştürülmesi/yenilenmesi (Processing, P5js) son dönem projelerde etkinliğini gözle görülmekte hatta kod’un özerk bilgisiyyle yeni sanat türünün varlığı yeni tartışmalar yaratmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada yer verilen teknik bölümün önemi artmaktadır.

“Yeni Medya Sanatı” bölümünde bu sanatın ortaya çıkışı, gelişimini ele alırken bilim ve teknolojinin etkisiyle sanat, sanatçı, sanat eseri kavramlarında gerçekleşen değişimleri irdelenmektedir. Yeni medya teknolojileriyle değişen iletişim biçimlerinin neticesi olan “etkileşim” özelliği sanat eseri izleyicisini sanat projesinde bir katılımcıya dönüşmesini ve katılımcı etkileriyle şekillenen sanat projeleri üzerinde durulmaktadır. Bu bölümde Yeni medya sanatında ki açılımlar nelerdir, ekip çalışmasını gerekli kılan sebepler nelerdir, nasıl gerçekleşmektedir sorularının cevapları aranmaktadır.

Teknolojinin farklı şekillerde sanat projelerinde yer almasını ve yeni medya sanatı kapsamında değerlendirilen dijital performans, dijital enstalasyon, robotik sanat,

dijital heykel türlerini barındıran “Sanatın Yeni Aracı Olarak Dijital Kodlama” bölümü örnekleri ile beraber süreçleri ele almaktadır.

- Dijital kodlama niçin yeni medya sanatının yeni aracıdır?
- Yazılım, yeni medya teknolojilerinde nasıl bir rol almaktadır?
- Yazılım sanatı kapsamında teknik bilgi gerekli midir?
- İçinde yazılım barındıran yeni medya sanat çalışmaları nelerdir?
- Bilim, teknoloji ve sanat ekseninde, sanat, sanatçı ve sanat projelerinde değişen ilişkilerde yazılımın sağladığı imkanlar nelerdir?
- Dijital kolama niçin yazılım sanatının yöntemi olarak nitelendirilmektedir? sorularının cevapları bu bölümde irdelenmektedir.

Yazılımı kavramsal olarak farklı şekillerde kullanan türler bir önceki bölümde ele alınırken “Yazılım Sanatı” başlığı altında bu sanat türüne temel olacak algoritma sanatı, jeneratif sanat, veri sanatı gibi alanlar açıklanmaktadır. Yazılım sanatı ile içinde yazılım barındıran yeni medya sanat çalışmaları tasnif ve terkip olgusunda irdelenmektedir.

Tez çalışması sürecinde sanat, tasarım, teknoloji ve mühendislik alanlarında literatür taraması yapılmıştır. Yazılımın kullanıldığı sanat projelerinde ön plana çıkan sistemler, yazılım teknolojileri, görsel form ve modellerde kullanılan programlama dilleri, kütüphaneler ve uygulamalar yöntemleriyle beraber örnekler üzerinde incelenecektir. Gelişmekte olan yazılım teknolojisi ile sanatın kesiştiği nokta olan “yazılım sanatı” evren kapsamındadır.

Sayıtlar

Teknoloji günümüz yaşam pratiğinin değişiminde en önemli dinamiklerindedir. Her geçen gün yeni teknolojilerin gelişmesi ve değişmesi hem sosyal hayatta hem de sanat dünyasında değişimleri etkilemektedir. Dijital çağın temelini, yeni medya teknolojilerinin sunduğu imkanlar dan olan “kodlama” yeni medya sanatının da tamamında var olan bir özelliktir.

Sınırlılıklar

Araştırma, bilgisayar teknolojisi gelişmeden önce bahsedilemeyecek olan dijital kodlama odağında kurgulanmıştır. Dijital kod’a indirgenerek sanal platformda bilgisayarlarla aktarımın gerçekleştiği ve dijital teknolojilerin yaygınlaştığı dönem

sonrası (2000 ve sonrası) ile sınırlandırılmaktadır. Dijital teknoloji kullanımıyla dönüşen yeni medya sanatının üretim ve izleme temellerindeki, sanatçı-sanat projesi ve izleyici ilişkilerindeki değişimler literatürün katkısıyla kuramsal ele alışların kabul edilebilir sınırlılıkları ile şekillenmiştir.

Dijital teknolojilerin sanata araç ve ortam olarak dahil olduğu ve sanatın biçim, içerik ve felsefesinde dönüşümlerin yaşandığı yeni medya sanatı dışında kalan sanat dönemleri ve akımları araştırmanın kapsamı dışındadır.

Tanımlar

“Yazılım”, “Bilgisayarın istenilen işlemleri yapabilmesi için gerekli olan komutlar topluluğu olarak nitelenebilen yazılımlar, hem bilgisayar sistemini oluşturan donanım birimlerinin yönetimini hem de kullanıcıların işlemlerini yapmak için gerekli olan programlardır” (Dağ, 2012: web; Demirci, 2016: 222). Yazılım “Sistem Yazılımı” ve “Uygulama Yazılımı” olarak 2 kısma ayrılır. “Sistem yazılımı”, Doğrudan bilgisayar sisteminin çalışmasından sorumlu olan programlardır. Bu programlar bilgisayar sisteminin kullanıcıyı ilgilendirmeyen alt seviye işlemlerini gerçekleştirirler. Örneğin klavyenin bir tuşuna basıldığında ekranda o harfin çıkması, çizilen bir resmin diskete kaydedilmesi, ekrandaki bir görüntünün yazıcıdan çıkarılması işletim sisteminin gerçekleştirdiği işlemlerdir. “Uygulama Yazılımı”, Kullanıcının doğrudan kullandığı, yararlandığı ve/veya bir iş üretebildiği yazılımlardır. Oyunlar, kelime-işlem yazılımları, eğitim yazılımları, muhasebe yazılımları, hesap tabloları vs. Bu yazılımlara örnektir. Kullanıcılar bazı yazılımları kullanarak belge üretebilirler. Diğer bazı yazılımlarla birlikte Ofis yazılımları bu gruba girer (Dağ, 2012: web; Koçbey, 2019: web).

“Kod”, “Haber ve bilgiler gönderilirken iletişimde kolaylık sağlamak amacıyla bazen, mesajda kullanılan harf, sözcük ya da sözcük grupları belirli bir kurala göre başka simgelerle değiştirilir. Bu amaçla kullanılan simgeler sistemine kod denir” (Wikipedi, 2017b). Yazılım dilinde bilgilerimizi bilgisayarda saklamak ve üzerinde işlem yapmak için yapılan çeviri işlemine “kodlama”, bilgi saklayan en küçük birime “kod” adı verilir (Dağ, 2012: web).

“Algoritma”, “Belli bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için tasarlanan yol” (Semiz, 2017: web). Matematikte ve bilgisayar biliminde bir işi

yapmak için tanımlanan, bir başlangıç durumundan başladığında, açıkça belirlenmiş bir son durumunda sonlanan, sonlu işlemler kümesidir (Demir, 2016: 222).

“Yeni Medya”, Medya latince kökenli medium (ortam) kelimesinin çoğuludur. (Yengin, 2013: 28). Türkçeye ortamlar olarak çevrilebilir. Mesajın iletiildiği ortamı tanımlamak için kullanılmaktadır. “Yeni Medya terimi, genel olarak var olan medyanın sayısal veriye dönüşerek dijitalleşmesi; etkileşimli iletişimin sağlanması; yeni teknolojiler (bilgisayar, internet, mobil teknoloji) aracılığıyla değişen üretim, dağıtım ve iletişim biçimleri olarak tanımlanmaktadır” (Alioğlu, 2011: 13).

“Dijital”, elektronik hesaplama dayalı medya ve sistemleri tanımlamak için kullanılan teknik bir terimdir. “Analog olarak ifade edilen her türlü verinin ikili kodlamalarla temsil edilme durumudur” (Alioğlu, 2011: 119). “Dijitalleştirme analog malzemeleri (çizimler, fotoğraflar, video, ses) dijital formlara (data) dönüştürme sürecidir” (Wands, 2006: 212). Dijital sistemler bütün bilgiyi ya da girdiyi depolanabilir, işlenebilir, geniş kitlelerle paylaşılabilir hale getirmektedir.

“Simülasyon”, Baudrillard (2018: 13-15); Bir köken ya da bir gerçeklikten yoksun gerçeğin modeller aracılığıyla türetilmesine hipergerçek yani “simülasyon” olduğunu belirtmektedir. Simülasyon "gerçekle" "sahte" ve "gerçekle" "düşsel" arasındaki farkı yok etmeye çalışmaktır.

“Program”, Bilgisayarlara veya benzeri cihazlara istenilen işlemleri yaptırmak için, belirli bir sistemde yazılan kod dizilerine program denir (Dağ vd., 2012: 19).

“Derleyici”, Basitce bir programlama dilinde yazılan bir kodu kümesini (kaynak kodu) bir bütün olarak istenilen başka bir koda dönüştüren veya makine diline (machine language) dönüştüren bir programdır. Başka bir deyişle üst seviyeli bir dil ile kod kümesini Makine koduna yakın bir alt seviye diline dönüştüren programdır.

“Yorumlayıcı”, Yorumlayıcılar aslında bir derleyicinin yaptığı işi üstlenmektedir. Derleyici ile yorumlayıcı arasındaki farklar yorumlayıcının tanımını da ortaya koyacaktır. Derleyici bir kodu bir bütün olarak çevirirken, yorumlayıcı kaynak kodu satır satır yorumlayıp işletmektedir. Bu durum yazılacak uygulamanın bir bütünden ziyade parça parça işlenmesi ve hatanın aynı anda belirlenmesini sağlamaktadır.

“**Kütüphane(Library)**”, Yazılımda kütüphane kavramı derlenmiş kod kümeleri topluluğudur. Bir başka deyişle bilgisayar programları tarafından yazılım geliştirme amaçlı kullanılan kalıcı kaynakların bütünüdür.

“**NYP (Nesneye Yönelik Programlama)**”, “**OOP (Object Oriented Programming)**”, Nesneye yönelik programlamanın ana mantığı mevzu bahis konuların sınıflar ile soyutlanarak hem bilgisayarların hem de insanların anlayabileceği modeller haline getirmektir (Demirci, 2016: 267).

“**UDP (User Datagram Protocol)**”, “Kullanıcı veri birimi kontrolü”, İnternet üzerindeki uygulamaların kendi arasında özel bir protokol ile iletişim sağlayan kanaldır. Bu teknolojinin tercih edilmesinin sebebi az veri kaybı ve düşük geçikmedir.

“**TCP (Transmission Control Protocol)**”, “Geçiş kontrol protokolü”, bir ağ üzerindeki temel iletişimi sürdürülmesi ile ilgili olan standarttır. Dahası veri aktarma gibi özelliklerde mevcuttur. Genellikle internet protokolü ile birlikte çalışmaktadır.

“**XML(Extensible Markup Language)**”, XML, interneti kullanarak veri alışverişi yapan sistemler ve platformlar arasındaki veri iletişimini standart hale getirmek için tasarlanan bir işaretleme dilidir.

“**OpenGL(Open Graphics Library)**”, Bilgisayarın donanım desteğini kullanarak 2B ve 3B grafikleri ekrana çizmek amacıyla kullanılan bir grafik uygulama geliştirme arabirimidir. OpenGL CAD, Sanal gerçeklik, bilimsel ve bilgisel görselleştirme çalışmaları, simülasyonları ve video oyunları içinde kullanılmaktadır.

“**Open Framework**”, İçerisinde grafiksel görüntü işleme fonksiyonlarının bulunduğu açık kaynak kodlu bir birleşik kütüphanedir. Mouse, kalve ve kameradan alınan görüntüler gibi gerçek hayattaki etkileşimlerle görsel olarak animasyonlar hazırlamak, görsel form ve biçimlerde manipülasyonlar yapmak, sanal gerçeklik ve karışık gerçeklik gibi alanlarda kullanılmaktadır.

“**CAD (Computer Aided Design)**”, Bilgisayar destekli tasarım olarak bilinir. Bir Genel olarak proje ve teknik resim çizimlerde kullanılır. Bir ürünün tasarım aşaması ile ürünün somut hale gelmesi arasındaki süreci tanımlar (Bıçakçı, 2014: 1).

“**CAM (Computer Aided Manufacturing)**”, CAD genel olarak ürün ve kontrüksiyon tasarımları için bilgisayar yazılımlarıdır. CNC teknolojisi ile üretilecek ürünlerin sanal ortamda modellenmesini tanımlamaktadır (Bıçakçı, 2014: 1).

“CNC (Computer Numerical Control)”, Bilgisayarlı sayısal kontrol, üretim makinelerinin sayısal komutlarla kontrol edilmesini tanımlar (Bıçakçı, 2014: 29).

“Veri Soyutlama”, Bilgisayar bilimlerinde soyutlama, daha çok nesne yönelimli programlama ile ön plana çıkar. Nesne tanımlanırken verinin kullanılması veya veriye erişilmesi için gerekli detayların azaltılması işlemidir. Soyutlama kabaca veri ve kontrol soyutlaması olarak yapılır.

“Jiroskop”, Yön ölçümü veya ayarlamasında kullanılan, açısal dengenin korunması ilkesiyle çalışan bir araçtır. Ekseni çevresinde dönerken herhangi bir biçimde hareket ettirilse bile dönme ekseninin doğrultusu değişmeyen araçtır.

“İvme ölçer”, İvme, fizikte hızın zamana göre değişme miktarı veya hızın zamana göre türevine eşit olan niceliktir. İvme ölçer ise bir kütlenin sahip olduğu ivmeyi ölçmek için kullanılan bir cihazdır.

“Manyetometre”, Manyetometre, manyetik alanın yoğunluğunu ölçmeye yarayan bir araçtır. Manyetik nesne ve alanların tespiti için geliştirilmiş bir ölçü aletidir. Farklı hassasiyet, yapılarda ve eksenlerde (x, y, z) ölçüm yapan modelleri mevcuttur.

1. BÖLÜM

YENİ MEDYA TEKNOLOJİLERİ

1.1. Teknoloji

Teknoloji terimi, Yunanca ‘sanat’ anlamında gelen “tekhne” ve ‘bilgi’ anlamına gelen “logos” sözcüklerinin birleşimi olan “technologie”den gelmektedir. 17. yüzyıl’da Avrupa’da kullanılmaya başlanan “teknoloji” kelimesi için birçok değişik tanımlama yapılmıştır (Bıyıkçı, 2007). Teknoloji, Türk Dil Kurumu’nda “Bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi, uygulayım bilimi” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım günümüz için yeterli gelebilir nitekim teknolojinin insanlık tarihi ile yaşıt olduğu göz önünde bulundurulduğunda özünde “bilgi” yatan teknoloji tanımının kavramsal çerçevesini ortaya koymanın gereksinimi hissedilmektedir.

“Araştırmacıların yaptığı bazı tanımlamalarda teknoloji, sanat ve el sanatlarının sistematik işleyişi, pratik ve endüstriyel sanatın bilimsel çalışması olarak ifade edilmektedir. 1977’de Cornwell teknolojiyi, bir ülkedeki üretim gücü ve üretimde uygulanan teknik bilgi olarak tanımlamıştır. Nothan Rosenberg 1982’de daha geniş açıdan yaklaşarak teknolojiyi, verilen belirli kaynaklarının miktarından daha fazla üretmek veya kalite olarak üstün üretmek için gerekli bir çeşit bilgi olarak tarif etmektedir. 1984’te Dosi, teknolojiyi, pratik ve teorik bilgi, teknik metotlar ve prosedürler olarak tanımlamaktadır” (Bıyıkçı, 2007: 4).

Basalla (2013: 12) ise teknolojiyi, “fiziksel dünyayla başa çıkmak, toplumsal ilişkileri kolaylaştırmak, hayal gücünü tatmin etmek ve anlamlı semboller yaratmak için insan nesli tarafından yararlanılan nesnelerin uçsuz bucaksız evrenidir” şeklinde tanımlamaktadır. “Teknoloji, bilimin uygulamalı bir sanat dalı haline dönüşmesidir” (Saettler, 1968: 5-6).

“Teknik ve teknoloji, mantık ve sistem dâhilinde bir olgu ve bu olgunun meydana getirilmesinde uygulanan maharet ve ustalık yöntemlerini ifade eder. Bütün dünya dillerinde olduğu gibi dilimize de Yunanca “tekhne” kelimesinden yerleşmiş olan teknik ve teknoloji kelimelerinin ifade ettiği somut örnekler, insan hayatının başladığı günden itibaren uygulanmaktadır. Ne kadar ilkel olursa olsun, bunlar birer teknik olgu ve burada kullanılan yöntemlerin her biri de birer teknolojidir.”

Dolayısıyla Çakmak, teknik ile teknoloji arasındaki farkı “olgu ve kullanılan yöntemlerin tümü” olarak belirlemektedir (Çakmak, 2007: 7). Günay (2017: 163-164) ise tekniği “meydana getirme bilgisi”, fiziksel yapay nesnelere anlamında, “basit makinalar ve aletleri imal etme bilgisi” olarak ifade etmektedir. Bu bilgi, tecrübeyi ve örtük bilgi (tacit knowledge) olan beceriyi de kapsamakta, teknoloji ise bilimsel bilgiye dayalı olarak, makine ve cihazları imal etme bilgisi olarak tanımlanmaktadır.

Bilinmesi gerekir ki teknoloji, içinde yaşadığı ve dâhil olduğu ortamın ontolojisini algımızda değiştirir. Bugün teknoloji denildiğinde nasıl aklımıza makine sistemleri, elektronik sistemler vs. alanlar geliyorsa taş devrinin teknolojik gelişmesi konumunda çekiç’in olduğu bilinmelidir. Bu sebepten zaman içinde farklı tanımlarla karşımıza çıksa da özünde bir olduğuna Eisele (1994: 2) şöyle değinir; “Teknoloji insanların yararı için bilimi pratik yaşama uygular. Bilim bilmektir ve bilme uğraşdır. Teknoloji yapmaktır, etkili ve verimli yapma yolları uğraşdır.” Teknoloji, malzeme kültürüne ait karmaşık bir sistem ve onun oluşmasında etkin olarak görev alan bilimsel bilgiler olarak da açıklanabilir.

1.2. Teknolojinin Tarihsel Gelişimi

Teknoloji, insanlık tarihi kadar eskidir. Teknoloji kavramı günümüzde her ne kadar bilgisayar, internet, robot, makine ve mekanik donanım gibi alanlardaki yenilikleri çağrışırsa da “aslında bilinen en eski teknolojilerden biri olan taş-alet imalatı, mineroloji ve jeolojinin ortaya çıkışından önce iki milyon yıl boyunca gelişimini sürdürmüştü” (Basalla, 2013: 50). İlk teknoloji olarak tanımladığımız buluşun itici gücü insanın varlığını sürdürme içgüdüsel olmuştur. Neolitik çağda insan taş türleri yanında kil, tuğla ve ağaç gibi malzemeleri keşfederek kullanmaya başlamıştı. Sabanın icadıyla tarım ve hayvancılık başlarken beraberinde yerleşik hayata geçişi tetiklemiştir.

Dönemin en önemli keşfi olan “ateş” kil’in pişirilmesinde rol oynayarak çanak-çömlek yapımını geliştirerek hem dönemin teknolojik ilerlemesine sebep olmuş hem de yerleşik hayatın pekiştirilmesi ve toplumsal yapının başlangıcına milat olmuştur. “Hemen herkes tarafından insan soyu tarihindeki en eski ve en önemli icatlardan biri olarak görülen tekerlek, ateş ile birlikte hiç tartışmasız taş devri’nin en büyük teknik başarısı olarak tanımlanır” (Basalla, 2013: 20). Aynı zamanda insan, yaşamında

işlevsel araçlar kadar varlığını sürdürmek için de ok, yay ve mızrak gibi kesici ve delici araçlar da keşfetmiştir.

Çağlar boyunca insan önceden düşünmeksizin veya tasarlamaksızın, belirli işlere en uygun ürünleri seçmişler, daha az uygun olanları elemişler ve bu ayıklama süresince hayatta kalmayı başarabilen nesnelere, tayin edilen işlevi daha iyi yerine getirecek biçimde aşamalı olarak değiştirmişlerdi (Basalla, 2013: 37). Teknoloji, günümüze kadar ki dönüşümünde kendine itici güç olarak farklı disiplinlerle ilişkiler kurmuştur. Bu süreçte günümüze kadar teknoloji, birden çok disiplinlerle etkileşime girip dönüşümünü sürdürmüştür.

“Batı Roma İmparatorluğu'nun M.S. 5. yüzyılda çöküşünü izleyen bin yıllık süre ortaçağ olarak bilinir. Ortaçağda teknolojinin tarihi, büyük ölçüde geçmiş uygarlıkların kazanımlarının yeniden bulunması, saklanması ve bir ölçüde değiştirilmesi olarak özetlenebilir” (Yiğitler, 2010: 19). Bu dönemde İslam uygarlığı bilimsel ve teknolojik birikimin mirasçısı olmuş, bu birikime önemli katkılarda bulunmuştur. Bu bilgi, İspanya'dan Kuzey Afrika üzerinden batı ülkelerine geçerken Çin ve Hint uygarlıklarının etkilerini de taşımıştır. Oysa 10. yüzyılda Çin'de geliştirilen önemli teknikler ve ürünler batı ülkelerinde henüz bilinmemekteydi.

Bunların arasında ipek işçiliği, barut, demir dökümü, kâğıt, yelkenli gemiler, uçurtma, yel değirmeni ve porselen sayılabilir. At nalı ve üzenginin geliştirilmesi ve atın gerek tarımda, gerekse savaşta önemli bir güç kaynağı olarak kullanılmaya başlaması, su çarkı ve yel değirmeninin yaygınlaşması ve bu aygıtların tahılların öğütülmesinde, ezerek ya çıkarmada, tahta kesmede, yün dövmede, yeni geliştirilen çakırğa enerji sağlamada kullanılması; kömür çıkarımı; barutun ve topun bulunması; ip ve fiçi, dökme demir ve sabun yapımı tekniklerinin geliştirilmesi; kale ve şatoların inşası; pusulanın kullanılmaya başlaması; 14. yüzyılda ilk mekanik saatin yapılması; 15. yüzyılda matbaanın icadı (Özkan, 2002: 78).

16. yüzyılın başından itibaren ulusal devletlerin ortaya çıkması, Reform ve özellikle Rönesans döneminin yol açtığı bilimsel devrim, teknolojik gelişmelere hız kazandırdı. “Bu dönem Ihde`ye göre; Rönesans insanları daha çok teknoloji ile ilgilenmiştir. Bu bilgiler modern bilimin habercisi konumuna gelmiştir. Bu dönemle ilgili örnekler verilecek olursa: Leonardo da Vinci`nin savaş ve uçmak için tasarladığı alet, Galileo`nun eski matematik bilimini kullanarak lensleri bir araya getirip ortaya çıkardığı teleskop aleti idi. Her iki alet Rönesans döneminin modern bilimin temsilcileri olarak algılanmaktadır. Her iki bilim adamı da teknoloji ve bilimi kullanarak bu önemli olan aletleri toplumun hizmetine sunmuştur” (İşman, 2001: 3). “

“Sanayi Devrimi (1750-1900)” deyimi, batıda sanayinin ve makine üretiminin egemen olduğu bir ekonomiye geçiş dönemini ifade eder. Sanayi Devrimi'nin en belirgin niteliği enerji teknolojisindeki değişimdir. Buhar makinesini buharlı gemi (1807) ve buharlı lokomotifin (1825) geliştirilmesi izledi. “Michael Faraday'ın bilimsel bilgiyi kullanarak elektrik ile magnetizma arasındaki ilişkiyi ortaya koyması (1831)”, elektrik motorunun ve dinamonun uygulanıp, geliştirilmesiyle sonuçlandı (Özkan, 2017). 18.yüzyıldan bu yana süre gelen hızlı endüstrileşme ve bilimsel yeniliklerin hızlanması ile teknoloji terimi, üretim, buluş ve cesaret ile bütünleşen bir anlam kazanmıştır.

Teknoloji, 19. yüzyılda en büyük gelişmenin izlendiği sanayi dallarını oluşturdu. “1827'de fotoğrafın, 1837'de elektrikli telgrafın, 1876'da telefonun icadı yeni gelişmelerin öncüsü oldu. Ancak bilim 19. yüzyılın son yarısından sonra endüstri üzerinde köklü bir etkiye sahip olmaya başladı. Organik kimya üzerinde yapılan çalışmalar sentetik boya üretimi, elektrik ve manyetik üzerine yapılan çalışmalar ise aydınlatma, enerji ve ulaşım endüstrilerinin temellerini attı. 20. yüzyıl ise, bilim tabanlı teknolojilerin daha fazla genişlemesine tanık oldu” (Basalla, 2013: 51). 20. Yüzyıl bu nedenle “teknoloji asrı” adını almıştır. Teknoloji gelişme fikrinin kaynağı olmuş, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra ideoloji ve sosyal koşullardaki değişime bağlı olarak teknolojiye güvensizlik başlamıştır. O zamandan beri teknolojinin pozitif ve negatif etkileri üzerindeki tartışmalar sürüp gelmektedir (Bıyıkçı, 2007: 4-5). Bu tartışmalara rağmen “teknoloji bugün ve gelecekte, bireysel ve toplumsal yaşam şartlarının en can alıcı belirleyenlerindedir” (Kuban, 2004: 323).

Bu süreçler gerçekleşirken televizyon gibi bilgisayarın da temelleri atılmış, geliştirilmekteydi. “Elektronik, elektrik devresinde gerçekleşen olayların kumanda edilmesidir. Elektroniğin aslında gerçekleşen her icat ve bir icadın gelişimde gizli bir rol oynadığı tanımından anlaşılmaktadır. Gerçek anlamda bilgisayar 1941 yılında Berlin'de Konrad Zuse tarafından 'Z1' adlı programlanabilir bilgisayar geliştirilmiştir. Bu bilgisayar elektron lambalarından oluşuyordu” (Karaca, 2019). Elektroniğin imkânı doğrultusunda geliştirilen bilgisayarın temel amacı mantıksal olarak abaküs'e dayanmaktadır. Bilgisayarların çıkış noktası, aklın üstlendiği matematiksel hesapları daha kısa sürede gerçekleştirmek arzusu olmuştur. “İngilizcede bilgisayar kelimesinin (computer) kökeninin ‘hesap yapmak’ (compute) olduğu düşünülürse ilk bilgisayarların hesap makineleri olduğunu söylemek mümkündür”

(Karabulut, 2008: 65). Elektrik devresinde insanın kontrolü arttıkça hem var olan icatlar geliştirilip daha hızlı hale getirilmekte hem de yeni icatlar ortaya çıkmaktadır.

Bu dönemde farklı teknolojik buluşlar gerçekleşmiş olsa da dönemi ve sosyal hayatı bilgisayarın icadı radikal bir şekilde etkilemiştir. Süre geliminde internetin bulunması, dijitalleşmenin yaşanması; tümleşik devreler, mikro işlemciler, robot teknolojisi, yapay zeka ve bilgisayar bilim temelli yenilikler günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Önceleri sadece aritmetik hesaplama ve yazma işlemi yapabilen bilgisayarlar, “1961’lere gelindiğinde Amerikalı bilgisayar bilimcisi Theodor Nelson (1937) tarafından 1963-1965 yılları arasında oluşturulan bir sistemle geliştirilmiştir. Yeni sistemle okuma ve yazma metinleri, görüntüler, sesler elektronik ağ yapısı üzerinden paylaşımına açılabilmiş ve ‘hypertext’ 3 yapılarına dönüştürülmüştür” (Weber, 2012: web).

“1968’lerde ise bilgi alanları ve ara yüz kavramları ile birlikte bugünkü dijital görüntünün temeli olan ‘bitmap 4’ ve ‘hypertext’ kavramları çok daha fazla konuşulmaya başlanmıştır. İlk kez 1968 yılında Stanford Araştırma Enstitüsü’nde Douglas Carl Engelbart (1925-2013) tarafından yapılan bir araştırma projesinde bilgisayar ekranı üzerinde elektronik sinyallerin görüntü oluşturması sağlanmıştır. Ekranda-monitörde oluşan ilk elektronik sinyal görüntülerine fare ‘mouse’ yardımı ile müdahale edilebilmiş ve dışarıdan bir kullanıcı tarafından ekrandaki görüntü ile ilk kontrollü temas kurulmuştur” (Engelbart, 2008).

Teknolojik gelişmeler bilgisayar’ın evriminde temel dönemler oluşmasını sağlamış ve bazı teknolojik buluşlar bilgisayar tarihini dönemlere bölmektedir.

- Birinci Kuşak (Vakum Tüplü) Bilgisayarlar (1946 -1959)
- İkinci Kuşak (Transistörlü) Bilgisayarlar (1959 -1964)
- Üçüncü Kuşak (Entegre Devreli) Bilgisayarlar (1964 -1970)
- Dördüncü Kuşak (Mikroişlemcili) Bilgisayarlar (1970 -1990)
- Beşinci Kuşak (Yapay Zekâlı) Bilgisayarlar (1990-?)

1.3. Dijital Teknolojiler

20. yüzyılın en önemli buluşu sayılan bilgisayarlar, teknolojinin gelişmesi, donanımların gelişip ucuzlaması ve bunun sayesinde bilgisayar fiyatlarının düşmesiyle birlikte günlük yaşamın her alanına girmeye başlamıştır. Bilgisayarlar önceleri belirli

amaçlarla belli kurumlar tarafından kullanılırken, zaman içerisinde boyutlarının küçültülmesi ve ticari olarak üretilmeleri sonucunda her alanda kullanılır olmuş ve kişisel bilgisayarların oluşumuna zemin hazırlamıştır. Kişisel bilgisayar ise en azından bir ekrana, bir işlem kapasitesine ve daha gelişmiş depolama birimlerine sahip olabilmelidir. Bu aranan özellikler ise ancak 1947 yıllarında transistör'ün keşfi ile mümkün olabilmektedir. Bilgisayarın mekanik sistemden tamamen kurtulup dijital hale gelme serüveni transistör ile başlamaktadır. İlk kişisel bilgisayar girişimi IBM şirketi tarafından "intel 8086" işlemci mimarisi kullanan "IBM PC" ile olmuştur. Bilgisayarlar 4. Kuşak'ta bireysellik olgusu temelinde gelişimini sürdürerek yükselmiştir. 5. Kuşak'ta bilgisayarlar hem bireysellik noktasında gelişmiş hemde yapısına yapay zeka teknolojisi eklenerek bireyin gerçek yaşamda asistanlığını üstlenmiştir.

Bilgisayarlar bu şekilde gelişmesi ve sosyal yaşamda yer edinmesi yalnızca kendi yetenekleriyle değil internet'in de önemli bir rolü vardır. İnternet, birçok bilgisayar sistemini TCP/IP protokolü ile birbirine bağlayan dünya çapında yaygın olan ve sürekli büyüyen bir "iletişim ağı"dır. "Amerika Birleşik Devletlerinde 1960'lı yılların başında, RAND Corporation adlı kuruluş tarafından olası bir nükleer savaş sırasında, güvenli olarak askeri haberleşmeyi sağlamak amacıyla, bilgisayar ağı geliştirmek üzerine bir proje oluşturulmuştur." Bu proje internetin gelişiminde ilk adım olmuştur. Bunun devamında 1969 yılında ABD Savunma Bakanlığı tarafından ARPANET (Advanced Research Project Agency Network) adıyla bilgisayarlar arası ağ iletişimi başlatılmıştır (Yükselen, 2007: 203). Bu sistem savaş sırasında pek çok sistemlerin hasar görmesine karşı haberleşmeyi mümkün kılmak için tasarlanmış bir ağ sistemidir.

ARPANET çerçevesinde ilk bağlantı 1969 yılında dört merkezle yapıldı ve ana bilgisayarlar arası bağlantılar ile internetin ilk şekli ortaya çıktı. ARPANET'i oluşturan ilk dört merkez "University of California at Los Angeles (UCLA)", "Stanford Research Institute (SRI)", "University of Utah" ve son olarak "University of California at Santa Barbara (UCSB)" idi (Gromov, 1998). Zaman içinde bu ağ üzerinden, bilim adamları ve araştırmacılar birbirleri ile kolayca iletişim kurabilir duruma gelmişlerdir. Kurulan ağ sayesinde bilgisayarların ortak kullanımı, mesaj ve bilgilerin paylaşımı sağlanmıştır. "1973 yılında ARPANET ağına İngiltere ve Norveç'ten iki üniversite bağlanmıştır. Bu olay tarihe küresel anlamda ilk bağlantılar olarak geçmiştir"

(Yükselen, 2007: 203). iletişim ağı'nın aşamalı gelişimi sürerken son aşama büyük bir kırılmayla sonuçlanmıştır.

1989'da CERN'de çalışan Oxford mezunu bilgisayar bilimcisi Berners-Lee, çevrimiçi bilgi akışının yönetimi için “www (world wide web)” adında yeni bir sistem fikri ortaya attı (Berners-Lee, 2010). Berners-Lee'nin buluşu sayesinde hipermetin dokümanları birbirine bağlanabiliyordu. Bir dokümanın içerisindeki bilgiye ya da bağlantıya tıklanıldığında, kullanıcı otomatik olarak bu bağlantıda referans verilen dokümana yönlendiriliyordu. Berners-Lee ayrıca bu dokümanların herhangi bir merkezi kontrol ya da koordinasyon olmadan birbirlerine bağlanabileceğini öne sürmekteydi. 1990'da Berners-Lee ilk tarayıcısını (browser) geliştirdi ve kendi ağı içerisinde ilk adımı taşıyan ilk internet sitesini kurmuştu (Berners-Lee, 2010). 1993'te “ABD'nin Ulusal Bilim Vakfı tarafından alınan bir kararla web'in artık sadece akademik kuruluşlarla sınırlı olmaması gerektiği görüşü kabul edildi. Bu karardan sonra CERN, kendi web teknolojisini ücretsiz olarak kullanıma açtı.” Bu hamleyle birlikte dünya artık küresel bir ağ sisteminin içinde bir yer olmaya doğru dönüşmeye başlamıştı (Atlı, 2016: web). Berners-lee'nin buluşu bilgisayarların bilgiye erişimde önemli bir konuma gelmesini sağlarken dünyanın birbiriyle iletişim halinde olmasının temellerini atmıştır.

“İnternet ile etkileşimli bir iletişim süreci doğmuştur. Geleneksel medyadaki yansıma gecikmeleri ve okurdan tepki alamama sorunlarına karşın, İnternet ortamında okurdan anlık tepkiler alabilme olanağı bulunmaktadır.” Çünkü internet kullanıcısı, bilgisayar ekranında okuduğu yazının tepkisini, herhangi bir materyale (kağıt, kalem, zarf, telefon vb.) ihtiyaç duymadan, web sayfasındaki ilgili yere tıklayarak anında iletebilmektedir. Bu kolay ve çok basit bir şekilde kitleden yanıt alabilme; İnternet kullanıcısının görüşlerini, deneyimlerini, gördüklerini aktarabilme olanağını doğurmuş ve etkileşimli bir iletişim süreci oluşturmuştur. “İnternetin oluşturduğu sanal iletişim çerçevesinde bireyler ve toplumlar arasında yakınlaşma ve ortak ilgiler oluşturma ile sanal kültür ortamı da doğmuştur.” Sanal iletişimle oluşan sanal kültürde İnternet kullanıcıları, farklı yaşam koşullarında ve kültürlerde yaşayanlarla yakınlaşmakta ve kültürel değişim gerçekleştirmektedir (Çakır ve Topçu, 2005: 76).

Teknolojinin sosyal yaşamda yer edinmesi, bilgisayar ve internetin küresel anlamda kullanılmaya başlanması bireye hız kazandırmıştır. Zaman değerinin arttığı,

insanların sürekli bir hareket halinde olduğu bir dönemde teknoloji bünyesine “mobil” kavramı dahil etmiştir. Mobil, hareketli veya taşınabilir anlamına gelmektedir. Mobil teknolojiler, insanların hareket halindeyken bile bilgiye ulaşmalarını ve bu bilgileri kullanarak gerekli işlemleri yapmalarını sağlayan teknolojilerin bütünü kapsamaktadır. Literatürde mobil teknolojiler “kablosuz ağ teknolojileri” olarak kullanılmaktadır. 1983 yılında Motorola firmasının tanıttığı DynaTAC 8000X ilk kablosuz telefon olarak tarihe geçmiştir. 1991 yılında Nokia firması ilk antensiz kablosuz telefonu üretmiştir. Telefon sektörü gelişmeler yaşarken mevcut kablosuz bağlantı yolları yetersiz ve eksik kaldığından yeni iletişim teknolojilerinin doğuşuna zemin hazırlamıştır.

- 1. Nesil: 1G
- 2. Nesil: 2G
- 3. Nesil: 3G
- 4. Nesil: 4G

Mobil teknolojilerde nesiller arasında geçiş genellikle iletişim kanalının yetersizliği, hız kavramı ve küresel iletişim ağı olan internete sekronizasyonu temelinde gerçekleşmiştir. 2. Nesil: 2G teknolojisinde iletişim kanalının hızını arttırmak ve internet ağ sistemiyle veri paketleri alışverişi sağlanması için GPRS (General Packet Radio Service) teknolojisi üretilmiştir. 2G teknolojilerinin yetersiz kalmasının sonucu olarak 3G teknolojisi ortaya çıkmıştır. Üçüncü nesil kablosuz telefon teknolojisi olan, bant genişliğinin artması ve daha geniş uygulamaların desteklenmesi amacıyla tanımlanmıştır. 3G teknolojisi GSM EDGE, UMTS, CMDA2000, DECT ve WiMAX teknolojilerini kapsamaktadır. 3G'nin geliştirilmesindeki amaç ses iletişiminin geliştirilmesinden çok, veri akışı kapasitesinin artması, yüksek düzeyde güvenlik ve hızlanmasıdır. “WiMax (Worldwide Interoperability for Microwawe Access) dünya çapında mikrodalga erişim için bir arada çalışılabilirliğin kısaltması olarak kullanılmaktadır.” WiMax, interneti yaymak adına geliştirilmiş güçlü ve kapsama alanı geniş bir teknolojidir. WiMax destekli hücresel telefonlar ve diz üstü bilgisayarlar artık pazarda yerini almaya başlamıştır. Mobil WiMax 4G'ye hazırlık olarak kabul edebileceğimiz ağ teknolojilerinden birisidir (Laudon vd., 2011: 53).

Mobil cihazlar ağ bağlantısı, bant genişliği, ekran boyutu, hafızası, işlemci gücü, hafıza kartına veya SIM karta erişilebilirlik, desteklediği işletim sistemi gibi özellikler açısından farklılık göstermektedir (Jakimoski, 2014: 13-20). Bu cihazlar telefon, kişisel veri asistanı, medya oynatma, navigasyon cihazı, dijital kamera, akıllı gözlükler, e-okuyucu, ses kaydetme, akıllı saatler gibi farklı işlevleri yerine getirebilmektedir (Shunye, 2014: 1301-1307). Günümüzde ise teknolojinin her yere hakim olmasıyla bir çok teknolojinin mobil özelliklere dönüştürülüp bireyin kullanımına sunulmaktadır. Örneğin bilgisayarların tabletlere, mekanik saatlerin akıllı dijital saatlere dönüştürülerek kullanımları iletişim ağı içinde gerçekleşmektedir. Mobil teknolojilerin sosyal hayata etkisi büyüktür. Neredeyse bütün iletişim mobil olarak yürütülmektedir. Bu durum hem toplumu, hem de bireyi etkilemiştir. Sosyal yaşamın içinde bireyin kullandığı teknolojilerin mobil olarak kullanılmasının yanında yerleşik sistemlerin, nesnelerin internet ağı yoluyla kontrol edilebilmektedir. Dolayısıyla bilgisayarın gelişmesi, internetin ortaya çıkışıyla cihazların internet yolu ile bir iletişim ağı içerisinde bir bütünlük içinde varlıklarını göstermektedir. Bu imkanlar “dijital” teknolojilerin gelişmesi temelinde yükselmektedir.

Yaşadığımız çağ Beşinci Kuşak (Yapay Zekâlı) Bilgisayarlar dönemine denk gelmektedir. Literatürde "Artificial Intelligence" olarak adlandırılan yapay zeka ilk bakışta herkese farklı bir şeyin çağrışımını yaptırmaktadır. Kimilerine göre, yapay zeka kavramı, insanoğlunun yerini alan insan gibi elektromekanik bir robotu çağrıştırmaktadır. Fakat Yapay zeka teknoloji uygulamaları ile insanların elle yaptığı kompleks işlemleri daha da genişletmemize yada otomatik olarak yapmamıza imkan sağlayan yazılım teknolojisidir. Ayrıca yapay zeka teknolojileri, diğer mikroişlemci tabanlı bilgi sistemleri (mobil işletim sistemleri, otomasyon sistemleri vb.) ile bütünleştirilerek bilgisayarların yetenekleri ve uygulanabilirlikleri hızla arttırılmaktadır.

2. BÖLÜM

PROGRAMLAMA DİLLERİ ve YAZILIM: BİLGİSAYARIN SAĞLADIĞI TEKNİK OLANAKLAR

2.1. Kod ve Yazılım

Birçok dil olmasına karşın temelde hepsinin amacı karşılıklı iletişimi sağlamaktır. İletişimin tanımı açısından birçok farklı yaklaşım vardır. “İletişim iki birim arasında birbiri ile ilişkili mesaj alışverişidir. Birim kelimesi insanı, hayvanı ya da makinaları kapsayabilir” (Cüceloğlu, 1993: 21). Bir başka tanımda ise ‘iletişim, iletilen bilginin hem gönderici hem de alıcı tarafından anlaşıldığı ortamda bilginin bir göndericiden bir alıcıya aktarılma süreci olduğu belirtilmektedir. (Wikipedi, 2019c: web).

Kodlama dilleri tıpkı insanların konuştuğu birçok dil gibi insan – makina arasında iletişimi sağlar. Bilgisayarlar, icat edilmeleriyle birlikte belli bir işi yapmak için bir dizi komutlara ihtiyaç duymuşlardır. Bu komutların işlemesi için bir devinime ihtiyaç vardı. Eskiden programlar fiziksel olarak kodlanıyordu. Daha sonra elektronik teknolojisindeki ilerleme ile fiziksel kodlama yerini elektrik sinyaline bıraktı. Artık, kurulan elektronik devrelere düşük ya da yüksek voltajda akım gönderilerek bilgisayarın davranışı belirlenmeye başlandı. Yüksel voltaj 1, düşük voltaj 0 sayılarını ifade ediyordu. Bilgisayardaki bu ilk kodlama yöntemine “makine dili” denilmektedir.

Fiske (2014: 35-39)’ye göre, Kaynak ile hedefin anladığı şekilde iletilen mesaj belirli kurallarla bir tür şifreleniyorsa, kuralları belli olan bu dilin birimine “kod” ve bu dil ile yapılan işleme “kodlama” denir.

Küresel Sözlük Wikipedi kod’u; Haber ve bilgiler gönderilirken iletişimde kolaylık sağlamak amacıyla bazen, mesajda kullanılan harf, sözcük ya da sözcük grupları belirli bir kurala göre başka simgelerle değiştirilir. Bu amaçla kullanılan simgeler sistemine “kod” denir (Wikipedi, 2017b: web).

Bu bağlamda bilgi teknolojilerinde kod, belirli bir dilde yazılan ve makinelerle iletişim kurma aşamasında bilgiye ulaşmada kurallar ve talimatlar bütünü en küçük bilgi parçasıdır. Bilgisayarlara veya benzeri cihazlara istenilen işlemleri yaptırmak için, belirli bir sistemde yazılan kod dizilerine “program” denir. Programlar sadece belirli zamanlarda belirli işlemleri yapmak için değil dışarıdan gelen etkilere

oluşturulan algoritmaya uygun şekilde tepki vermek içinde yapılmaktadır. Temel anlamda bilgisayar donanımının etkin bir şekilde kullanmasını sağlayan veya bilgisayarı harekete geçiren programlara ise “yazılım” denir (Dağ, vd., 2012: 19).

En yalın tanımıyla yazılım; elektronik bir donanımı, belirli bir işi yapmak için derlenmiş komutların (kod) bütünüdür. Bu komutlar işlemcilerde işlenerek bir çıktıya (olaya) dönüştürülür. Türk Dil Kurumu Sözlüğünde yazılım; “Bir bilgisayarda donanıma hayat veren ve bilgi işleminde kullanılan programlar, yordamlar, programlama dilleri ve belgelerin tümü” olarak açıklanmaktadır.

Yazılım, ilk olarak bilgisayarı veya bilgisayar merkezli makinaları akla getirir de yazılım çeşitlerini aşağıda başlıklar altında değerlendirmek doğru olacaktır;

- Bilgisayar Yazılımı
- Sistem Yazılımları
- Uygulama Yazılımları



Şekil 1: Yazılım Sistemleri

Sistem Yazılımı: Bir bilgisayarın, tabletin, akıllı telefonun vb. cihazın tüm donanımlarının eş-zamanlı çalışması, kullanıcının cihazı kullanabilecek duruma getiren işletim sistemleridir. Başka bir deyişle bir cihazın ilk açılma anından kapanana kadar kullanıldığı süreçte görev yapan programlar topluluğudur. İşletim sistemleri cihaz kaynaklarının yönetimini ve sistemin yapacağı işleri yöneten-deneten programların bütünüdür. Bu sistemlerin amacı kullanıcıya bilgisayar kaynaklarını mantıksal bir ortamda yönetme ve yönlendirme imkânı sağlarken sistemin dinamik şekilde çalışmasını sürdürebilmesi için birçok fonksiyonu kullanıcının haberi olmadan kendisi yapar. Bu işletim sistemlerine örnek olarak; bilgisayarlar için MS-DOS, Windows, macOS, Linux, Unix gibi işletim sistemleri bulunmaktadır. Telefon ve

tabletler için android, symbian, İOS sistemleri mevcuttur. Bu işletim sistemlerinin görevi cihazın aktif duruma getirip rutin işlemleri, aksatılmadan yapılması ve sistemin istikrarlı çalışması hususunda aktif rol oynamaktadır.

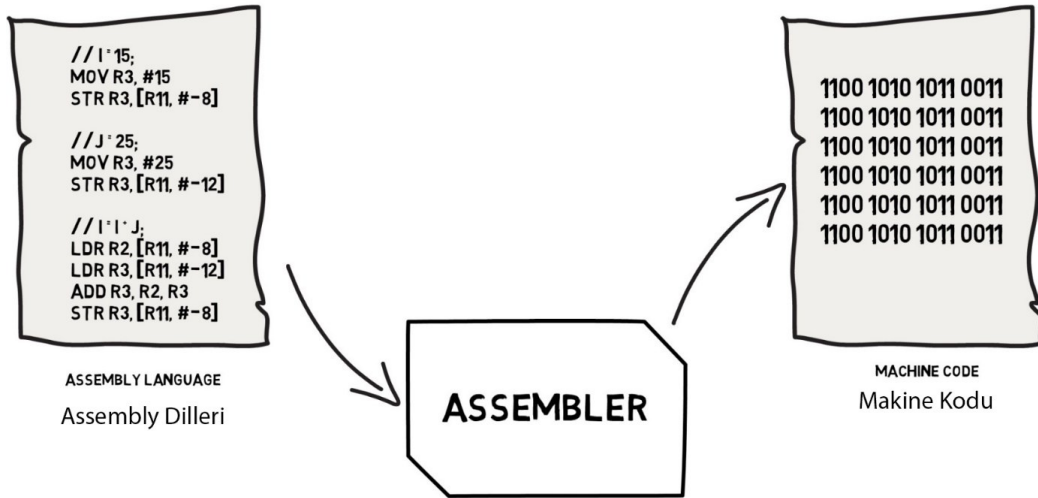
Uygulama Yazılımı: Kullanıcılar için belirli bir amaca hizmet etme adına yazılmış, derlenmiş, kullanımı kolay programlardır. Bu yazılımlar işletim sistemleri ile beraber çalışırlar bu yüzden kullanılacak işletim sistemlerine uygun şekilde tasarlanır, diğer işletim sistemlerinde ise kurulumu veya kullanımı imkânsızdır. Bu yazılımlar kullanıcının cihaz üzerinde yapacağı çeşitli işlemleri gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır. Örneğin bir görüntü üzerinde manipülasyon yapmak istediğinizde işletim sisteminde var olan programlar size yardımcı olamayabilir. İnternette dağıtımı var olan, görsel üzerinde manipülasyonu sağlayan özel tasarlanmış uygulama yazılımları; Adobe firmasının ürettiği Photoshop yazılımı (Windows ve macOS işletim sistemi), açık kaynak kodlu GNU tasarısı dâhilinde GIMP (Linux işletim sistemi) uygulama yazılım mevcuttur. Bunun gibi birçok işlemi gerçekleştirmek için özel tasarlanan uygulama yazılımları işletim sistemine dâhil edilebilir.

2.2. Yazılımın Gelişimi

Bilgisayarların icat edilmesiyle birlikte bir dizi komuta ihtiyaç duyulmuştur. Bilgisayarların programlama serüveni ilk olarak donanımda bazı parçaların yerlerinin değiştirilmesi veya yeni parçalar ekle/çıkar mantığı ile programlar yazılmakta ve yönlendirilmektedir. Bilgisayarı bir problemi çözmek için programlamanın devamlı bir harekete ihtiyaç vardı. Bundan dolayı ilk programlama işlemi fizikseldi. 1948 yılında elektronik biliminde yarı iletken ve transistörün buluşu hem entegre devrelerin kurulmasına, hem de mikroişlemci elemanların gelişmesi ile çok küçük ve daha hızlı elektronik devreler geliştirilmiştir. Bu gelişmelerin ardından bilgisayarlarda fiziksel programlamanın yerini elektrik sinyalleri almıştır. Kurulan bilgisayar devrelerini programlamak için elektrik sinyalleri rol oynamaya başlamıştır. Burada yüksek voltaj 1'i, düşük voltaj ise 0'ı ifade etmekteydi. Elektrik sinyalleri ile program yazmasıyla bugünde kullanılan “makine dilinin” temeli atılmış oldu.

Bilgisayar'da “makine dili” kullanıldığı (0 ve 1) dönemde fazla kodlanmış makine komutları bulunmamaktaydı. İhtiyaca göre uzun kodlanmış makine komutlarıyla yazılan programlar, programcılar açısından oldukça zor ve anlaşılmaz

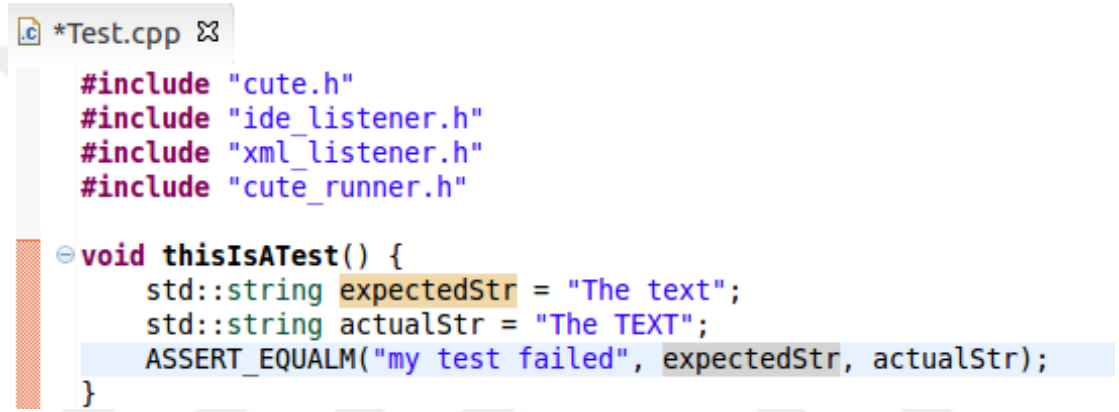
olabilmekteydi. Bilgisayarların işlemcileri sadece 1'ler ve 0'ları algılaması makine dilinin uzun komut yapılarında karmaşık gözükmesine sebep olabiliyordu. Bunun önüne geçilmesi ve daha rahat kodlama yapılabilmesi için 2. Nesil Düşük seviye dili olan Assembly kodlama dilleri (ADD, PUSH, PULL vb.) işlemcilerin özel bir ailesi için tasarlanmıştır. Bu özel tasarımı çeşitli kodları “mnemonics (sembolik)” olarak gösterdiği gibi aynı zamanda daha anlaşılabilir bir forma sokmaktadır. Programcı sembollerle kodlama yapması işini kolaylaştırırken kodlanan programı işlemcinin anlayacağı makine diline çevirmesi gerekmektedir. Bu görevi üstlenecek “assembler” olarak adlandırılan derleyici(compiler) tasarlanmıştır. Derleyici, bir programlama dilinde yazılmış bir kaynak kodun, başka bir hedef dile veya bilgisayarın/işlemcinin anlayabileceği makine diline şekil 2’de olduğu gibi tercümesini yapan bir programdır. Bu program istenilen herhangi bir programlama dilinde kodlanan komutları makine diline yani işlemcinin anlayacağı dile çevirmeyi sağlamaktadır. Bu gelişmeler programlama dillerinde gelişimi hızlandırmıştır (Dağ, vd., 2012; Burma, 2013).



Şekil 2: Assembler (Çevirici) - Assembly dilinden makine koduna çevirim.

Assembly dilinde yapılan kodlamalar makine diline göre daha pratik ve daha kısa zamanda yapılmasına rağmen bir kod kümesinin birçok defa kullanılması programın uzun kod satırından oluşmasına sebep olmaktadır. Kısa kodlanan programlarda performans açısından problem olmazken uzun şekilde kodlanan programlarda sorun teşkil ediyordu. Bu durum kodlamada “yordam” kavramını ortaya çıkardı.

Programcı, kodlama yaparken duruma göre kod tekrarı yapmak zorunda kalıyor, kodlarda döngüler oluşturuyordu. Bu tekrar ve döngüler programın uzun bir hale gelmesine sebep olmaktadır. Bunun sonucunda kodlamada kütüphane (library) mantığı ortaya çıkmıştır. Yazacağımız bazı kod kümesi, birden fazla uygulamada bize gerekli olabilir. Örneğin verilen sayıların ortalamasını alarak bu değeri geri döndüren bir fonksiyon yazdığımızı düşünelim. Böyle bir fonksiyon bize birbirinden bağımsız birkaç uygulamada gerekli olabilir. Bu durumda bu fonksiyona ihtiyacımız olan her uygulamada, aynı kodu yeniden yazmak yerine bir kütüphane oluşturarak fonksiyonları buraya yerleştiririz ve gereksinim duyduğumuz tüm uygulamalarda şekil 3'te görüldüğü gibi içe aktararak kullanabiliriz.



```
*Test.cpp
#include "cute.h"
#include "ide_listener.h"
#include "xml_listener.h"
#include "cute_runner.h"

void thisIsATest() {
    std::string expectedStr = "The text";
    std::string actualStr = "The TEXT";
    ASSERT_EQUALM("my test failed", expectedStr, actualStr);
}
```

Şekil 3: Bir kodlama dosyasına farklı bir kod kümesini içe aktarmak

Bu gelişmelerden sonra IBM tarafından geliştirilen Fortran, makine diline yakın bir programlama dilidir. Fortran mantıksal karşılaştırmalar, matematiksel hesaplara ve sayısal ifadelerin de kullanılmasından ötürü bilimsel alanlarda kullanılmıştır. İngilizce'ye yakın olan Cobol programlama dili, Fortran'ın bütün özelliklerini içinde barındırmış farklı özelliklerde eklenerek geliştirilen bir dildir. Cobol programlama dili ticari uygulamalar için uygun bir dil haline getirilmiştir (Şahin, 2013: web).

“1964 yılında akademik ortam için Dartmount Kolejinden Kemeny ve Kurtz tarafından geliştirilen BASIC programlama dili ilk yıllarda derleyicisi bedava olmasından dolayı çok yaygın bir şekilde kullanılmıştır” (Şahin, 2013: web). Bugün halen geniş bir kullanım alanına sahip olan Visual Basic dili var olup bununla hatta Windows'un belirli bölümleri yazılmıştır. Her Microsoft Office paketinde bir Basic turevi var olup makro programlamada büyük kolaylıklar getirmektedir. Basic

programlama dili algoritma'ya çok yakın bir yapıya sahiptir. Bu yüzden öğrenilmesi ve uygulanması kolaydır.

“1972 yılında AT&T Bell laboratuvarlarında, Pascal'ın bütün hataları giderilerek geliştirilen C programlama dili makine dillerine çevrilmesi kolay olması, kuvvetli giriş-çıkış işlemlerinin sağlanması gibi birçok özelliğe sahip olan C programlama dili bu nedenden dolayı sistem yazımlarına uygun bir dildir”. C yeterince güçlü bir hale gelmiş ve ilk başta PDP-11/20 assembly dili ile yazılan “UNIX'in çekirdeğinin büyük kısmı C ile yeniden yazılmıştır”. Böylece UNIX, çekirdeği bir assembly dili ile yazılmayan ilk işletim sistemlerinden biri olmuştur (Bişkin, 2012: web).

“1970'lerin sonunda C, en çok kullanılan mikrobilgisayar dili olarak BASIC'in önüne geçmeye başladı. Aynı zamanda, Bell Laboratuvarları'nda Bjarne Stroustrup ve iş arkadaşları C'ye nesneye yönelim eklemek üzere çalışmaya başlamışlardı.” C bugün UNIX dünyasında en çok kullanılan dil olarak kalırken, Stroustrup'un geliştirip C++ adını verdiği dil Microsoft Windows işletim sisteminde en önemli dil oldu. C yerine daha çok C++ geliştirilmiştir (Şahin, 2013: web; Çamoğlu, 2009: web).

“1990'lara geldiğimizde Sun Microsystems şirketi tarafından hayata geçirilen basit ve bir o kadar da kullanışlı bir dil yaratılmıştır; JAVA. Java birçok kütüphane oluşturma ve yayınlamasından dolayı yazılımı kolay hale getirmiştir. Java'nın sık kullanılan sloganlarından biri olan, çevirisi "bir defa yaz, her yerde çalıştır" olan "write once, run anywhere" (WORA), Java'nın derlenmiş Java kodunun Java'yı destekleyen bütün platformlarda tekrar derlenmeye ihtiyacı olmadan çalışabileceğini ima eder.” Java ilk çıktığında daha çok küçük cihazlarda mikro işlemcilerde kullanılmak için tasarlanmış ortak bir düzlem dili olarak düşünülmüş ancak düzlem bağımsızlığı özelliği ve tekbiçim kütüphane desteği C ve C++'tan çok daha üstün ve güvenli bir yazılım geliştirme ve işletme ortamı sunduğundan, zamanla her ortamda kullanılmaya başlanmıştır (Akin, 1998).

Bu aşamaya kadar mevcut diller gelişimini sürdürür iken yeni programlama dilleri de tasarlanıyordu. Günümüzde yaklaşık olarak 500 adet programlama dili mevcuttur (Wikipedi, 2019b: web). Doğal olarak bunların birçoğu teknolojinin gelişimi ile kullanım alanlarını yitirmiş artık kullanılmamakta, bunların yerine özellik bakımından daha zengin diller tasarlanmaktadır.

Program kodlamasının temeli, gelişimi bu şekilde ilerlerken literatüre göre programlama dillerini gelişim evrelerini 5 nesil’de (generation) incelemektedir. Farklı kaynaklar da 4 kategoride; “Düşük seviyeli diller”, “Assembly diller”, “Yüksek seviyeli diller”, “Çok yüksek seviyeli diller” olarakta sınıflandırmaktadırlar. Bu kategorilerin açık özelliği dil bakımından makine diline yakın olanlar “düşük” seviyeli, insan sembolleri ve dillerine yakın olanlar ise “yüksek” seviyeli olarak tanımlanırlar (Olukçu, 2017: web; Çamoğlu, 2009: web). Programlama dillerini 5 nesilde değerlendirilebilir;

1. Nesil Programlama dilleri (Makine dilleri)
2. Nesil Programlama dilleri (Çevirici diller)
3. Nesil Programlama dilleri (Yapısal diller)
4. Nesil Programlama dilleri (Çözümüne yönelik diller)
5. Nesil Programlama dilleri (Yapay Zeka) (Çamoğlu, 2009: web).

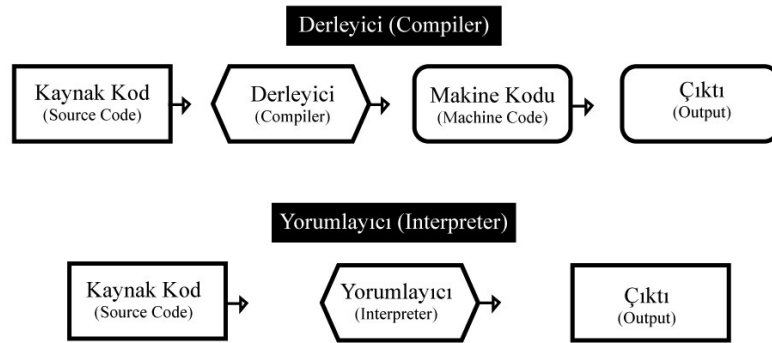
1. Nesil Programlama dilleri (Makine dilleri); “Programlama dilleri ilk bilgisayarlarla birlikte ortaya çıkan programlama ihtiyacını karşılamak üzere geliştirilen ve tamamen geliştirildiği makinenin mikroişlemcisine odaklı (machine-level) makine seviyesi dilleridir.” Birinci nesil programlama dilleri arada bir derleyici veya çevirici olmadan doğrudan işlemciye komut vererek çalışmaktadırlar. Bu yüzden bu diller işlem olarak hızlı, kontrol açısından da yetenekli ve güçlü olmalarını sağlamaktadır. Dillerin bu avantajlarına rağmen öğrenilmeleri ve uygulanmaları oldukça zor, hata ayıklama sistemleri de olmadığından programcının hata ayıklaması oldukça güçtür. Günümüzde bu dillerin kullanım alanları oldukça sınırlanmış ama profesyonel bireysel uygulama programlarında istenilen özellikler arasında hız ve kontrol varsa bu diller tercih edilebilirler. Nihai olarak bütün modern diller ile yazılan programlar mikroişlemcilere varmadan “çeviriciler” tarafından makine diline dönüştürülmektedirler (Çamoğlu, 2009: web).

2. Nesil Programlama dilleri (Çevirici diller); “İnsanlar tarafından makine dillerine oranla daha anlaşılır olan (human-readable) bu diller assembly – çevirmen diller olarak bilinirler. Direkt işlemciye/makineye kodların (0, 1) yerini komutlar, kısaltmalar ve semboller kullanılmaktadır.” Özel uygulama programlarının makinelerde çalışabilmesi için halen bu diller bazı alanlarda kullanılmaktadır. Farklı dillerde, 3, 4 ve 5. nesil programlama dilleri ile yazılan uygulamaların bu kategorideki çevirici dillere bazı alanlarda ihtiyaç duymaktadırlar. Günümüzde halen bazı donanım

programlarında işletim sistemleri mimarileri çekirdeklerinde bu diller kullanılmaktadırlar (Çamoğlu, 2009: web; Karaçay, 2008: web).

3. Nesil Programlama dilleri (Yapısal diller – Nesneye dayalı diller); “Programlama dillerinin günümüzde yaygın olarak kullanılan ve bilinen diller olup ağırlıklı olarak İngilizce semboller içeren ve insanların kullandığı dillere yakın, yüksek seviyede (insana yakın) yapısal dillerdir. Bu dillerin işlem görmeden okumak ve hata ayıklamaları daha önceki nesillere göre daha kolay ve rahattır” (Çamoğlu, 2009: web; Karaçay, 2008: web).

Bu nesil’de kodlama makineye bağımlılıktan kurtulmuştur. Daha önce makine dilinin karmaşıklığından dolayı derleyici(compiler) ihtiyacı doğduğu gibi, bu nesilde dilleri makineye olan bağılılığı ortadan kaldırmak için yorumlayıcı(interpreter) tasarlanmıştır. Yorumlayıcı (interpreter), kaynak kodu satır satır okuyup üzerinde çalışılan makinenin komut setine çevirerek çalıştıran bir programdır (Şekil 4). Yorumlayıcılar, satır satır okumalarının sebebi, hızlı okuyup ilk hata da programı durdurarak o noktada programcının hataları adım adım düzelterek ilerlemeyi ve hata ayıklamayı hızlı bir şekilde gerçekleştirmektedir (Şekil 4). Derleyici ve yorumlayıcılar sayesinde kodlanan programların direkt bir işlemciye göndermeden bu programlar üzerinden çalışıp çalışmayacağına, hata ayıklamasına ve geliştirilmesine olanak sağlamıştır.



Şekil 4: Derleyici (compiler) ve Yorumlayıcı (interpreter) çalışma metodları

Yorumlayıcı (Interpreter)	Derleyici (Compiler)
<ul style="list-style-type: none"> - Programı satır satır işler. - Kaynak kodu analiz etmekle zaman harcamaz ancak genel yürütme süresi daha yavaştır. - Herhangi bir hata olana kadar programı çalıştırır. İlk hata gördüğü yerde durur. Bu nedenle hata ayıklama kolaydır. - Python, Ruby, Java gibi programlama dilleri yorumlayıcı kullanır. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tüm programı tarar ve bir bütün olarak makine koduna çevirir. - Kaynak kodun analizi için büyük zaman harcar ancak genel yürütme süresi daha hızlıdır. - Tüm kaynak kodu taradıktan sonra hata mesajı verir. bu nedenle hata ayıklama yorumlayıcılara göre daha zordur. - C, C++ Programlama dilleri derleyici kullanır.

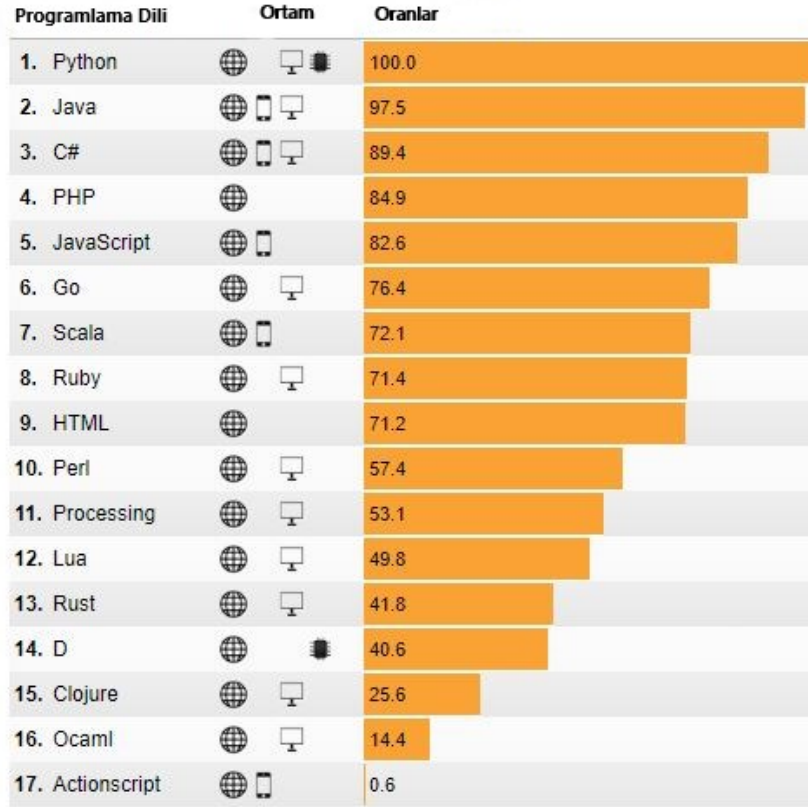
Şekil 5: Derleyici ve Yorumlayıcı arasındaki temel farklar

4. Nesil Programlama dilleri (Çözüme yönelik diller); Üçüncü nesil dillerin programlama anlamında çok ciddi ilerlemeler sağlamasına rağmen, “ticaret ve iş yaşamında özel durumlara yönelik hızlı çözümler geliştirebilme ihtiyacı dördüncü nesil programlama dillerinin gelişimine neden olmuştur.” Bu gelişim dillerde kullanımı çok daha kolay, daha az kod yazarak yönergeler, kütüphaneler, framework’ler, hazır şablonlar ve sihirbazlar sayesinde belirli ihtiyaçlarda uzmanlaşmış pratik çözümler geliştirmeye yönelik olan bu diller rapor üretici (generator), form üretici, veri yönetimi, istatistiksel analitik, vb alanlarda özel uygulamalar geliştirmeye yöneliktir (Çamoğlu, 2009: web; Karaçay, 2008: web).

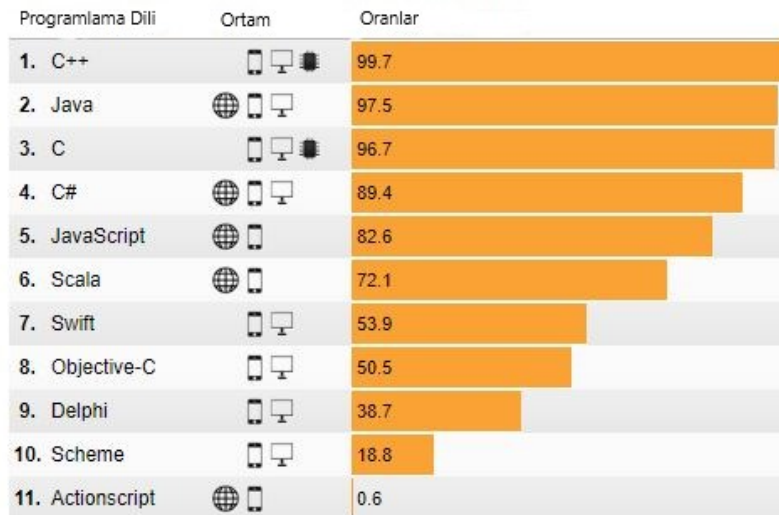
5. Nesil Programlama dilleri (Yapay Zeka); Beşinci nesil programlama dilleri programcının algoritma geliştirerek çözüm geliştirmesinin ötesinde, “koşulları ve kısıtları bilgisayara verdiğinizde, bilgisayarın çözümü kendisinin bulmasına yönelik olarak tasarlanmaktadır.” İlk zamanlarda problemin çözümüne dair her adımın kesin bir şekilde belirlenip kodlanırken, bu nesilde adımlar, koşul ve ihtimaller doğrultusunda belirlenir. Bilgisayar durum ve koşula göre kendi çıkarımını gerçekleştirebilmektedir. İnsan-makine ilişkisine dayalı kodlamanın yerine (imperative), “bildirimsel” (declarative) yöntemle çalışan ve özellikle yapay zeka alanında araştırmalarda kullanılan bu yeni programlama dillerine örnek olarak Prolog, OPS5 ve Mercury verilebilir (Çamoğlu, 2009; Karaçay, 2008).

Her programlama dilinin ortam ve sistemlere göre avantaj ve dezavantajı bulunmaktadır. Programcı, ortaya koyacak çözüme dair kodlamanın duruma göre en

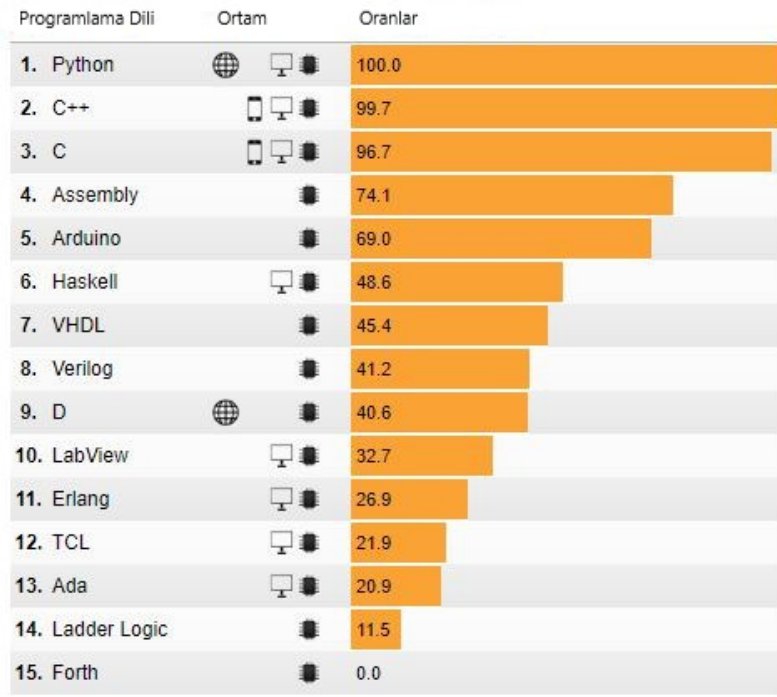
uygun programlama dilini seçmesi önem arz etmektedir. Günümüzde kullanılan dillerin hangi ortamlarda ne derecede kullanıldığı grafiksel şekilde (Şekil 6, 7, 8, 9) verilmiştir.



Şekil 6: Web Ortamında kullanılan programlama dillerinin 2018 yılında sıralama istatistikleri.



Şekil 7: Mobil ortamlarda kullanılan programlama dillerinin 2018 yılında sıralama istatistikleri.



Şekil 8: Microişlemcilerde kullanılan programlama dillerinin 2018 sıralama istatistikleri.



Şekil 9: Kuruluşlarda kullanılan programlama dillerinin 2018 sıralama istatistikleri.

2.3. Kodlama Süreci ve Algoritma

Bir problemi çözmek veya belirlenmiş bir amaca ulaşmak için tasarlanan yola, takip edilen işlem basamaklarına algoritma denir. Algoritma başlangıcı ve sonu belli olan işlem kümesidir (Semiz, 2017). Belirlenen adımları takip edip sorunsuz bir şekilde tasarlanan en mantıklı sonuca ulaşır. “Algoritma sözcüğü ilk, Özbekistan’ın Harezmi, bugünkü Türkmenistan’ın Khiva kentinde doğmuş olan Ebu Abdullah Muhammed İbn Musa el Harezmi adındaki İran’lı alimden gelir. 9. yüzyılda cebir alanındaki algoritmik çalışmaları ile matematik bilimine çok büyük bir katkı sağlamıştır” (Barlas, 2018: web).

Algoritma, bilgisayar biliminde bir işi sistemli yapmak için tanımlanmaktadır (Semiz, 2017: web). Genellikle bilgisayar biliminde programlama alanında kullanılır ve tüm programlama dillerinin temeli algoritmaya dayanır. Makine/bilgisayar/işlemci sistemlerinin gelişimleri sürerken zamanla karmaşık yapılara kavuşmuşlardır. Sistem içindeki organizasyon karmaşıklığının artan bir yapıda olması büyük ölçekli problemler doğuruyordu. Bu problemlerin çözülmesinin yanında çözümlerin istikrarlı işlenmesi ve mevcut verimliliği devam ettirmesini de gerekli kılmıştır.

Günümüzde yazılım teknolojilerinde önemi sürekli artan algoritmalara genel anlamda belirli bir problem için tatmin edici bir çözüme yakınsamayı sağlayan bir prosedür, gözü ile bakılabilir. Bu anlamda algoritma için yaygınca kullanılan tanımlardan bazıları şunlardır;

- Algoritmalar, problemleri çözmek için adım adım prosedürlerdir.
- Algoritma, bilgisayarda problemlerin bir sınıfını çözmek için bir methodur.
- Algoritma, bir mekanik kural veya otomatik metot veya bazı matematiksel işlemlerin düzenlenmesi için programdır.
- Algoritma, soruların herhangi verilen bir sınıfına cevaplar bulmakta kullanılabilen bir hesaplama prosedürü için etkili komutların kümesidir.
- Algoritma, açık olarak tanımlanmış olan ve herhangi bir bilgisayara icra edilen bir prosedürdür (Barlas, 2018: web).
- bir görevi başarabilmek ya da yerine getirebilmek için art arda ya da sırayla izlenmesi gereken adımlardır (Alioğlu, 2011: 83).

Algoritma bir problemin çözümünü kodlama yapmadan önce mimarisini oluşturma, mantıksal düzlemine oturtma ve oluşabilecek hataları önceden belirlemek,

çözüm yolunu oluşturmaktır. Şekil 10’da görülen aşamalara bağlı kalarak problemin çözümünü belirleyip ve bu çözümü bir makineye aktarmak için talimatlar olarak tasarlayıp uygun görülen programlama dili ile kodlanması bir yazılım uygulamasının aşamalarıdır.



Şekil 10: Kodlama aşamaları.

Bir algoritmanın en iyi şekilde oluşturulabilmesi için 5 ana kritere sahip olması gerekmektedir.

“Etkinlik”: Yazılan algoritmalar etkin ve dolayısıyla gereksiz tekrarlardan uzak oluşturulmalıdır. Bu algoritmanın temel özelliklerinden birisidir. Ayrıca algoritmalar genel amaçlı yazılıp yapısal bir ana algoritma ve alt algoritmalarından oluşturulmalıdır. Böylece daha önce yazılmış bir algoritma daha sonra başka işlemler için de kullanılabilir.

“Sonluluk”: Her algoritmanın bir başlangıç noktası, belirli işlem adımı ve bir bitiş noktası içermelidir. Sonsuz döngüye girmemelidir.

“Kesinlik”: Her komut kişinin kalem ve kağıt ile yürütebileceği kadar basit olmalıdır. Algoritmanın her adımı anlaşılır, basit ve kesin bir biçimde ifade edilmiş olmalıdır. Kesinlikle yorum gerektirmemeli ve belirsiz ifadelere sahip olmamalıdır.

“Giriş/Çıkış”: Algoritmalarda giriş ve çıkış bilgileri olmalıdır. Dışarıdan gelen verilere giriş bilgisi denir. Bu veriler algoritmada işlenir ve çıkış bilgisini oluşturur. Çıkış bilgisi her algoritmada mutlaka vardır. Algoritmaların temel amacı giriş bilgisini işleyerek çıkış bilgisi oluşturmaktır. Ancak her durumda bir algoritmanın çıkış bilgisi istenenleri tam olarak karşılayamaz. Böyle durumlarda ilk algoritmanın ürettiği çıkış bilgisi başka bir algoritmaya giriş bilgisi olarak gönderilir ve böylece kullanıcı istediği bilgiye sahip olmuş olur.

“Başarı/Performans”: Amaç donanım gereksinimi (bellek kullanımı gibi), çalışma süresi gibi performans kriterlerini dikkate alarak yüksek başarımlı programlar

yazmak olmalıdır. Bir algoritmanın performans değerlendirmesinde aşağıdaki temel kriterler göz önünde bulundurulur (Balık, 2003).

- Birim İşlem Zamanı
- Veri Arama ve Getirme Zamanı
- Kıyaslama Zamanı
- Aktarma Zamanı

Algoritma'nın problemin çözümüne dair işlem sırasında hatasız şekilde ilerlemesi ve sonlanması bu kriterlerin göz ardı edilmemesine bağlıdır. Bunun yanında bir algoritma oluşturmanın 3 temel bileşeni vardır.

“Değişkenler”, Dışarıdan girilen ve bizim oluşturduğumuz değerleri tutan elemanlardır. “Algoritma”, Kısaca gerekli adımların mantıksal bir sıra ile yazılmasıdır. “Akış Diyagramı”, Algoritmanın, sembolik şekilde gösterimi, şema ve adımları birbirine bağlayan kutulara denir (Günel, 2016).

Bu bileşenler bir algoritmanın ihtiyacı değil, kodlama yapmadan önce problemin çözümüne dair kodlanacak programın ihtiyacı olan; çözüm algoritmasının plan ve mimarisini ortaya koymaya ve izlenecek çözüm yollarını en doğru şekilde belirtmek için kullanılır. Aksi takdirde algoritma belirlenmeden kodlamaya başlamak, kodlama yaparken düşünmeyi ve bunun sonucunda zaman kaybetmeye sebep olacaktır. Kodlama yaparken bütünlüğü sağlamak, değişkenleri belirlemek, hangi işlemlerin olacağını belirlemek zor olacaktır.

2.4. Algoritmanın Temel İfadeleri

Algoritma oluştururken, okurken ya da incelerken bilinmesi gereken temel ifadeleri vardır (Günel, 2016; Shen, 1997).

“Değişkenler (variable)”: Programın işleyişi içinde farklı değerleri tutmak üzere ayrılmış bellek bölümüdür. Örneğin, $a=b+c$ ifadesinde a,b,c tanımlamaları birer değişkendir. Değişken isimlendirme tamamen programcının inisiyatifine aittir.

“Tanımlayıcılar (identifier)”: Değişken, sabit, alt yordam ve alan gibi programlama birimlerine programcı tarafından verilmiş isimlerdir.

“Atama (assignment)”: Program içinde bir değeri bir değişkene eşitleyen operatöre denir. Örneğin: $a = 10$ yazarsak a değişkenine 10 değeri atanır ve bundan sonra a ile yapacağımız işlemlerde a 'nın değeri 10'dur.

“Sabitler (constant)”: Kullanım yerine göre değeri değişmeyecek matematiksel aksiyonlar ve bilimsel katsayılar gibi değerleri tanımlamada sabitler kullanılır. Örneğin, bir dairenin alanını pi sayısının, yarıçapını karesiyle çarparak buluruz. Pi sayısı değişmeyeceği için program içerisinde sabit olarak tanımlanır.

“Gömülü Değerler(literal)”: Program içerisinde yazılan sayısal, metinsel ve diğer veri tiplerindeki sabit değerler literaldir. Yukarıdaki örnekte verilen $PI=3.14$ ifadesinde PI bir sabit iken 3.14 gömülü değerdir.

“Karar yapıları (decision structures)”: Programda gerçekleşen durumların doğruluğuna göre koşullu işlem yaparlar. Örneğin $a = 5$ ve $b = 2$ olarak iki değişkenimiz olsun, bunların toplamı 7'ye eşit olursa çalışsın, eşit olmazsa başka bir ifade çalışsın.

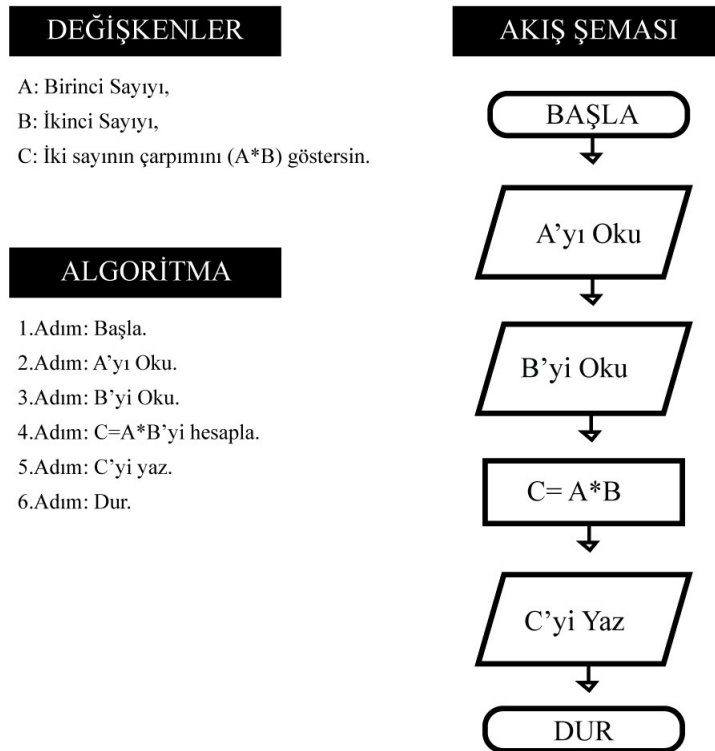
“Döngüler”: Programda bazı işlemlerin bir sınır veya koşul dâhilinde tekrarlanması gerekebilir. Döngüler işlemlerin yinelenmesi anlamına gelir. Programlama dillerinde döngüler genelde aynı işi birden fazla yaptırmak amacıyla işlemi istenilen miktarda tekrarlamak için kullanılır. Amacı aynı işlem kodunu tekrar tekrar yazmaktan kurtulmak için döngüler kullanılır.

“Operatörler”: Programlamadaki en temel işlemler aritmetiksel işlemlerdir. Matematiksel ve benzeri birçok işlem şekil 11'de görülen operatörler ile yapılır. Operatörler değişkenler üzerinde çeşitli değişiklikler yapmamızı sağlarlar. Her programlama dilinin kendi yapısında göre operatörleri vardır.

Operatör	Simge	Kullanım
Büyük	>	$x > y$
Küçük	<	$x < y$
Eşit	==	$x == y$
Farklı	!=	$x != y$
Büyük Eşit	>=	$x >= y$
Küçük Eşit	<=	$x <= y$
Toplama	+	[değişken] = [sayı1] + [Sayı2]
Çıkarma	-	[değişken] = [sayı1] - [Sayı2]
Bölme	/	[değişken] = [sayı1] / [Sayı2]
Çarpma	*	[değişken] = [sayı1] * [Sayı2]
Üs Alma	^	[değişken] = [taban] ^ [kuvvet]
Mod	%	[değişken] = [ifade1] % [ifade2]

Şekil 11: Algoritma Operatörleri

Örnek: iki sayı çarpımının değişken, algoritma ve akış şeması.



Şekil 12: Bir problem algoritmasının temel gösterim biçimleri.

2.5. Yazılım Geliştirme

Her şeyden önce kodlama bir süreçtir. Programın kodlanıp bitmesi ile bitmez. Çoğunlukla programın yaşadığı süre içerisinde değişik şekillerde devam eder. Bu nedenle program yazılmadan veya problem çözülmeye başlamadan önce bazı adımları olduğu gibi programı kodlandıktan sonra da bazı adımları sağlam atmak gerekir.



Şekil 13: Bir yazılım uygulamasının geliştirilme süreçleri

Bundan dolayı bir problem çözüleceği zaman öncelikle iyice anlaşılmalı ve en önemlisi “bilgisayarlar teknolojilerine uygun bir çözüm yolu belirlenmelidir.” Bu çözüm yolu son derece “basit ve anlaşılır olması bilgisayarlar tarafından yürütülmesi daha kolay, hızlı ve istikrarlı olur.” Algoritma kavramını hatırlayınız. Bu adımlar alt alta yazılmak suretiyle oluşturulan çözüm bilgisayar için uygundur. Ancak ihtiyaç var ise bu adımlar akış diyagramlarına çevrilebilir. Diğer yönden algoritmalar doğal bir dil ile yazılır ve sıkı sıkıya kuralları bulunmaz. Anlaşılmasının kolay olması yeterlidir. Akış diyagramlarında belirlenmiş semboller yer alır ve bu semboller tüm dünyada standarttır (Balık, 2003: 20).

“Kısmen biçimsel olan bu diyagramlar, sorunun çözümünü daha evrensel ve görsel bir dille ifade edilmektedir.” Bu çözüm yolunu okuyan herkes tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Bir sonraki adım algoritma ile elde edilen çözümün

uygun olan bir programlama dili ile bilgisayar ortamına aktarılması gerekir (Balık, 2003: 20).

Yazılan bilgisayar programlarının bir işlevi yerine getirmesi ona iyi bir program özelliği kazandırmaz. Yazılması düşünülen bir programın birçok açıdan belli niteliklere sahip olması gerekmektedir. Bu nitelikleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Balık, 2003).

- Estetik olarak görselliği ön plana çıkmalıdır.
- Kullanıcı açısından kullanımı kolay olmalıdır. (User Interface)
- Hızlı çalışmalıdır.
- Kolayca değiştirilebilmeli ve güncellenebilmelidir.
- Fazla kod yazılmadan etkin bir kodlamaya sahip olmalıdır.
- Yaygın kullanılan işletim sistemlerinde çalışabilmelidir.

2.6. Yazılım Dillerinin Yapısı

Yazılım dili ve ya programlama dili bilgisayarda çözülecek “bir sorun için çözümün bilgisayara sistematik şekilde kodlanmasını sağlayan biçimsel kuralları olan ve bu kurallara sıkı sıkıya bağlılığı gerektiren bir tanımlar kümesidir” (Balık, 2003: 3). Daha kısa bir tanım ile sizinle bilgisayar arasında bir tercümandır. Genel olarak programlama dillerinin temel özellikleri (Shen, 1997; Günal, 2016):

“İfade gücü/ Okunabilirlik”: Dili kullanırken gerçek ifadelerin kullanılması ile ilgilidir. Bu durumda dildeki simge ve değişkenler insan diline yakın oldukça ifade gücü yüksek demektir. Okunabilirlik ise kaynak kodun her programcı tarafından hızlı biçimde anlaşılabilmesidir. İyi bir programcının yazdığı kaynak kod, çok iyi işlev görebilir ama aynı zamanda açık ve anlaşılabilir olma durumudur.

“Veri Türleri ve Yapıları”: Ön tanımlı değişken türlerinin fazla ve ihtiyaçları karşılması, bir dilden beklenen bir özelliktir.

“Giriş - Çıkış Kolaylığı”: Dosyalara erişme, karmaşık işlemler yapma imkânlarını tanımlar. Bu nitelik, özel kütüphaneler gerektirdiği gibi veri tabanı programlama dilleri bu konuda oldukça gelişmiştir.

“Taşınabilirlik”: Bir sistemde yazılmış kaynak kodun, başka sistemlerde de sorunsuz derlenebilmesidir. Genellikle dilin seviyesi/nesli azaldıkça taşınabilirlik azalır.

“Alt Programlanabilirlik”: Programın daha ufak programcıklardan oluşturulmasıdır. Böylece kaynak kod kısalmış, algılanması güçlenir, test olanakları artar, kodun güncelleştirilmesi ve yeniden kullanılması kolaylaşır.

“Verimlilik/ Esneklik”: Derlenen kodun hızlı ve sorunsuz çalışabilmesidir. Esneklik ise dilin programcıyı kısıtlamamasıdır. Bir dil ne kadar esnek olursa daha az hataya sebep olur ama hata riski daha fazladır.

“Öğrenme Kolaylığı”: Dilin konuşma diline yakınlığı, komutlarının sade ve anlaşılır olması gibi ölçütler o dilin öğrenilmesini etkiler.

“Genellik”: Bir dilin herhangi bir alanda kullanılabilmesidir. Bazı diller sadece belirli alanlarında kullanılmaktadır. Bazı diller ise genel olarak her alanda problem çözme yeteneğine sahiptir.

“Yapısal Programlanabilirlik”: Programın bloklar halinde yazılması, atlama akışı ve altprogramların kullanılması anlamlarına gelen bir programlama tekniğidir. Kodun okunabilirliğini ve verimini artırır.

“Nesne Yönelimlilik”: Yeni diller ve eski dillerin yeni uyarlamaları artık nesne yönelimli olmaya başladılar. Verilerin birbirinden daha kesin çizgilerle ayrılmasını öngören bir programlama tekniğidir.

Genellikle Programlama dillerinin bazı alanlarda yetenekleri yüksektir. Her dil kendi alanında kullanıldığı sürece başarılı ve etkili kullanılmış olur. Yüksek seviyeli/4. nesil programlama dilleri çoğu zaman geniş bir alanda kullanım yeteneklerine sahip olabilmektedir. Genel olarak programlama dilleri uygulama alanlarına göre aşağıdaki sınıflara ayrılabilir:

- Bilimsel ve Mühendislik Alanında: Üniversitelerde ve bilimsel kuruluşlarda mühendislik veya matematik hesapları için kullanılırlar. Bu dillere Pascal, C, C++, Java, Fortran gibi diller örnek olarak verilebilir.

- Veri tabanı Kullanımında: Genellikle personel kayıtları, stok veya depo denetimi vb gibi veri tabanı gerektiren işlemlerde kullanılan dillerdir. Bu dillere DBase, Sql, Foxpro, Paradox gibi diller örnek olarak verilebilir.
- Sistem Programcılığında: İşletim sistemlerinin ve sistem programlarının yazılımında kullanılan dillerdir. Örnek olarak C, C++, Java ve makina dilleri verilebilir.
- Genel Amaçlı kullanım: Çeşitli konularda uygulama geliştirmek için kullanılan dillere Örnek olarak C, C++, Java, VB ve Pascal'ı verebiliriz.
- Yapay Zeka Kullanımında: Özellikle son zamanlarda popüler olan yapa zeka uygulamalarında kullanılan dillerdir. Örnek olarak Prolog, Lisp gibi diller verilebilir.

Günümüzde programlama dillerinin birçoğu yenide tasarlanmış ve nesneye yönelik programlama yapabilen uygulamalarla yeniden güncellenmişlerdir. “Nesneye yönelik programlama, yazılımların birbirleriyle iletişim kurabilen nesnelere topluluğu olarak tasarlanır ve gerçekleştirilir.” Kod/kodlama işlemini nesnelere içinde yapılır ve her nesne bir diğer nesneye ileti göndererek ondan hizmet alabilir. Bu nedenle nesneye yönelik programlama “nesnelere ileti gönderme yoluyla programlama” olarak da isimlendirilir (Baransel ve Mumcuoğlu, 2003).

“OOP (Object Oriented Programming) yani NYP (Nesneye Yönelik Programlama)’nın kullanılmasıyla ve Visual (Görsel) programcılığın da gelişmesi ile beraber ortaya oldukça güzel görünümlü ve kullanışlı programlar çıkmaya başlamıştır.” Bu durum bilgisayar programlarına olan ilgiyi bir hayli arttırmış ve bu konulardaki araştırmaları hızlandırmıştır. Sonuçta, pek çok dilin artık nesneye yönelik olan ve görsel özellikler içeren sürümleri/kütüphaneleri kullanılmakta ve tercih edilmektedir. Örneğin: Visual C++, C++ Builder, Delphi, Kylix, Java, Visual Basic vb. gibi diller (Balık, 2003: 6; Baransel ve Mumcuoğlu, 2003: web).

2.6.1. Html (Hypertext Markup Language)

“İnternette belge veya web sayfaları oluşturmak için HTML (Hypertext Markup Language) kullanılır.” HTML, yalnızca internette bir tarayıcı (browser) kullanarak görüntülenecek dokümanı, yazmada yardımcı olan bazı anahtar kelimeler (etiket) veya işaretlemeler (tag) topluluğudur. “HTML, bir programlama dili olarak tanımlanamaz.” Bunun nedeni HTML kodlarıyla kendi başına çalışan bir program

yazılamaz. HTML ancak kendisini yorumlayabilen programlar/yazılımlar aracılığıyla çalışabilmektedir (Wikipedi, 2019a). Uzantısı “.html” ve ya “.htm” dir. HTML, Temel gereği yazı, görüntü, video gibi değişik verileri ve bunları içeren sayfaları birbirine basitçe bağlamak, buna ek olarak söz konusu sayfaların web tarayıcısı programları/yazılımları tarafından düzgün olarak görüntülenmesi için gerekli kuralları bütünüdür.

“1980 yılında CERN’de görevli olan Tim Berners-Lee, CERN araştırmacılarının bilgilerini ve dokümanlarını birbirleriyle paylaşabilmeleri için bir sistem olması gerektiğine inanıyordu. Bu yüzden prototip olarak ENQUIRE isimli sistemi önerdi. 1989 yılına gelindiğinde internet tabanlı sistemin ilk temellerini yine aynı isim Tim Berners Lee attı.1990 yılında HTML işaretleme dilini geliştirmesinden sonra World Wide Web(WWW) sistemini kurmuştur.” Bu şekilde CERN’de bilgi paylaşımını kolaylaştırma amacı doğrultusunda ortaya çıkan HTML günümüzde hayatımızın vazgeçilmezi olan internetin başlıca temelini oluşturmuştur (Berners-Lee, 1990: web).

“HTML (HyperText Markup Language)” temel olarak İnternet üzerinde veri (metin, görüntü, video vb.) paylaşımı için kullanılan en yaygın metin tabanlı işaretleme dilidir. HTML yıllar boyunca farklı sürümlerden ve standartlaştırma süreçlerinden geçmiştir. Htm1 1.0, Htm1 2.0, Htm1 3.2 ve Htm1 4.0 versiyonu ile çeşitli aşamalardan geçmiş ve sürekli geliştirilmiştir. “Htm1 3.2” ile Css desteği sunularak sadece bir paylaşım açısından ziyade tasarım yönü de ortaya çıkmıştır. “Htm1 4.0” sürümü Css ile ortaklaşa en iyi şekilde çalışabilmesi için geliştirildi. HTML 4.x sürümü, CSS desteğiyle ne kadar düzenli ve sağlam bir yapıda kodlanırsa kodlansın, yine de fazladan yazılan kodların işlevselliği bozduğu bilinmektedir. Bu yüzden “HTML 5” bu ihtiyaçları karşılamak adına geliştirilmeye başlanmıştır (Raggett, 1998: web; Berners-Lee, 1990: web; Aktaş, 2014: web).

“HTML bu aşamalardan geçerken geldiği nokta yalnızca standart metin belgelerini değil, veri tablolarını, bir sunucuya bilgi gönderme formlarını (bir çevrimiçi mağazadan öğeler satın alma gibi), karmaşık görüntüler ve multimedya, etkileşimli oyunlar gibi tanımlayabilen zengin ve karmaşık bir işaretleme dili haline gelmiştir.” Bazı durumlarda bu karmaşıklığı ortadan kaldırmak için HTML lehçesi olan XHTML tasarlanmıştır. HTML'den daha katı bir dildir ve sözdizimi daha düzenli ve standartlaştırılmıştır. XHTML, HTML'nin geçmiş sürümlerinden daha net bir

şekilde belirlenmiş hedeflere sahiptir. HTML, bir belgenin içeriğini, görünümünü ve davranışını aşmak için kullanılan karma bir dil olsa da, “XHTML yalnızca belgenin içeriğini ve yapısını tanımlamaya odaklanmayı seçer. Belgenin nasıl görünmesi ve nasıl davranması gerektiğini tam olarak tanımlama görevi XHTML ile etkileşime giren diğer diller tarafından ele alınmaktadır.” Temel bir HTML yapısı bu alanlardan oluşmaktadır (Raggett, 1998: web).

<code><html> ... </html></code>	Bu kod browsera HTML belgesinin başladığı ve bittiği yeri bildirir. Bütün kodlar bu iki tag arasına yazılır.
<code><head> ... </head></code>	HTML belgesinin ilk bölümü, bu tag arasında yazılanlar ekranda metin olarak görünmezler.
<code><title> ... </title></code>	Head bölümü içinde yer alır ve Metnin “başlık” kısmının yazıldığı bölümdür.
<code><body> ... </body></code>	HTML belgesinin gövdesini oluşturur.

Şekil 14: HTML ile kodlanan web Sayfasının temel katmanları.

Yazılı bir web sayfası aşağıdaki 3 ana katmana sahiptir:

- Html, belgenin içeriğini açıklar.
- Stil Sayfaları (CSS) belgenin görünümünü açıklar.
- Komut dosyaları (JavaScript vb.) belgenin davranışını(etkileşim) açıklar.

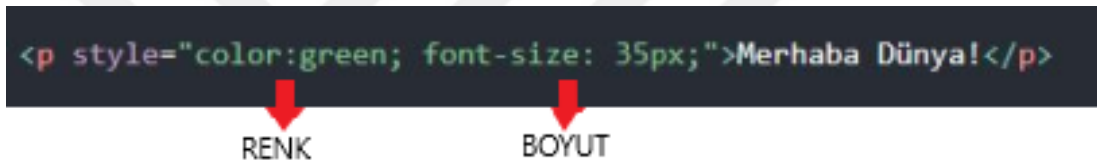
Web Browser'lar (Tarayıcılar), sadece HTML + CSS + JavaScript dillerini yorumlayabilmektedir. Bunların dışında herhangi bir programlama dili veya araç yorumlayamazlar. “Bu üç basamak web programlamanın temelini oluştururlar” (Ducket, 2011: 36).



2.6.1.1. Css (Cascading Style Sheets)

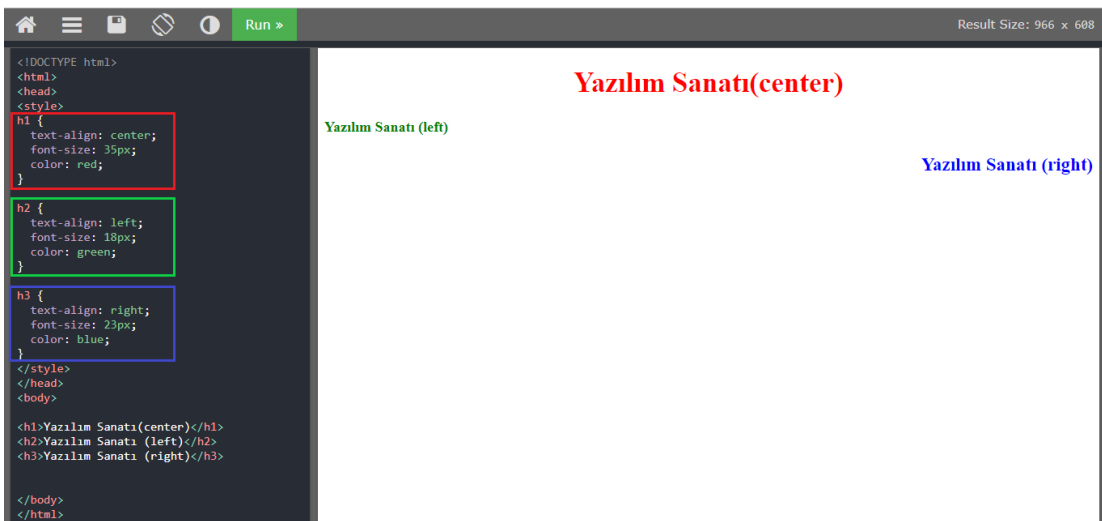
Türkçe Basamaklı Stil Şablonu olan Cascading Style Sheet (CSS) JavaScript ve HTML benzeri gibi internet sayfasının kodlanmasında kullanılan 3 ana sistemden biri olarak bilinmektedir. “CSS sistemi ile bir html sayfasının nasıl görüneceğini tarif eder.” HTML sayfasındaki metin, video, başlık, resim görsel özellikleriyle birlikte sayfa yerleşimleri ve bunların farklı cihazlarda nasıl görüneceği bilgisini oluşturur. Bu bağlamda CSS aslında bir web sayfasındaki görsel yapıların tümünü düzenlemeye yarayan, HTML gibi bir işaretleme dilidir (Ducket, 2011).

CSS işaretleme dili yöntem bakımından HTML kodları ile farklı şekilde kullanılabilir. Bu programcının kodlama yaparken hedefe yönelik uygun yöntemi seçmesine bağlıdır. Programcı isterse HTML etiketleri (tag) içine, etiketin taşıması gereken özellikleri CSS dilinde işaretleyebilir.



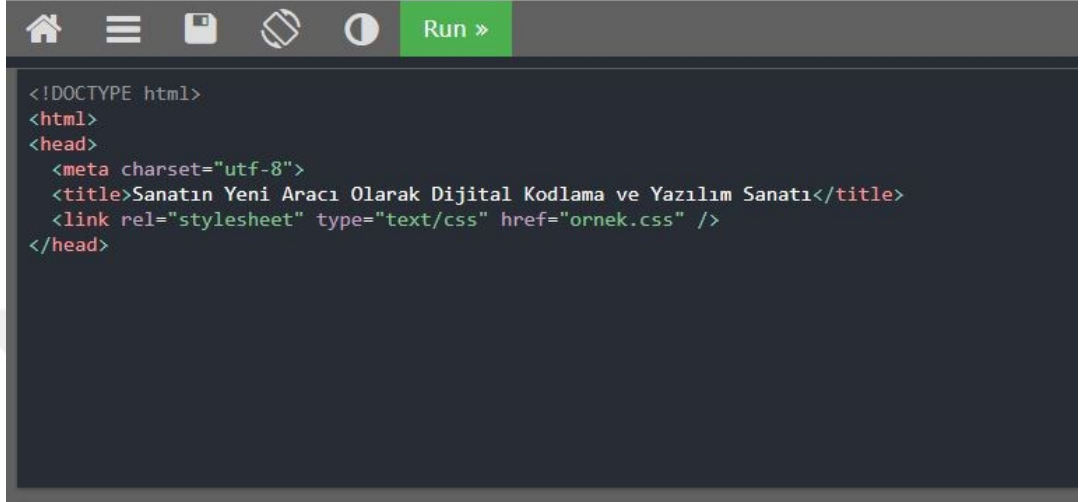
Şekil 15: HTML tag'ı içinde CSS kodlamak

HTML Etiketi (tag) içinde yazılan CSS kodları sadece o etiketin'in içindeki bilgiyi etkiler. Geri kalan hiçbir bilgiden sorumlu değildir. Aynı şekilde çalışma mantığına sahip bir yöntem daha şekil 16'da görüldüğü gibi CSS dilinde etiketleme yolu ile HTML dilindeki bir etiketi kontrol edilebilir.



Şekil 16: Etiketleme yolu ile CSS

CSS kodları ayrı bir şekilde “.css” uzantılı kodlanıp kaydedilip HTML kodlamasının içine içe şekil 17’deki görüldüğü üzere <link rel=”stylesheet” type=”text/css” href=”örnek.css”/> aktarılabilir/çağırılabilir. “Rel” dosyanın sınıfını, “type” dosyanın uzantısı/tipini, “href” ise Css dosyasının aktarılacağı konumu belirtmektedir.



```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Sanatın Yeni Aracı Olarak Dijital Kodlama ve Yazılım Sanatı</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="ornek.css" />
</head>
```

Şekil 17: Ayrı yazılan bir CSS dosyasını çağırmak.

Bu yöntemin diğerlerine göre en büyük avantajı bir kere yazılan kod gerekli görülen tüm sayfalara eklenebilmesidir. Bu sayede harici eklenen CSS kodu bir kere yüklendikten sonra diğer kullandığımız sayfalarda tekrar yüklenmeyerek kodların görsel yüzünün çalışmasına hız kazandıracaktır.

2.6.1.2. JavaScript

“Netscape firması 1995’de Brendan Eich adlı bir çalışanına, web sayfalarına etkileşim sağlayacak bir programlama dili oluşturmasını istedi ve JavaScript, Brendan Eich tarafından 1996 yılında, tamamen web ortamı için geliştirilmiş script/betik bir dildir.” JavaScript, tek başına çalışmaz, çalışabilmesi için bir ortama/tarayıcıya ihtiyacı vardır. HTML (Hyper Text Markup Language) sayfaları ile birlikte kullanılmaktadır. Kullanımı zorunlu olmayıp fakat kullanıldığında çok daha profesyonel ve özelleşmiş interaktif web ortamları elde etmek mümkündür (Colton, 2016). “JavaScript dili isim benzerliğine rağmen Java ile birbirinden bağımsız ve farklı dillerdir. Java gerçek bir programlama dilidir. JavaScript ise bir script/betik dildir. C, Scheme, Java, Perl, Python, Self gibi dillerinden etkilenmiş ve geliştirilmiştir” (Bilişim Tek, 2013: 2).

Html web sayfalarının iskeletini oluştururken, CSS bu web sayfalarına sunum özelliği, görselliği ve her sayfanın diğer kardeş sayfalarla görsellik bakımından tutarlılığıdır. “JavaScript ise web sayfalarına davranış özelliği katar” (Bilişim Tek, 2013: 3-4). HTML ve CSS ile oluşturulan web ortamı kullanıcıya herhangi bir soru karşısında tepki/geri dönüt veremez. JavaScript bu web ortamı ile kullanıcı arasında etkileşimli bir şekilde kilit rol oynamaktadır.

Günümüzde HTML 5 ile gelen özellikler JavaScript’in rolü arttırmıştır. Hatta yeni alanlar açarak web ortamında tasarımda yetenekli hale gelmiştir. Bunun dışında JavaScript için çeşitli Framework/kütüphaneler geliştirilmeye başlandı. Bunlara örnek verecek olursak; EmberJs, NodeJs, JQuery, BackboneJs, MonkeyJs, 5pJs vb. daha fazlası mevcuttur. Geliştirilen her JavaScript Framework'un özellikleri farklı. Hepsinin belli bir alana hitap etmektedir.

2.6.2. Python

Python programlama dili güçlü, kullanışlı, çabuk yazılabilen, kolay okunabilen, yorumlamalı(interpreter) bir programlama dilidir. “Python, ilk sürümü Guido van Rossum tarafından 1980’lerin sonlarına doğru ortaya konulmuş ve genel amaçlı bir programlama dilidir. Yorumlanan (interpreter) ve dinamik bir dil olan Python, esas olarak prosedürel, nesne tabanlı programlama yaklaşımlarını ve belli bir oranda da fonksiyonel programlamayı desteklemektedir” (Malkoç, 2012: 201). Python açık kaynak kodlu, ücretsiz ve 4.Nesil programlama (çok yüksek seviyeli) programlama dilidir.

İlk seri olan Python 1.0, 1994 yılında ilk kez duyurulduğunda bu programlama dilini pek tanıyan kimse olmamasına rağmen kısa sürede ilgi görmeye başladı. Sebebi ise Python programlama dilinin basit ve temiz söz dizimi, onu pek çok programcı tarafından tercih edilen bir dil haline getirmiştir. “Python’ın söz diziminin temiz ve basit olması sayesinde hem program yazmak, hem de başkası tarafından yazılmış bir programı okumak, başka dillere kıyasla çok kolaydır (Özgül, 2016: 5). Bir diğer sebebi; birçok işletim sistemi üzerinde çalışabilir olması ve en önemli özelliği çalıştırılması için ayrı bir derleyiciye(compiler) ihtiyaç duymasındır” (Yazgan, 2017: 38).

Python 2.0, Unicode desteği ve döngüsel çöp toplama sistemiyle beraber bir takım yenilikler yapılarak kullanımı sunuldu. Daha sonra Python 3.0 yayınlandı. Bu

seride geriye dönük uyum hedefi olmayan bağımsız ve temelde önemli değişiklikler ve yazımda daha da sadeleştirilmelere gidilmiştir (Aksoy, 2016).

Python bu gelişmelerin sonucunda Scientific (Bilimsel) programlama için en önemli programlama dili haline geldi. Ayrıca hızlı, interaktif, nesne tabanlı, kodlanması ve okunması kadar öğrenmesi de basit hale gelmiştir. Yorumlamalı bir dil olduğundan ve derleme işlemi ortadan kaldırıldığı için, bu dille oldukça hızlı bir şekilde program geliştirilebilir. Fakat isteğe göre derleme özelliğine de sahiptir. Böylelikle kodu “bytecode” şekline çevrilebilir ya da “py2c” ile “C” diline çevrilip derlenebilmektedir. Bu özellikler dili esnek ve her ortama uygunluğu konusunda tercih edilmesini sağlamaktadır. “Python programlama dili pek çok farklı işletim sistemi ve platform üzerinde çalışabilir.” GNU/Linux, Windows, Mac OS X, AS/400, BeOS, MorphOS, MS-DOS, OS/2, OS/390, z/OS, RiscOS, S60, Solaris, VMS, Windows CE, HP-UX, iOS ve Android gibi, belki adını dahi duymadığınız pek çok ortamda Python uygulamaları geliştirebilirsiniz. Ayrıca herhangi bir ortamda yazdığınız bir Python programı, üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan veya ufak değişikliklerle başka ortamlarda da çalıştırılabilir (Özgül, 2016: 6).

Python’un diğer diller arasında temel farklılıkları vardır. Bu farklar python’un neden tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Literatürde farklı noktalara odaklanılsa da genel anlamda bunlar (Yazgan, 2017; Özgül, 2016; Seveli, 2017);

“Özgür ve ücretsizdir”, bir yazılım dili olarak istenildiği gibi indirilir, kullanılabilir. Bu dil ile ister oyun oynar, isterseniz uygulamalar üretebilirsiniz.

“Öğrenmesi kolaydır”, Python nesneye dayalı bir dildir. İşaretleme yerine kod bloklaması girintileme (indentation) yoluyla yapılır. Bu kod’un yazımını ve okunabilirliğini artırmaktadır. Aynı zamanda birçok dile kıyasla daha az kod satırı ile aynı sonuçları almak mümkündür.

“Sağlam bir temele sahiptir”, Python kendinden önceki tüm programlama dillerindeki olumlu ve olumsuz yapıları analiz ederek oluşturulmuştur. Güncel teknolojilere ayak uyduracak şekilde ihtiyaçlara yönelik özelliklerle donatılmıştır. Bunun yanında tüm platformlarda çalışabilir olması ve platformlar arası geçişi desteklediği için herkesi bir çatı altına toplamıştır.

“Güçlü kaynaklara sahiptir”, Python, birçok dile göre daha güçlü kütüphanelere ve yol gösterici kaynaklara sahiptir. Bu açık kaynak kodlu olması ve geniş bir topluluk tarafından desteklenmesinden dolayıdır. Bu destek sayesinde kısa zamanda ve daha çok az kod satırı ile birçok işlevsel uygulamalar yapılabilir.

“İnternet üzerinde çalışır”, Python ile sadece bilgisayarlarda çalışan uygulamalar değil, aynı zamanda internet üzerinde çalışan, işlemciye ihtiyaç duymadan uygulamalar da yazılabilir. Bunu sağlayan python’un geniş kütüphane özelliğidir. Django, Python’un web uygulama kütüphanelerinden biridir. Bunun sayesinde web ortamlarında web uygulamaları geliştirilebilir.

“Çok yönlüdür”, Farklı platformlarda çalışabilmesinin yanında Python ile küçük veya büyük, offline veya online her türlü proje yürütülebilir. Hatta mikro bilgisayarlar (Raspberry-Pi, Arduino) gibi platformlarda çalıştırılabilir.

“Günceldir”, Açık kaynak kodlu olmasından ötürü, Python sürekli destekleyicileri tarafından güncellenen bir dildir.

“Geniş bir topluluk desteğine sahiptir”, Açık kaynak kodlu ve birçok platformda çalışıyor olmasından ötürü geniş bir destek topluluğuna sahiptir. Bu topluluk dilin sürekli güncel ve ihtiyaçlara yönelik evrimini sağlamaktadır.

Programlama dillerinde ve kodlama süreçlerini daha kolay hale getirmek için ve karmaşık problemlerin üstesinden gelmek için yordam kavramının önemi belirtilmiştir. Her dilin kendi bünyesinde kütühanesinin varlığı yazılan bir kodun veya oluşturulan parametrelerin tekrar kullanımı ve belirlenen görevler için işlenebilmesini kolaylaştırmaktadır. Güzel sanatlar alanına yönelik oluşturulan python programlama diliyle de çalışan “Processing” yazılım kavramlarını görsel form, hareket ve etkileşim ilkeleri ile ilişkilendirir. Bir programlama dili, geliştirme ortamı ve öğretim metodolojisini birleşik bir sisteme entegre eder. Processing, bilgisayar programlamanın temellerini görsel bir bağlamda öğretmek, bir yazılım eskiz defteri olarak hizmet vermek ve belirli bağlamlar için bir üretim aracı olarak kullanılmak üzere oluşturulmuştur (Reas ve Fry, 2007: 3).

Öğrenciler, sanatçılar, tasarım uzmanları ve araştırmacılar bunu öğrenme, prototip oluşturma ve üretim için kullanırlar. Processing dili, özellikle görüntüler oluşturmak ve değiştirmek için tasarlanmış bir metin programlama dilidir (Reas ve

Fry, 2007: 2). Yeni başlayanlar, birkaç dakikalık eğitimden sonra kendi programlarını yazabilir, ancak daha ileri düzey kullanıcılar ek işlevli kütüphaneler kullanabilir ve yazabilir. Vektörel çizim, görüntü işleme, renk modelleri, fare ve klavye olayları, ağ iletişimi ve nesne yönelimli programlama dahil olmak üzere pek çok bilgisayar grafiği ve etkileşim tekniği tartışılabilir. Kütüphaneler, İşleme'nin ses üretme, farklı biçimlerde veri gönderme/alma ve 2B ve 3B dosya biçimlerini alma/verme yeteneğini kolayca işlenebilmektedir.

2.6.3. JAVA

Java, 1991'de Sun Microsystems şirketinde çalışan James Gosling liderliğinde bir ekip tarafından tasarlandı. Java'nın çıkış noktası teknolojiye yeni bir programlama dili kazandırmaktan çok platformdan tam bağımsızlık elde etme fikriydi. 90'lı yılların başlarında Sun Microsystems mühendisleri "Green Project" isimli bir projeye tüm platformlarda çalışacak bir mimari yaratmayı amaçladılar. İlk çalışma sürümünü geliştirmek 18 ay aldı. Bu dilin adı "Oak", ancak 1995'te "Java" olarak değiştirildi. 1992'den 1995 yılları arasındaki geliştirilmesinden sonra "Java" kamuya duyuruldu ve birçok yazılım geliştirici tarafından orijinal prototipin olgunlaşmasında kilit rol oynadılar (Goncalves, 2005: 1-5).

Burada tasarlanan "Java dilinin amacı elektrikli ev araçlarının (mikrodalga fırınları, buzdolapları, televizyonlar, uzaktan kumanda cihazları vs.) mimariden bağımsız birbiriyle haberleşmeyi sağlama, yeni nesil akıllı ortamlarda platformlarda bağımsız çalışacak uygulamalar yaratmaktır." Ancak daha sonralarında, Windows, Linux gibi sistemlerin popülaritesini artırması ve internetin iyice yaygınlaşması ekibi Java platformunu gerçekleştirmeye itti (Sakarya, 2017).

- Java SE (Java Standard Edition): Java'nın standart sürümünü ifade eder. Masaüstü, tek başına çalışabilen (Sandalone) gibi uygulamaları kapsar. Java dilini taşır. Temel sürümdür de diyebiliriz.
- Java ME (Java Micro Edition): Java'nın küçük cihazlar için çıkarılmış sürümüdür. Özel kütüphanelere sahiptir. Örneğin cep telefonlar gibi ortamlar için kamera ve bluetooth gibi özel uygulama kaynakları içerir. Bunun yanında bu tarz cihazlar işlemci ve bellek açısından daha kısıtlı olduğundan Java SE'ye göre bazı kütüphaneleri kısıtlanmıştır.

- Java EE (Java Enterprise Edition): Java'nın kurumsal uygulamaları için olan sürümünü ifade eder. Özellikle çok katmanlı kurumsal mimarileri hedefleyen birçok bileşen içerir. Bunlar JSF, JSP gibi web mimarileri olmasının yanında EJB, JMS, Web Servisleri gibi özel bileşen mimarileri de kapsamaktadır.
- Java Card: Java'nın akıllı kartlar için çıkarılmış sürümüdür. Bir akıllı kartın Java ile kodlanabilmesi için Java Card desteğinin olması gerekmektedir. Buna örnek olarak cep telefonları için kullanılan sim kartlar veya çipli kredi kartları verilebilir.

Bu platformları geliştirmeleri Java dilinin bu platformlar sayesinde farklı işletim sistemleri ve mikro işlemcilerde çalışmasını sağlamıştır. Bu bilgiler ışığında Java'nın sadece bir programlama dili değil aslında bir "teknoloji topluluğu" olduğunu anlaşılmaktadır. "Java platformu hem programlama dili, hem de bir ortam olarak düşünülebilir. Programlama dili olarak, açık kodlu, nesneye yönelik (object-oriented), güvenli, sağlam, İnternet için elverişli bir teknolojidir denilebilir" (Altıntaş, 2010: 1).

Bu bağlamda Java platformu bilgisayar ağının varlığı da göz önüne alınarak uygulamaların/programların farklı işletim sistemleri üzerinde çalıştırılabilmesi düşüncesiyle geliştirilmiş yeni bir teknolojidir. Java, genel amaçlı nesneye yönelik bir programlama dilidir. Sözdizimi C ve C++' dillerine çok benzemektedir. Başlangıçta Java, küçük sistemleri tüketici aygıtlarına gömme yoluyla yazılımın kurulmasında karşılaşılan sorunları adreslemek/çözümlmek için geliştirilmiştir. Heterojen iletişimleri, birden fazla ana mimari yapılar ve güvenli servis için tasarlanmıştır. Bu tür gereksinimlere karşılık verebilmek için, Java herhangi bir sistemde çalışmalı, ağlar arasında iletişimi ve kullanıcının güvenli bir ortamda çalışmasını sağlamaya yönelik tasarlanmıştır.

Java'nın geleceğin dili olmasını sağlayan özelliği paralelinde birçok dilin özellikleri ile ortak olsa da Javayı önemli bir program dili haline getiren en önemli özelliği ise kullanılan bilgisayardan "bağımsız" olmasıdır. Java'da yazılan bir Program Unix, Machintosh, Windows 95 veya Windows NT veya herhangi bir 32/64 bit makinada hiç değiştirilmeden kullanılabilir/çalıştırılabilir (Çoban, 2000: 9). Bir diğer özellikleri de "çok kullanımlı" (multi-tasking) ve "paralel kullanımlı" (multi-treading) bir dil olmasıdır. Çok kullanımlılık birden fazla işlemin aynı anda yapılabilmesinin tanımıdır. Paralel kullanımlılık ise birden fazla programın aynı anda hafızayı beraber

kullanarak kullanılabilmesidir. Paralel kullanım olanaklarını sunan ilk bilgisayar dili ise javadır. Paralel kullanım paralel programlama kavramından ayrıdır ve karıştırılmamalıdır. Paralel programlanmada birden fazla Bilgi İşlem Ünitesine (CPU) ayrı programlar veya bir programın ayrı parçaları gönderilir. Paralel kullanımda ise bir CPU nun kullanım zamanı küçük parçalara ayrılarak değişik program veya program parçacıkları bu zaman paketçiklerini paylaşarak kullanırlar (Akalm, 2016).

Java programlama dilinin temel özellikleri:

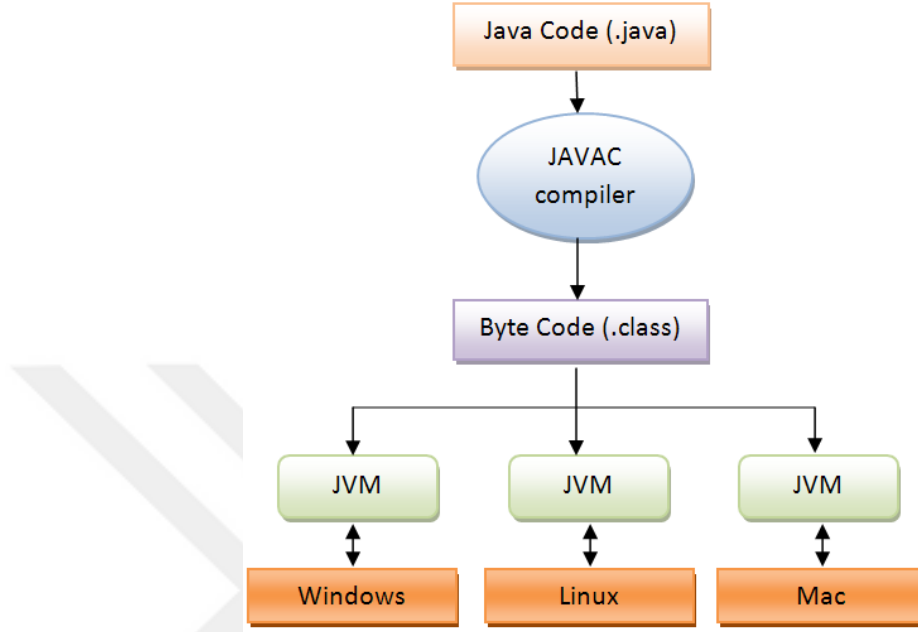
- Platform bağımsızdır. Farklı donanım ve yazılım sistemlerinde kod üzerinde değişiklik yapmadan çalışır.
- Nesneye yönelik bir programlama dilidir.
- Java dilinin içerisinde birçok amaç için tasarlanmış kütüphaneler (library) ve sınıflar bulunmaktadır.
- Söz dizimi C++'a benzemektedir.
- İşaretçiler (pointer) yoktur.
- Zamanla kullanılmayan değişkenler Java dilindeki çöp toplayıcı (garbage colector) özelliği ile bellekten silinir.
- Java yorumlanan ve derlenen bir dildir (Akalm, 2016).

Java diliyle projeler, diğer programlama dillerine göre daha kolay, sağlıklı ve esnek şekilde yapılması mümkün olur. Genel olarak Java diliyle,

- GUI (Grafiksel Kullanıcı Ara yüzü) uygulamaları, Applet'ler
- Veri tabanına erişimle ilgili uygulamalar
- Servlet, Jsp (Web tabanlı uygulamalar).
- Dağınık bileşenler (Distributed components)
- Cep telefonları, Smart kartlar, makine için uygulamalar (Altıntaş, 2010: 2-3).

Java uygulamaları JVM(Java Virtual Machine) tarafından yorumlanır; JVM, işletim sisteminin üstünde bulunur ve kodlanan uygulamaları bilgisayarlar üzerinde çalışmasını sağlar. Bu nedenle, "Java uygulamaları farklı işletim sistemlerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan çalışır." Böylece Java programlama dilinin felsefesi olan "Bir kere yaz her yerde çalıştır" sözü gerçekleştirilmiş olunur (Altıntaş, 2010: 2).

Java programlama dili herhangi bir editör ile kodlanabilir ve uzantısı “.java” olacak şekilde kaydedilir. Java’nın derleyicisi (compiler) olan JAVAC ile bytecode’a yani JVM’nin anlayacağı dile “.class” uzantılı olarak derlenir. Bu şekilde JVM bu kod’u kurulu olduğu sistemde çalıştırmaktadır.



Şekil 18: Bir Java kodunun çalışmasında gerçekleşen evreler.

Java tabanlı bir bilgisayar programlama dilidir. Kodlamaya ilgi duyan ancak kodlama becerisi olmayan, özellikle de sanatçılar için bir öğrenme dili olması amaçlanmıştır. Görsel bir dildir ve anında görsel bir çıktı oluşturur. Mucit Casey Reas ile yaptığı röportajda, dili görsel sanatlar bağlamında kodlama dili öğrenmelerini sağlamak amacıyla dili geliştirdiğini açıklıyor (Burke, 2017: web).

2.6.4. C, C++, C#

C dili, klasik programlama dilleri kavramlarının, yeni, basit ve kolay kullanılabilir bir şekilde sağlandığı pratik bir dildir. C’nin popülaritesi daha çok UNIX ’inki ile ilişkilidir, çünkü “C, ilk olarak, UNIX dünyasının programlama dili olarak ortaya çıkmıştır” (Kadifeli, 1990: 1). Başlangıçta, Thompson 1967 civarında geliştirilen BCPL adlı “tipsiz” dilden de büyük ölçüde etkilenecek şekilde “B” dilini tasarımıladı. Bundan sonra, Ritchie Unix’i daha kolay bir şekilde yazma amacıyla “C” adında yeni bir dil tasarımıladı. Ritchie ve Thompson C’yi kullanarak Unix ’i yeni baştan yazdılar. Sonuç o kadar iyiydi ki, 1983’te ACM’in Turing Ödülü’nü almaya hak kazandılar (Kadifeli, 1990: 1-2).

“C Programlama Dili genel amaçlı orta seviyeli ve yapısal bir programlama dilidir.” C, özellikle sistem programlamada sembolik makine dili (Assembler) ile tercih edilmektedir. İşletim sistemleri, “derleyiciler” ve debug” gibi aşağı seviyeli sistem programlarının yazılımında yoğun olarak C programlama dili kullanılır (Çölkesen, 1996). “C taşınabilir (portable) bir dildir.” Yani herhangi bir C programı hiçbir değişikliğe uğramadan, veya çok az bir değişimle, başka bir derleyicide ve/veya işletim sisteminde derlenebilir. Örneğin, Windows işletim sistemlerinde yazılan bir C kodu, Linux, Unix veya Vax gibi işletim sistemlerinde de derlenebilir (Bişkin, 2012: 1).

“C dili hem üst düzey (insan diline yakın) hem de alt düzey (makine diline yakın) programlamayı destekleyen bir dil olarak tasarlanmıştır.” Programcı önceden hazırlanmış temel fonksiyonları kullanarak işlem yaparken aynı zamanda bu fonksiyonlar C programlama dilinin kütüphanesini oluşturmaktadır. C dili program yazma aşamasında bu kütüphanelerden faydalanır. Dolayısıyla bu dile eklenecek olan yeni kütüphaneler C dilinin gücünü arttıracaktır (Balık, 2003: 27).

“C dili programcının bilgisayardan bağımsız program yazmasına ve programın rahatlıkla başka sistemlere aktarılmasına olanak sağlayan bir dildir. Bu nedenle C programlama dilinin ilk kullanıldığı yer olan Unix işletim sisteminden sonra diğer sistemlerde de kullanılmaya başlanmıştır.” Günümüzde C dilinin bu dezavantajlarına rağmen programcıya oldukça fazla avantaj sağlamasından dolayı tercih edilen ve kullanılan bir dil haline almıştır. Nesneye yönelik programlama dilleri (C++, Java) ve script dilleri (JavaScript, JavaApplet, PHP) gibi programlama dilleri C Programlama Dili'nden esinlenmiştir (Balık, 2003: 26-27).

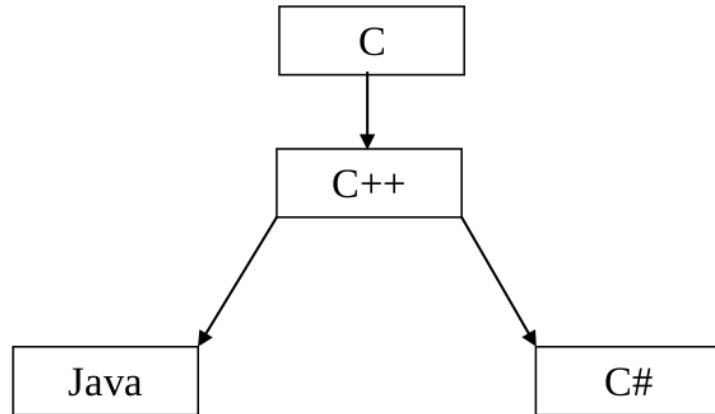
Windows platformlarının gelişmesi ile birlikte görsel programcılığın gelişimi hızlanmıştır. Bununla birlikte C de görsel ortama taşınmış ve Visual C olarak programcıların tercih ettiği bir dil haline almıştır. Visual C dili, C dili ile temelde aynı fakat görsel işlevler için ekstra işlevleri bulunmaktadır. Ayrıca C dili nesne tabanlı programlamaya da müsait bir dildir ve nesne tabanlı programlama dili olarak C++ dili geliştirilmiştir. C++, C'ye birtakım ek özellikler ile nesne-yönelimli programlama “object-oriented programming” yetenekleri getirmiştir (Schild, 2011: 11).

- C++ dilinin en övüldüğü alanlardan başında Data Abstraction (Veri Soyutlama) gelmektedir.

- C++ dili size uygulama yazarken birçok programlama tekniği ile geliştirme yapmanıza izin verir. (Nesne Yönelimli, Prosedürel, Çoklu Paradigmalı vs.)
- C++ dilinde diziler çok nadir kullanılırlar. Bunun yerine vektor yada arraysarmalayıcıları kullanılır.
- C ve C++ dillerinde derleyici büyüklüğü zaten tartışılmaması gereken bir konudur. C dilinin amacı dili ve derleyiciyi olabildiğince küçük tutmaktır (Vatandaş, 2018: web).

Bilgisayar dilleri boşlukta asılı değildir. Aslında, bilgisayar dilleri birbirleriyle bağlantılıdır; her yeni dil, kendisinden önceki dillerden bir şekilde etkilenmiştir. C# zengin bir programlama mirasına sahiptir. C# direkt olarak dünyanın en başarılı programlama dillerinin ikisinden türetilmiştir: C ve C++ . Ayrıca bir başkasıyla da yakından ilişkilidir, Java. Bu ilişkilerin doğasını anlamak, C#'ı anlamak için C, C++ ve Java kritik öneme sahiptir.

Java, internet ortamında taşınabilirliği çevreleyen birçok hususu başarıyla ortaya koymuş olmasına rağmen, Java'nın da yetersiz kaldığı bazı özellikler hala mevcuttur. Bunlardan biri, “diller arasında uyum içinde çalışma” (cross-language interoperability) olarak tarif edilebilecek özelliğidir Buna ayrıca, “karışık dillerde programlama (mixed-language programming) da denir.” Bu, bir dilde üretilmiş bir kodun bir başka dilde üretilmiş kodla birlikte kolaylıkla çalışma becerisidir. diğer ihtiyaçlara cevap vermek amacıyla Microsoft, C#'ı geliştirdi. C#, 1990'ların sonlarına doğru Microsoft'ta ortaya çıktı ve Microsoft'un .NET stratejisinin bütününün bir parçası oldu. C# ilk kez 2000'in ortalarında alfa versiyonu olarak piyasaya çıktı (Schild, 2011: 17).



Şekil 19: C ve Java gelişim soyağacı

C# ve Java arasındaki ilişki biraz daha karmaşıktır. Daha önce açıklandığı gibi, Java da C ve C++ 'tan türemiştir. Java da C/C++ söz dizimini ve nesne modelini paylaşmaktadır. Tıpkı Java gibi, C# da taşınabilir kod üretmek amacıyla tasarlanmıştır. Ancak C#, Java'dan türememiştir. Aksine, C# ve Java ortak bir soyu paylaşan, fakat birçok önemli açıdan farklılık gösteren birer kuzen gibidir.



3.BÖLÜM

TEKNOLOJİ ve SANAT İLİŞKİSİ

Sanat sözcüğün bugün kullanımı, batı kültürünün etkisiyle, İngilizcedeki 'art' sözcüğüne yakın olsa da halk arasında biraz daha geniş anlamda kullanılır. Gerek İngilizcedeki 'art' ('artificial'=yapay), gerek Almandaki 'Kunst' ('künstlich' = yapay) gerekse Türkçedeki Arapça kökenli 'sanat' ('suni' = yapay) sözcükleri içlerinde yapaylığa dair bir anlam barındırır (Sarı, 2009: 5). Sanat bu genel anlamından rönesans döneminde sıyrılmış ve bu dönem boyunca “sanat” ve “zanaat” kavramları kullanılmıştır. Endüstriyel devrimi gerçekleştikten sonra “sanat” ve “tasarım” kavramları arası açılmış ve tanımlamaları süreç içinde değişmiştir. Elektronik bilimi sonucunda dijital teknolojilerin sosyal yaşam yapılarının temelini değiştirdikten sonra sanat kavramı da tartışmaya açılmış “sanat” disiplinler arası bir yapıya kavuşurken, “sanat eseri”nin yapılış nedenleri değişmiş, “sanatçı” ise farklı disiplinlerin eksenindeki konumundan dolayı araştırmacı özelliği ön plana çıkmaktadır.

Kandinsky (1981: 18); “Her medeniyet çağı, kendine özgü bir sanat yaratır ve bu sanat hiçbir zaman aynı olarak, değişmeden yeniden doğmaz” söyleminden, Benjamin’in; “Sanat yapıtı içinde doğduğu koşullardan bağımsız değildir” (aktaran: Zeytin, 2008: 2) ifadesinden sanatın canlı bir olgu olduğunu ve her zaman varlığı için öteleyici bir tavır sergilediğini anlamaktayız. Sanat’ın varlığı her zaman aynı değildir; savaşın ortasında kalmış bir toplumda sanatın varlık nedeni, ilk varlık nedeninden farklılık gösterir. Bu denli etkileyen/etkilenen sanatın değişmeyen, şüpheci ve gerçeği yansıtma gibi özelliği vardır (Heptunalı, 2007).

Gombrich, Sanatın Öyküsü adlı kitabına “Sanat diye bir şey yoktur aslında. Yalnızca sanatçılar vardır” sözleriyle başlamaktadır. Onun bu söylemindeki amacının, merkeze insan tarafından gerçekleştirilen edimden ziyade, edimi gerçekleştireni almayı tercih eden tavrı olduğu kitabında görülmektedir. Gombrich (1976: 4) yazısına “Bir zamanlar bazı adamlar renkli toprakla bir mağaranın duvarına kabaca bizon resimleri çiziktiriyordu; bugün de bazıları boya satın alıp duvar ya da tahta perdeleri resimliyor ve daha birçok başka şeyler üretiyorlar” cümlesiyle devam etmektedir. Bu cümle de bize kültür üreten yegane varlık insanın kültürle biçimlenişi ve bunun sanattaki tezahürünü açıklamaktadır. Sanatın değişen tanımı kadar, var olup olmadığı veya ne olup olmadığı ile ilgili süregelen tartışmalar da güncelliğini korumaktadır.

Tolstoy sanatın ne olduğu kadar ne olmadığıyla da ilgilenen düşünürlerdendir. Ona göre sanat, “metafizikçilerin söylediği gibi; esrarengiz bir güzellik ideası ya da Tanrı'nın tecelli etmesi değildir. Sanat, estetik fizyologların söylediği gibi; insanın depoladığı enerjinin fazlasını açığa çıkardığı bir oyun da değildir. O, insanın duygularının dışsal işaretler yoluyla ifade edilmesi de değildir. O, hoşa giden objelerin üretimi değildir. Her şeyden öte, sanat bir haz değildir (Tolstoy, 2008: 68). Bununla birlikte Tolstoy (2008: 68), sanatın “insanları aynı duygu etrafında birleştiren yaşam için, bireylerin ve insanlığın sağlık ve mutluluğuna doğru süren ilerleyişte, insanlar arasında vazgeçilmez bir birlik ve beraberlik vasıtası” olduğuna vurgu yapmaktadır.

Sanatın beceri ve hayal gücü kullanarak bir şeyin bilinçli yaratımı olduğu sezgileri içinde barındırdığı konusunda genel bir fikir birliği bulunmaktadır. “Nerede bir insan topluluğu varsa, orada yaşamı gerekli kılan maddi hayatın yanı sıra sezginin, bilinçaltının, içgüdüselliliğin etkisiyle sanat etkinlik olarak kendini gösterir” (Artut, 2002: 12). “Bu, artık eskimiş bir formüleştirmeyle insanoğlunun yarattığı yapılarda güzellik ölküsünün ifadesi biçimiyle tanımlanır. Oysa güzellik ölküsünün sanat için bir zorunluluk olmadığı, çağdaş sanat düşünce evreninde bir yeri kalmadığı kesin gibidir. Dolayısıyla doyurucu estetik yaşantılar oluşturmak amacıyla dürtüler yaratma becerisi diye nitelemek mümkündür” (Sözen ve Taneyli, 2001: 208). Her sanat tanımının kavram çerçevesi yaşadığı çağın dinamiklerine göre şekillenmekle kalmayıp o çağın gerçeklerini sorgulayarak gün yüzüne çıkarma eğilimi gösterir.

Çoğu sanat biçiminin doğasında bulunan temel bir amaç, insan duygularına hitap etme, onunla bağlantı kurmaya dayanmaktadır. Bununla birlikte, en geniş haliyle, sanat insan durumunun ya da insan deneyiminin bir ürününün keşfi olarak düşünölebilir. Sanat'ın amacı, politik, manevi ya da felsefi fikirleri iletme, bir güzellik duygusu yaratmak (estetik görmek), algı doğasını keşfetme, zevk almak ya da güçlü duygular yaratmak olabilir. Amacı aynı zamanda var olmayan da olabilir.

Yaklaşık M.Ö. 60000 yıllarında, Avrupa'da modern insanın ortaya çıkışından uzun zaman önce, “Buz Çağı insanının da simgeler ve imgeler yapıp kullanmakta oldukları, araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır” (Fisher, 2012: 44). İnsanların kullanabilmesi için taşa bir biçim vererek ilk aracı yapan kişi ise, “ilk sanatçı” olarak nitelendirilir. (Fisher, 2012: 49) Fisher sanat ile ilgili düşüncesini şöyle aktarır:

“Sanatın başlıca görevi güç sağlamaktır. Doğaya, düşmana, gerçeklere karşı güç, toplu yaşama gücü. İnsanlığın başlangıcında sanatın estetik kaygısı hiç yoktu: İnsan topluluğunun yaşama savaşında kullandığı büyülü bir araç, bir silahtı sanat” (Fisher, 2012: 52).

İlkçağ uygarlıklarında bütün sanatlar ulusların dinsel inançlarına ve ahlaksal anlayışlarına göre şekillenmiştir. “Mısır sanatına ait kabartmalarda, firavunların yaşam tutkuları ve acımasızlıkları konu edilirken heykellerde tanrıların ve firavunun vasıflarını göstermek için sağlam ve büyük nitelikleri ağır basmaktadır. Aynı dönemde Mezopotamya, Anadolu, İran'a ait yapıtlarda günlük yaşantı didactique (öğretsel) olarak sergilenmiştir. Mezopotamya sanatında, tıpkı Mısır'da olduğu gibi, rölyeflerdeki resimler hiçbir detayı kaçırmamak adına tek boyutlu olarak çizilmişlerdir. Tanrı tasvirleri, hayvan unsurları ve insan unsurlarını birleştirmekteydi” (Kurt, 2010: 2-4). Yunan uygarlığına ait yapılarda ise mitolojik konular, tanrılar insanlaştırılmış biçimler içinde tasvir edilmiştir. Bunu sebebi ise Aristoteles, “mimesis kuramı çerçevesinde sanatı taklit aracı olarak görmesi ve figüratif sanatlar diye sınıflama getirerek niteliğini renk-çizgi-figür olarak belirlemesindedir” (Aristoteles, 1995: 11-12). Teknik bakımdan daha iyi ve alışmış olarak gerçeğe uygun bir biçim tercih edilmiş ilk kez “insan vücudu”nun güzelliğine önem verilerek, “anatomik oranlar” a dikkat edilmiştir. (Tansuğ, 1999: 74; Sarı, 2009: 6-7). Bu dönemde yapılan sanatın toplumsal bir işlevi olduğu görülmektedir.

3. yüzyılın başlarında ortaya çıkan Bizans Sanat'ında iletişime olan ihtiyaçtan, tanrı arayışı görülür. Bu dönemde sanatın önemini Papa Büyük Gregory, “Okur yazarlar için yazı neyse, okur yazar olmayanlar için de resim odur” diye belirtmiştir (Kolsuz, 2018: 2). Sanat belki çok fazla okuyan kişileri de ikna edebilir ve dine kazandırılmasına yardımcı olabileceğine dayanarak “Mimarlar, ressam ve heykeltçiler, kiliseleri, ihtişamı ve görüntüsüyle insanın ayaklarını yerden kesen birer sanat sergisine çevrilmeye çağrıldılar” (Gombrich, 1997: 437). Din ve anlatısı altına giren sanat “12. yüzyılda Gotik dönem (1140-1500) sanatında ‘tanrının arayışı’ zirve yapmıştır. Ortaçağ sanatında bütün estetik değerler kilise ve soyluların önerdiği dinsel dogmalara yöneliktir. Bin yıl süresince antik Yunan'ın düşünce ve kültür yapısıyla biçimlenen ideal güzellik düşüncesi unutulmuştur. Sanat, dünya gerçeklerine kapalı, öteki dünyaya (ölüm sonrasına) yönelik bir soyut anlayış içinde biçimlenmiştir” (Özkan, 2017).

"Rönesans sözcüğü yeniden doğuş anlamına gelir ve İtalya'da 14. yüzyılın sonunda ortaya çıkan bir yenilenme sürecidir. Bu çağ, Yunan ve Roma dönemi kültür ve sanatının öğelerine geri dönüşle hem eğitim alanında, hem de bireyin yaşamını irdeleyen konularla Hümanizmin ortaya çıkmasını sağlar. Rönesans sadece sanat alanında değil, Avrupa coğrafyasında sosyal, kültürel, politik alanlarda da değişime yol açmış ve insana ilişkin değer kavramları yenilenmiştir" (Uçar, vd., 2011: 98). İnsanın kendini tanınması, birey bilincine sahip olması, yaşadığı dünya ve evreni sorgulamayı sağlamıştır. Rönesans kültürü, dogmatik ortaçağ geleneğini yıkmış ve insana kendi kişisel ve evrensel varlık bilincini (özerklik) tanıtmıştır (Özkan, 2017). Böylece Rönesans çağında doğa bilimlerinin kapıları açıldığı gibi sanatçı bağımsızlığına kavuşmaktadır. Rönesans üzerine araştırmalar yapan Burkhard "Rönesans insanın keşfedilmesidir" demektedir (Kolsuz, 2018: 3). Bu temellere dayanan bir çağda sanatın tanımı olasılıkla "bireysel" ve "akılcı" bir tutum sergilerken sanatçı faydalı biri olarak kabul edilmekteydi (Müller, 1972: 88).

Maniyerizm, Barok, Rokoko dönemlerinde sanat kavramı değişime uğrarken sanayi devrimi öncesinde zihinsel bir yaratış olarak toplumsal üretimden ve teknik nesnelere gittikçe kopan sanat, artık toplumsal ilişkilerin ve imalat dünyasına olan bağıntının zayıfladığını gösteren bir belirti olup çıkmıştı (Bozkurt, 1992: 18). 18. ve 19. yüzyıllarında sanayi devriminin, sanatta anlatım ve yargı bağıntılarını değişikliğe uğratacağı doğaldı (Bozkurt, 1992: 111). "18. yüzyıl, hem mutlakiyetçi krallık rejimlerinin hem de kilisenin iktidarının sarsıldığı, İngiltere'nin etkisinde Avrupa'da ilk makinelerin yapılmaya başlanmasıyla yeniliklerin ve sanayinin başladığı, bilimsel araştırmalarda Newton'dan başlayarak önemli buluşlara tanık olunan bir yüzyıl olmuştur. Buna paralel olarak da sömürgeciliğin, aynı zamanda uluslararası ticaretin yaygınlaştığı ve kentleşmeyle burjuva sınıfının oluştuğu, bununla birlikte halk kesiminin büyük zorluklar içinde yaşadığı bir yüzyıl olmuştur" (Uçar, vd., 2011: 170). Tekniğin sağladığı çoğaltım olanakları kitapların geniş kitlelere yayılmasına, resimlerin çok sayıda basılmasına imkan tanımıştır. Bu gibi gelişmeler sanatın doğasını etkilemiştir. Tofler, "ikinci dalga uygarlığı" dediği üç yüzyıllık sanayileşme sürecinde, sanatçının tarım uygarlığında olduğu gibi kişi ya da kurumun korumasından yoksun olarak piyasanın insafına terkedildiğini ve sanat üretimindeki yapı değişikliğinde bunun etken olduğunu söylemektedir (Tansuğ, 1995: 208).

19. yüzyılın ikinci yarısında Avrupa’da sanayi devriminin toplum üzerinde yarattığı olumsuz etkiyle sanatçıların sanayileşme ve sonuçlarını reddettiği ve geçmişin değerlerini yüceltildiği görülmektedir. 19. yüzyılın sonuna doğru Ruskin ve Morris endüstri ve makineleşmenin getirdiği kalite ve estetik eksikliği karşısında endüstriyel tasarımda sanatsal estetik kurallarını uygulama amacıyla “Art and Craft” (Sanat ve Zanaat) hareketini başlatmıştır (Özkaplan, 2009: 9).

19. yüzyılın sonlarına doğru optik bilimindeki gelişmelerin İzlenimci ve Art-İzlenimci sanat akımlarının gelişmesindeki etkileri yadsınamaz. Bu dönemde “fotoğraf makinesinin icadı sanat üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratmış, resim sanatında gerçeklik yanılması terk edilmesinde, soyut resmin doğmasında etkili olmuştur” (Özkaplan, 2009: 10). Fotoğra makinesi sanatta bazı rolleri değiştirmiş “Fotoğrafla birlikte insan eli, resmin yeniden-üretim süreci içerisinde ilk kez en önemli sanatsal yükümlerinden kurtuldu; bu yükümler artık yalnızca objektife bakan göz tarafından üstlenilmiştir” (Cemal, 2001).

19. yüzyılın ilk yarısı sanayi devriminin yoğun etkisindedir. Özellikle buhar gücünün iş ortamında kullanılmasıyla başlayan sanayi devrimi yeni bir toplumsal hayat biçimini de beraberinde getirmiştir. Buhar gücü ile çalışan lokomotifler ve gemiler, üretilen ürünlerin yeni dünyalara ulaştırılmasını sağlamıştır. “İşçi sınıfının doğduğu, hızlı kentleşme ve makineleşmenin yer aldığı, sanayi toplumu olarak adlandırılan bu dönemde insanlığın ilgisi sanayi ve makinelere yönelmiştir. 19. yüzyıl, sanatı da değişime uğratacak önemli gelişmelere ve icatlara sahne olmuştur” (Çiçekli, 2008: 54). “19. yüzyıla kadar gerçekleşen uzun soluklu tüm kültürel dönüşümler düşünüldüğünde sanatta da Antik, Roman, Bizans, Gotik gibi üslupların, Rönesans, Maniyerizm, Barok gibi dönemlerin yaşandığı bilinmektedir. Bu dönemler, yerini modernizmle birlikte artık kısa süreçlerde gerçekleştirilen her biri, diğerinin tetikleyicisi ve sonlandırıcısı olan akımlara bırakmaktadır” (Güney, 2014: 102).

Kübizm ve Fütürizmi takiben, “20. yüzyıl başlarında Avrupa ve Amerika’da etkili olan, nihilist bir sanat ve edebiyat akımı olarak “Dadaizm” doğmuştur. Başlangıcında sanat ve edebiyatla ilişkili dursa da daha sonrasında siyasi kimliği ağırlık kazanmıştır.(...) Andre Breton ve Tristan Tzara’ nın öncülüğünde gelişen Dadaizm, geleneksel değerlere ve savaşa karşı bir başkaldırıdır. Dadacılar, savaşın yarattığı umutsuzluğu, burjuva değerlerine duydukları tepkiyi ortaya koymuşlardır”

(Çiçekli, 2008: 63). Dadaist akımın etkisinde gelişen “Sürrealizm”, Andre Breton’un değişimiyle “bilinç ile bilinç dışını birleştiren bir yoldur.” Ardından “soyut dışavurumculuk” renk ve formların temsiliyle ifadeye dönüşürken bu dönemde fırça hakimiyetini kaybetmiştir. Endüstri devrimi imkanı içinde hazır malzeme imkanını kullanarak geleneksel resim yüzeyini yıkmayı amaçlayan “Pop Sanat”, tüketim kültürü, reklam endüstrisini yüceltir. Pop Sanat, uzun zamandan sonra nesne olarak figürü odak noktasına almıştır. Sanatsal dönüşümde nesnenin ne olması gerektiği sorgulanmış, düşünceyi önplana çıkaran “Kavramsal sanat”ta yapıtın maddi varlığı en aza indirgenmiştir. Kavramsal sanatın italyan kanadını temsil eden “Art Povera” akımı sanat piyasasının ticari çarklarına bir başkaldırı niteliğindedir (Ateş, 2019: web).

“Çağdaş sanat; felsefe, sosyoloji, psikoloji, coğrafya, dilbilim, matematik, fizik, kimya, biyoloji gibi birçok bilim dallarını ve yöntemleri içinde barındırarak, insanın evrimini, zihinsel yapısını, inançlarını, özlemlerini, korkularını, içinde yaşadığı çevreyi, toplum yapılarını, sistemleri ve bireyselliğini konu olarak ele alır” (Yücel, 2002: 7). Dijital teknolojilerin gelişmesi ve günümüzde gerçekleştirilen sanat yapıtlarında “zaman ve mekan sınırı tanımaksızın, tuval, fırça, mekan gibi geleneksel anlamlarını terketmiştir” (Özdemir, 2010: 58). Özellikle teknolojinin yaşamın içine dahil ettiği araçlar yeni üretim biçimleri ve buna bağlı bir estetiğin de gelişmesini sağlamıştır. “Başlangıçta sadece bir nesne ya da cihaz olan bu teknolojik araçlar, yaratıcı bir biçimde dönüştürülerek, yeni anlam ve görevler yüklenen aşkın bir niteliğe kavuşmuşlardır. Bu araçların kullanımıyla birlikte, sanatın geleneksel ifade biçimleri olan resim ve heykel farklı bir boyut kazanmış ve sanatçı kendine yeni ifade alanları bulmuştur” (Özdemir, 2010: 121).

Sanatın değişmez bir mantığını gösteren tek bir örnek, sanatın tarihi boyunca görülmemektedir. Taine’ye göre "sanat eserini anlamak istiyorsak, onun meydana gelişini hazırlayan fiziksel ve sosyal çevreyi, kültürel öğeleri, onun yaratılışına tanık tarihle değerlendirmek gerekmektedir" (Yetkin, 2007: 195). Eleştirmenler, sanatçılar, tarihçiler, felsefeciler uzun zamandır sanat tanımı ile ilgili ortak bir karara varmamıştı nitekim “sanat”, alanı itibariyle geniş bir perspektife ve öznel (subjektif) alan olduğundan kesin sınırlarla tanımlamak pek olanaklı değildir. Bu süreçte ortada olan değişimi gözler önünde iken aslında sanatsal sürecin de çağ’a, kültüre ve topluma vb. başka dinamiklere göre değiştiği gözlenebilmektedir.

“Sanat; insanlığın tarihi kadar eski bir kavramdır. Tarihsel süreç içinde her toplumun kendine özgü sanatı oluşmuştur. Nerede bir insan topluluğu varsa, orada yaşamı gerekli kılan maddi hayatın yanı sıra sezginin, bilinçaltının, içgüdüsellik bir etkisi olarak sanat etkinlik olarak kendini gösterir” (Artut, 2002: 12).

Sanat kavramının sınırlarının belirlenmesiyle ilgili Eroğlu (2014:113); “Sanat, şu kimilerine mantıklı, kimilerine mantıksız gelen sanat, bir sözcük olarak, bir kavram olarak, her ne ise o olarak, açıklanabilir ya da açıklanamaz haliyle nedir, ne değildir? Biçimden biçimsizliğe, simgeselden soyuta, nesnel olandan olmayana geçiş midir acaba? Sanatın tarihselliği böylesi sorularla geçip gitti aslında” diye belirtmektedir.

Sanatın doğası, filozof Richard Wollheim tarafından “insan kültürünün geleneksel sorunlarının en zorlarından biri” olarak tanımlanmıştır (Wikiart, 2019: web). Bu, duyguların ve fikirlerin ifadesi veya iletişimi için bir araç olarak tanımlanmıştır. Martin Heidegger'in etkilediği düşünürler, sanatı bir toplumun kendini ifade etme ve yorumlama için bir araç geliştirdiği araç olarak yorumlamışlardır. Belki de daha iyi bir tanım, sanatın bizi harekete geçirmesi, duyguları uyandırmasıdır.

Günlük kullanım ihtiyaçlarını karşılamak için araç ve gereçlerin, avlanmak için silahların yapılmaya başlandığı taş devri ile teknoloji ilk defa varlığını hissettirmiştir. Ardından teknoloji bronz ve demir çağları ile evrimine devam etmiş, Mısır, Antik Yunan ve birçok medeniyette sürekli olarak ilerlemiştir. Rönesans'ta tekrardan canlanmış ve sanayi devrimi ile çok önemli bir aşamaya geçilmiştir (Öznülüer, 2014: 4). Sanayi devrimini izleyen fotoğraf (1836), Telgraf (1850), telefon (1860), film (1900), televizyon (1940) ve basit nitelikte ilk bilgisayarın (1946) gerçekleştirilmesiyle iletişim teknolojisinde önemli adımlar atılmıştır. 20. yüzyılın ikinci yarısında ise uydular yoluyla iletişim ve haberleşme olanakları sağlanmıştır (Karayağmurlar, 2015). Bilgi-Bilişim Çağı olan 20. Yüzyıl sürekli gelişen bilimsel, bilgisel, tekniksel yapısıyla insanlığı daha çok sorgulayan, düşünen bireylere dönüştürmüştür. Sanatta da artık kişisel söylemler, anlatılar yerini daha toplumsal, daha düşünsel ifadelerle bırakmıştır (Çiçekli, 2008: 73).

18. ve 19. yüzyıllarda oluşan Sanayi Devrimi toplumsal, kültürel ve sanatsal anlamda köklü bir değişimi tetiklemiştir. Yeni buluşların üretim sahasında yerini alıp seri bir şekilde çoğaltılmasına olanak sağlayan ve buhar gücüyle çalışan makinelerin yeni iş alanları yaratmasına neden olan, etkisi günümüze kadar gelen bir dönemdir. Bu

dönemin en önemli özelliği makineleşmedir. Bu dönemde sanatçıların yaşam ve çalışma koşullarını ister istemez değiştirecekti. Bu değişimin ardından başlangıcından bu yana sanatı ayakta tutan temeller başka bir yönden çökmeye yüz tutuyordu. Endüstri Devrimi, mekanik üretimi egemen kılarak el sanatları geleneklerini yıkmaya başlamıştı (Elitsoy, 2008: 78). “Endüstrinin gelişmesi resim sanatı başta olmak üzere mimari ve heykel sanatını derinden etkilemiş, sanatçının bakış açısı değişmiş, yeni kavramlar ortaya çıkmış ve sanat malzemesinde çeşitlilik artmıştır. Endüstriyel malzemeyi taçlandırıp onu sanat eserlerinde kullanan sanatçılar çoğalmıştır” (Öznülür, 2014: 13).

Endüstri Devrimi'nin getirilerinden biri olan fotoğrafın bulunuşu, görsel imgenin hızla çoğaltılmasını sağlamıştır. “Önceleri oldukça zahmetli yöntemlerle, tahta ve taş baskı teknikleriyle gerçekleştirilen yeniden üretimler, endüstri devrimiyle birlikte özellikle fotoğrafın bulunmasıyla inanılmayacak kadar hız ve kolaylık kazanmıştır. Bir teknolojik buluş belki de ilk defa sanat tarihinde bu denli önemli etkiler bırakmıştır. Çünkü fotoğraf sadece bir imge üretim aracı olarak kalmamış, sanat ve sanat eseri kavramında da önemli değişikliklere yol açmıştır”(Altunay, 2006: 3-6). “Makine süreci insanın kendisi için kurduğu duygusal, anlamlı, tutarlı olan yapıyı bozmuş; bir kaos yaratmıştır. Bunun 20. yüzyıl sanatına yansması ise resmin biçimsel öğeleri ve kompozisyon fikrinin ortadan kalkarak; yerini başka değerlere bırakması şeklinde kendini göstermiştir. Bu değerlerden birisi makine estetiğidir” (Erzen, 1991: 22).

“Makinelere övgüler yağdıran Fütürizm, hız kavramını yüceltmesi ile birlikte sanata hareketliymiş gibi izlenim veren görüntülerin veya biçimlerin art arda tekrarlandığı yapıtların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Dadaizm ise endüstriyel yapıya bir eleştiri olarak makineleşmenin yarattığı anlamsız karmaşanın niteliklerini ortaya koymaya çalışmıştır. Konstrüktivizm ise endüstriyel değerler dünyasında, sanatçıların mühendisler gibi yer alması gerektiği bilincine temellenmiştir” (Şahin, 2014: 38).

Konstrüktivizm teknolojik süreçlere öykünerek ve mekanik formlarla üretim yapmayı amaçlıyordu. İlk Konstrüktivist manifestolardan birinde yer alan, "kahrolsun sanat, yaşasın teknik bilim" ifadesi ile teknoloji ve mekanik üretim yüceltiliyordu (Shiner, 2010: 341).

20. yüzyılın ikinci yarısında elektriğin yaygın kullanımı ve dijital teknolojilere zemin hazırlayan elektroniğin toplum yaşamına girmesi, varılan sanat dallarında yeniliklere yol açarken, bu çağda mevcut sanatı etkilemiş hatta yeni sanat dallarına/türlerine zemin hazırlamıştır. Bu süreçle ilgili Williams, “19. yüzyılın ortalarında ‘teknoloji’nin uygulamalı sanatlara karşılık geldiğini” söylenmiştir. (Wilson, 2001). 1919’da kurulan Bauhaus’un amacı da, teknolojiyi sanatla birleştirmektir. Uygulamalı ve güzel sanatları bir çatı altında toplayarak; insan ve makine arasındaki ilişkiyi kuramsallaştırmıştır.

“Teknolojiyi sanata uygulama yönündeki ilk köklü girişim, 1920’de Naum Gabo’nun, elektrik motoruyla çalışan, ilk kinetik konstrüksiyonu gerçekleştirilmesiyle olmuştur. Bu eser, sanatçının bilimsel ve teknolojik gelişme karşısında aldığı tavır bakımından, önemli bir örnek teşkil ettiği gibi, 1950’li yıllarda gelişim gösterecek olan Kinetik Sanat Hareketi için de ilham kaynağı oluşturmaktadır” (Çiçekli, 2008: 91).

Sanat ve teknoloji ilişkisi, sanatın teknolojiden etkilenmesi doğrultusunda tek yönlü olmadığı bu etkileşim süreci içinde, sanatta bilim ve teknolojiye ışık tuttuğu aşama ve dönemleri olmuştur. Bu etkileşim ve değişen bilgi birikimi teknolojinin ivme kazanmasını hızlandırmıştır. “Bu yeni teknik yapı ortamı, yaşam alanına makineleşmeyi, sanata da mekanizmaları getirmiştir. Sanayi devrimiyle birlikte, teknik yapı öne çıkmaya başlamış ve hızla hareket eden mekanizmalar, elle yapımın önüne geçmiştir. Bu durum, başlarda sanatı özellikle el sanatlarını bir hayli etkilemiş, sarsmışta olsa 20. Yüzyıl sanatçısı, materyalin kullanımı ve anlamlandırma çabalarıyla teknik yapıyı lehine dönüştürmeyi başarmıştır” (Çiçekli, 2008: 91).

Bauhaus okulunun kurucularından Walter Gropius, sanat ve teknoloji ilişkisini şöyle açıklamaktadır; “El işçiliğinden endüstriye geçiş, kişisel tecrübeden kolektif deneyime geçiş demektir” (Tepecik, 2002: 13). 21. yüzyılın sanat dünyası, fizik, kimya, optik, elektronik gibi giderek gelişen teknolojiler ile etkileşime girmiş, internet sanatı, yazılım sanatı vb. yeni biçimlerin, multimedya vb. katışık ve karışık tekniklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Günümüzde teknolojiye ve bilgisayara yakınlık duyan sanatçının çalışma alanının sınırlarını genişletmiş, algılayışını, düşünce yapısını ve davranışını değiştirmiştir (Sağlamtimur, 2010: 214).

Özellikle son yüzyılda “bilgi ve iletişim” alanında çok hızlı bir değişim ve gelişim yaşanmaktadır. İletişim yöntem ve teknolojisindeki bu hızlı gelişmeyle birlikte

dünya, yoğun bir bilgi alışverişi sürecine girmiş, buna paralel olarak zaman ve mekân sınırları ortadan kalkmıştır (Karayağmurlar, 2015). İlk zamanlarda teknik ve sanat tek sözcükle, “tekne” ile ifade edilmekteydi. Eski Yunan Döneminde ve öncesinde teknik ve sanat adamları birlikte hareket etmekteydiler (Kurtuluş, 1996: 18). Yüzyıllar sonra, 1920’lerden günümüze kadar sanatçıların bilim insanı gibi düşünmeye başladığı, farklı alanlarda uzmanlar ile birlikte projeler ürettiği görülmektedir.

“Yeni medya sanatının temelleri 19. yüzyıla uzanmaktadır. Avangard Sanat, Fütüristler, Deneysel Filmciler, Tasarımcılar, Fotoğrafçılar ve Fluxus’a uzanan sanat eğilimlerinin yeni medya sanatının temelini hazırladığı söylenebilir” (Şangüder, 2014: 431). Bu temel fotoğrafın icadından sonra dijital teknolojilerin yarattığı alanda video teknolojisinin gelişmesi ve sinemanın öncülü olmasına dayanmakla beraber Fluxus Sanatı içinde ortaya çıkan video sanatı, mekanik sanat anlayışından dijital sanat anlayışına geçişte ilk basamak olarak öncü bir yapı sergilemektedir. Günümüzde disiplinler arası yaklaşımla yeni medya sanatının kapsamı sürekli genişleme eğilimindedir. “Fluxus’un isim babası olan, Higgins’in (1966) geliştirdiği bir kavram olan “intermedia” (medyalar arası) söylemi ise sanat tarihinde sadece farklı disiplinleri değil, farklı medyaları da bir arada kullanmaya yönlendirmesi açısından öncü bir bakış açısına dayanır” (Yengi, 2012: 23). Günümüzde artık farklı disiplinlerin bir arada ve çok sayıda kombinasyonla kullanıldığı sanat ortamında, gelişen yeni medya teknolojilerin etkilerini sanat üretimlerinde yoğun olarak görmekteyiz. “Fotoğrafın yerini dijital imgeye bıraktığı sanat alanında, video ve bilgisayarda sanatçılar tarafından kullanılmaya başlandıktan sonra dönüşümüne devam etmiştir” (Yücel, 2012: 33).

Michael Rush “Yeni Medya” terimini sanatsal olarak, “1970’lerin performans, kavramsal- süreç sanatı hareketleri-, film, video, bilgisayar sanatları ve bu sanatların diğer tüm dijital formları gibi ‘zaman’ ve ‘mekan’ı temel alan tüm alternatif kavramsal sanat pratiklerinin anahtar kelimesi olarak kullanır” (Rush, 2006). Lakin yeni medya sanatının tarihsel olarak 1990’lara dayandığı iddia edilmiştir (Tribe ve Jana, 2009; Lister, 2009: 51; Alioğlu, 2011: 64; Chen, 2012: 1; Günay, 2014: 125). İlk dijital sanat örnekleri “bilgisayar sanatı” olarak adlandırılmış; sonraları “çoklu medya sanatı” şeklinde anılmaya başlanmış, bugün ise “Yeni Medya Sanatı” şeklinde kavramsal çatı altında toplanmaktadır (Paul, 2003: 7). Yeni medya sadece en son çıkan teknolojiler değil, var olan teknolojilerin de yenilenmesi ve dönüşümü söz konusudur. Yeni medya

ile birlikte teknolojik olanaklar gün geçtikçe gelişip değişirken teknoloji odaklı sanatsal ifade biçimleri çoğunlukla disiplinler arası niteliğinden ötürü iç içe bir biçimde günümüze kadar süregelmiştir.

“Geçmişten bugüne sanatsal üretimin “geleneksel yöntem”, “mekanik yeniden üretim” ve “dijital yöntem” şeklinde üç aşamada gerçekleştiği söylenebilir. 1830’larda fotoğrafın icadıyla yeniden-üretim benimsenmiştir” (Sağlamtimur, 2010: 216). Bu yeniden üretim süreci teknolojik gelişmeler ile birlikte etkileşim odaklılığa dönüşmüştür. İnternet, bilgisayar, bilgisayar yazılımları vb. teknoloji odaklı gelişmelerin sanatsal üretim süreçlerinde etkileşimli birer araca dönüştüğü gibi etkileşimi/iletişimi kitlelere yayabilme becerisi kazandırmıştır.

Yeni medya sanatı izleyicisiyle iletişim ve etkileşim içerisindedir. Bazı eserler üretim aşamasında izleyicisini pasif kılabılırken bazıları kılmamaktadır. Bazıları da sadece izleyici girdisi sayesinde var olabilmektedir. Buradaki ince nokta izleyici girdisinin sanat eseri üzerinde iz bırakmaması sonraki girdilerin önüne set çekmemesidir. İzleyici eserle etkileşime geçmekte ve onda izini bırakmaktadır. Bunu hiperlinkler aracılığıyla yapabilir, bir tuşa basarak bir eserin farklı ara yüzlerine ulaşabilir ama izleyicinin hiçbir müdahalesi eseri bozmayacaktır; elbette eğer eser bozulmak üzere tasarlanmamışsa. Eser ile izleyiciye ulaştırılmak istenen nihai mesaj, sanatçı tarafından tasarlanmıştır; bu sebeple izleyicinin örneğin ne kadar çok tıkladığı bu mesajı değiştirmeyecektir (Tribe ve Jana, 2009: 15; Göç, 2017: 29).

Geleneksel çalışmalarda üretimin yapılış süreci sonuç kadar önem taşımaz; izleyiciye sonuç sunulurdu. Bugün yeni medya sanatında üretimin yapılış şekli, niçin ve nasıl yapıldığı, tüm aşamaları üretimin bir parçasıdır; sonuç kadar süreç de önemlidir. Üretimin mükemmel görünmesi de eskisi kadar önemli değildir. Yazılım teknolojisinin gelişimiyle “Kendin-yap” kültürü ile tasarım toplumun bir parçası haline gelmiştir; ayrıca sadece tüketilen olmaktansa üretilen de olmuştur (Taşçıoğlu, 2013: 121). Böylece tüketiciler, hem tüketim sürecine katılmakta hem de bireysel üretimler yapabilmekte bunun yanı sıra bir sanatsal anlatının öznesi de olabilmektedir.

Günümüzde mekân kavramı da artık dört duvardan ibaret değil, İnternet’in ve siber ortamın gelişmesiyle birlikte insanlar oldukları yerden artık bambaşka mekânlara, coğrafyalara seyahat yapabilmekte, yeni insanlarla tanışıp farklı alanlarda iletişim kurabilmektedir. Sonuç olarak mekân ve buna bağlı olarak zaman da, klasik

anlamını kaybetmiş, “sanal” olmuştur. Sanal mekânlar, günümüzde, arayüz ve ağ temsillerinin çalışma şekilleridir. Elektronik devreleri kullanarak (cep telefonları ve internet) gezindiğimiz mekânlar yerçekimsiz ve ölçü kurallarına bağlı kalmayan etkileşimli alanlara dönüşmüşlerdir (Alioğlu, 2011: 88-89).

Yeni bir sanatçı jenerasyonu ile karşı karşıyayız. Bu jenerasyon, küreselleşmenin yarattığı sorunları internet üzerinden çarpıcı biçimde sorgularken, sistemin arızalarını gösteren nesnesiz bir sanat fikrini de farklı bir açıdan yansıtmaktadır (Yengin, 2012: 274). Yeni kültürel formlar, bilgisayar teknolojisi, donanım ve yazılım üzerine yükselmiştir. Sanat da bu bileşenlerin bir parçasıdır. İnternet teknolojileri ve yeni medya ile sanatçılar artık beyaz küpün içerisinden çıkmış olup yer, zaman, mekân tanımaksızın sanat eserlerini sergileme şansına sahip olmuşlardır (Sağlamtimur, 2010: 215).

Teknolojik sanat formları için literatür ve kavramlar çoğu zaman değişken tavır sergilemiştir. “Dijital sanat” olarak bilinen ilk ortaya çıkmasından bu yana birçok isim değişikliği geçirmiş, başlangıçta bilgisayar sanatı, daha sonra multimedya sanatı (1960-1990) olarak adlandırılan dijital teknolojileri kullanan sanat formları “dijital sanat” haline gelmiştir. 20. yüzyılın sonunda ise “yeni medya sanatı” olarak adlandırılmıştır. “Yeni medya sanatı” terimi, o zamanlar çoğunlukla film / video, ses sanatı ve çeşitli karma formlar için kullanılmıştır. “Dijital sanat” ve “yeni medya sanatı” terimleri bazen birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Ancak yeni medya sanatı her ne kadar sürecinde bir noktada dijital teknolojileri kullansa da, temelinde dijitallik niteliği ve tüm sanatı içeren daha geniş bir “dijital sanat” alanının bir alt kategorisi olarak anlaşılmaktadır (Paul, 2003: 1-2). “Yeni medya sanatı” kavramı kapsamında değişik tanımlamalarla ifade edilen birçok uygulama biçimi bulunmaktadır. Bunlar: "dijital sanat", "dijital performans", "dijital enstalasyon", "dijital video ve animasyon", "dijital heykel", "algoritmik sanat", "yazılım sanatı", "veri sanatı", "net sanatı", "aktivist sanat", "multimedya sanatı", "robotik sanat" gibi pek çok sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır. Çoğu zaman da yapılan bir çalışma belirtilen bu sınıflandırmaların birden fazlası ile tanımlanmaktadır (Güney, 2014: 130-131).

Nazan Alioğlu (2013: 172) yeni medya sanatını tanımlamaya;

Sanat yapıtı ya da eseri artık bilinen anlamda dengeli, kararlı bir obje değildir. Bir süreçtir; sanatsal bir yazılımdır, bir deneyimdir; belli bir problemi (kültürel veya değildir) çözmeye tahsis edilmiş bir süreçtir. Aynı zamanda kullanıcılarından katılımcı bir seçme, algoritmik (mantıksal) düşünme biçimi ve DJ ve VJ kültürüne ait

miksaj, kesme, örnekleme, yeniden bir araya getirme gibi işlemleri talep eden bir arayüzdür

Dijital teknolojileri kullanarak üretilen sanatla, dijital teknolojinin kendi özgün dili ile üretilen, örneğın doğrudan kod yazılımı ile oluşturulan sanatın ayrı olarak ele alınması gerekir (Paul, 2016: 2).



4.BÖLÜM

YENİ MEDYA SANATI

“Her çağda daha rahat yaşamının ve işlerini kolaylaştırmanın yollarını arayan insanlar, sürekli yeni teknikler geliştirerek yaşam alanlarını genişletmiş, uygarlığın temellerini atmışlardır.” Her araç insanların yaşamını biraz daha kolaylaştırırken, uzun süre geleneksel yöntemlerle yaşayan insanlar arasındaki ilişkilere de katkıda bulunmuştur (Bettiza, 2014: 16). Geleneksel kültürde sözlü olarak sağlanan iletişim, kültürel anlatıların kuşaklar arasında paylaşılmasıyla güçlendirilmiştir (Rogers, 2000: 319). İlerleyen dönemlerde yeni tekniklerle birlikte iletişim araçları da değişmiş, daha uzak alanlara ileti taşıyan araçlar geliştirilmiştir. İletişim araç ve ortamlarını genel olarak tanımlayan kavram “medya” olarak bilinmektedir. Günümüzde ise medya kavramının önüne teknolojik gelişmeleri ve iletişimde gerçekleşen değişimleri ifade etmek için “yeni” kelimesi getirilmiştir.

Medya kelime olarak Latince kökenlidir ve İngilizcedeki “medium” kelimesinin çoğuludur. Medium araç/ortam anlamına gelmektedir. Medya, diğerleriyle yüz yüze ilişkiden ziyade dolaylı yoldan iletişim kurmak istendiğinde tercih edilendir. (Buckingham, 2003: 1). Kitle iletişim araçları ya da kitle medyası terimlerinin yerine genel bir kavram olarak kullanılan “medya” kavramı, kitlesel ve bireysel iletişime olanak sağlayan; yazılı (gazete, dergi) ve elektronik basın (televizyon, radyo, sinema ve film), internet, bilgisayar, video, haberleşme uydusu ve bunlar gibi kitle araçlarına verilen isimdir (Tozlu ve Solak, 2007: 53). Medya Terimler Sözlüğü “medya”yı “sözlü, yazılı, görsel iletişim araçlarının tamamı” diye tanımlamaktadır (Darıcı, 2014: 161). TDK’da öz bir şekilde “medya”, iletişim ortamı ve iletişim araçları olarak tanımlanmıştır.

Kitle iletişim araçları olarak da adlandırılan “medya”, geniş bir kitleye seslenen ve bu kitle içinde bilgi, haber, düşünce, görüş alışverişini kapsayan iletişim araçlarıdır. (Cereci ve Özdemir, 2015: 3) Konuşmakla başlayan iletişim eylemi görsel unsurların uygun zemine çizilmesi veya kazanmasıyla farklı bir duyuya seslenerek gelişmiş, yazının bulunmasıyla yeni bir boyut kazanmıştır. “Elektromanyetik dalgaların bulunmasıyla modern bir çağa geçen iletişim eylemi, teknolojinin ilerlemesi ve sayısal sistemlerin (dijital) geliştirilmesiyle aklın sınırlarını zorlayan boyutlara ulaşmıştır” (Chernilo, 2002: 345).

Yeni Medya kavramı; bilgisayar, internet ve mobil teknolojilerinin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. “1970’lerde, bilgi ve iletişim tabanlı sosyal, psikolojik, ekonomik ve politik çalışmalar yapan araştırmacılar tarafından ortaya atılmıştır” (Dilmen, 2007: 114). “Yeni medya” ise medya kavramından farklıdır. Hemfikir olunan tek bir tanımı olmamasıyla birlikte, 20.yüzyılın sonlarında iletişim alanında gerçekleşen devrimsel ilerlemelerin bireylere ve kitlelere ulaşması ile her geçen gün yenilenen, değişen, çeşitlenen araçların tümünü kapsamaktadır. Oldukça geniş bir kavram olması sebebiyle, Yeni Medya, “Yeni İletişim Teknolojileri”, “Yeni Medya Teknolojileri” gibi çeşitli kavramlarla anılmaktadır (Göç, 2017: 12).

Sayısal sistemler (dijital kodlama), ikili kod (0,1) biçimindeki bilgilerin (veri) işlenmesi, depolanması, dağıtımı ve paylaşımı konusundaki özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. “Yeni Medya, analog verilerin dijital kavramıyla gelen özellikleri kullanmaya başladıktan sonra geleneksel medyanın dijitalleşmesinden ziyade melez bir yapıya dönüşmüştür. Bu yapının bir yanı bilgisayarlar özgü işlemlere diğer yanı ise iletişim araçlarına özgü işlemlere aittir.” Birçok ‘dijital’ medya, eski ‘analog’(geleneksel) medyanın üstüne temellenmiş, yeniden işlenmiş ve genişletilip, dönüştürülmüş olarak tanımlanma söz konusudur. Ancak bu melez yapıyı anlamak, dijital ile analog arasında bir sınırı gerekli kılabilir. Bu sınır, sürekli gelişen teknolojiyle yeni medyanın kendi has kültürel biçim ve içeriğini de ortaya koyabilme yetisinden kaynaklanmaktadır (Lister vd., 2009). Yeni medyanın bu üslubu ile ilgili; Manovich; 2000’lerin başında yazdığı “New Media Reader” isimli kitabında “yeni medya”yı yeraltında yaşam süren bir alt kültür olarak tanımlarken bu alanın; toplumu dönüştürme potansiyeli olan itici bir güç olarak gösterir. Bu gücün kaynağı teknolojidir. (Aktaran: Karaçalı, 2009: 18) dolayısı ile “sayısal ortamda üretilip yine sayısal ortamda dağıtılan kültürel objelerin tümünü “yeni medya” olarak tanımlanmaktadır (Manovich, 2001).

Bunu destekler nitelikte, California Berkeley’deki ‘Yeni Medya Merkezi’nin tanımıyla “Yeni Medya”, her türlü bilginin bilgisayar destekli üretimi, temsili ve iletişimini sağlayan teknolojilere işaret eder (Karaçalı, 2009: 17).

Birçok teorisyenlerin yeni medya ile ilgili ortaya koydukları fikir ve düşünceleri olmuştur. Bazılarında ortak özellikler öne çıkarken; bazılarında farklılıklar

da gözlemlenmektedir. Manovich “yeni medya”nın doğasını, gücünü ve farklı özelliklerini ortaya koyarken şu prensiplere dayandırmaktadır (Manovich, 2001);

- Sayısal temsil (numerical representation)
- Modülerlik (modularity)
- Değişkenlik (automation)
- Otomasyon (variability)
- Kod çevrimi (transcoding)

Sayısal temsil (numerical representation), yeni medya nesnelерinin dijital kodlardan oluştuğunu ifade etmektedir. Yani bilgisayarlar aracılığıyla veriler; dijital kodlar, algoritmalar ve matematiksel simgelerle programlanabilirliği ifade etmektedir.

Modülerlik (modularity), medya öğeleri, görüntüler, sesler, şekiller veya davranışı olan medya öğeleri, ayrı örnekler olarak temsil edilir. Bu öğeler daha büyük ölçekli nesnelere halinde toplanabilir. Ancak aynı kimliklerini korumaya devam eder. Yani bu nesnelere kendi kimliklerini koruyarak daha büyük nesnelere birleşebilir, farklı bir bütün oluşturabilirler.






Değişkenlik (variability), Birinci ve ikinci özelliğin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Yeni medyayı geleneksel medyadan ayıran temel ilkelere birisidir. Yeni medya nesnelere herkes için sabit olmayıp, sonsuz sayıda farklı varyasyonlarda ürün, form veya biçim verebilir. Yeni medya bu değişkenlik tarafından karakterize edilmektedir.

Otomasyon (automation), medya nesnelere oluşturmak amacıyla nesne şablonları veya basit algoritmalar kullanmak anlamına gelmektedir. Böylece, kısmen de olsa insan müdahalesi yaratıcı süreçten çıkartarak, kullanıcı olmadan da üretim yapabildiğine vurgu yapılmaktadır.

Kod çevrimi (transcoding), Metinlerin, görüntülerin ve seslerin bilgisayar ortamında kodlanmaları ile dosya yapılarına, listelere, kayıtlara ve dizilere dönüşmesi sonuç olarak bilgisayar katmanlarını temsil etmektedir.

Lister, manovich’e ek olarak hipermetinselliği (hypertext) yeni medyanın tanımlayıcı temel karakterleri arasında değerlendirmektedir. “Hiper” kelimesi ötesinde, dışında, üzerinde anlamlarını taşımaktadır ve metin kelimesiyle birleştiğinde, metinlerin arayüzler üzerinden diğer metinlerle bağı, ilişkisini tanımlamaktadır

(Lister, vd., 2009). Hipermetinsellik, ağ üzerinden başka alternatif mecralara kolayca erişimin gerçekleşmesini sağlar. Bu eylem kullanıcının ağ üzerinde sürekli seyrüsefer halinde olmasına olanak tanır (Binark ve Löker, 2011: 11-12). Lister, Manovich'in prensiplerinde hiç değinmediği farklı ve değerli olan 'etkileşim' özelliği ve 'simülasyon' kavramlarına da ayrıca değinmektedir (Lister vd., 2009). Buna paralel Levy'de yeni medyalar üzerindeki okuyucu ve yorumcunun kurduğu yoğun etkileşim ve iletişim trafiği, içerik ve gündem üzerindeki sahipliği zamanla belirsiz hale getireceğini aktarmaktadır (Levy, 1998). Etkileşim kavramı zaman içinde değişime ve farklı tanımlamalara maruz kalmıştır. Bu tanımlamalar genel anlamda etkileşim için "gerçek zamanda kullanıcının çevrimiçi iletişim ortamında, iletişimin biçim ve içeriğini değiştirme ve etkilemedeki katılımı" (Steur, 1992: 73-93) "en az iki nesne arasındaki etkileşim vasıtasıyla, nesnelerin birbirlerini davranışsal ya da biçimsel olarak değişikliğe uğratması" olarak tanımlamalardır (Öğüt, 2015: 5). Yeni medya ile "kullanıcı" kavramı ortaya çıkmıştır. Bu da etkileşim açısından bir fark yaratmaktadır. "Yeni medya sayesinde kullanıcılar artık pasif değildir; aktif bir role sahiptir. Geleneksel medyadaki pasif izleyici, okuyucu ya da dinleyici artık "kullanıcı" olmuştur." Yeni medya üzerinde etkileşim farklı şekillerde gerçekleşebilmektedir. Bunlar, birey-birey etkileşimi, birey-kitle etkileşimi, birey-teknoloji/içerik etkileşimi olarak adlandırılabilir (Göç, 2017: 17). Birey-birey etkileşiminde birbirinden zaman ve mekan olarak uzakta olan bireylerin iletişim kurlmaları söz konusudur. Birey-kitle etkileşimi ise bir bireyin iletişim sürecinde gönderdiği iletinin zaman ve mekan tanımsızın bireylere ve kitlelere ulaşması ile ilgilidir. İletişim sürecinde geri besleme ile de çift yönlülük sağlanmaktadır. Birey-teknoloji/içerik etkileşiminde de bireyin herhangi bir iletişim teknolojisi ile etkileşime geçmesi işaret edilmiştir (Öztürk, 2013: 19).

MEDYA	1.0		Web İçeriğine Dikkat Etme (Web of Content Attention)	Hakim Yapı: İnternet İnternet, TV, Yazıcı, E-Posta, Arama Motorları
Durum	Arkaya Yaslanma (Lean Back)			
Katılım	Çok Az			
MEDYA	2.0		Web Yapısında İletişimi Güçlendirme (Web of Communication Empowerment)	Hakim Yapı: Web 2.0 Kullanıcı Yaratımlı İçerikler (UGC), Weblog, Etkileşimli Dış Mekan Uygulamaları (I-OOH), Anlık Mesajlaşma, Podcast, Sosyal Ağlar, Wiki Sistemler, Viral Çalışmalar, Sosyal Ticaret, Widget Araçlar
Durum	Öne Doğru Eğilme (Move Forward)			
Katılım	Az			
MEDYA	3.0		Web İçeriğine Dalma - Aktış (Web of Context Immersion)	Hakim Yapı: Semantik Web Sinematik Oyunlar, Holografik Eğlence ve Oyun, 3D Sohbet, Akıllı Arama, Çok Oyunculu Online Rol Oyun Sistemleri, Sanal 3D Alışveriş, Akıllı Reklam, Konsol, Oyunlaştırma, Sanal Mimik ve Jest Yaratımı
Durum	İçine Dalma (Jump In)			
Katılım	Geçici			
MEDYA	4.0		Web Yapısına Nesnelere Bağlanmak (Web of Things Connectivity)	Hakim Yapı: Nesnelere İnterneti Outernet, Zenginleştirilmiş Gerçeklik, Çoklu Bulunma, Konum Tabanlı Web, Sanal Zeka Ajanları, Bulut Bilişim, Ses Analizi, Giyilebilir Teknolojiler, Dokunsal Arayüzler, Nesne Tanıma Sistemleri
Durum	Her Zaman Aktif (Always On)			
Katılım	Kalıcı			
MEDYA	5.0		Web Yapısına Nörolojik Uzantıyla Bağlanmak (Web of Thoughts Extension)	Hakim Yapı: Büyük Veri ve Robotik Zeka Beyin-Bilgisayar Etkileşim Arayüzü, Beyin Akış Kontrolü, Bağlantılı Lens, Zenginleştirilmiş Görüş, Nöro-Web, Nano ve Nöro Robotlar, Biyolojik İmplantlar, Robot Protezler, Sessiz İletişim, İnsan 2.0
Durum	Devrede Olma (Plug In)			
Katılım	Yüksek			

Şekil 20: Müller, 2010

Son olarak Lister, simülasyon prensibinin online etkileşim ile sanal biçimlerinin öne çıkmakta ve MMORPG (Massive Multiplayer Online Role Playing Game) ile başlayan yapay zeka ve simülasyon devriminin yeni medya teknolojileri üzerinde etkilerinin artacağını vurgulamaktadır (Lister vd., 2009: 38-44).

Bazı teorisyenler ise Yeni Medyayı kategorilerden ziyade genel çerçeveyi tanımda oluşturmaya çalışmışlardır. Binark'ın yeni medyayı, "dijital kodlar içeren, kaynak ve mesaj alıcının karşılıklı etkileşimine dayanan, bu etkileşimin yüksek hızda ve multimedya öğelerle gerçekleşmesiyle ortaya çıkan medya biçimi" diye tanımlamaktadır (Binark, 2007: 5).

Cardoso'nun "yeni medya" tanımlamasında da daha çok işlevsel yetenekler öne çıkmış ve yeni medyaları, işbirliği temelli bir yaklaşım içeren, yenilikçi olan ve aynı zamanda bireyleri tek bir ortamda bir araya getirip etkileşim yaratan ortamlar olarak tanımlamıştır (Cardoso, 2006).

Değinilen çoğu fikirler Manovic'in çoğu prensiplerine bağı ve gerekli noktalarda eklemeler yapılmıştır. Sunulan bu tanımların dışına çıkmış ve hiç değinilmemiş tespitler de mevcuttur. Bu tespitler; Henry Jenkins'in "Convergence Culture" (2008) adlı çalışmasında ilk olarak 1991 yılında Marsha Kinder tarafından kullanılan "transmedya" kavramına temellendirmektedir.

Barber (2008) yeni medyayı geleneksel medyadan bütünüyle ayıran en önemli özelliklerden birinin yeni medyaların "yeni bir ekran" sunarak etkileşimi farklı bir boyuta taşıdığıdır (Aktaran: Yanık, 2016: 903).

Yeni medya kavramı ile ilgili tanımlamaların iki taraflı olarak ele aldıktan sonra günümüz için sınırlamak yerine daha kapsayıcı olarak yeni Medya'yı Wikipedi şöyle ele alıyor; "Yeni medya (yeni ortamlar, yeni araçlar, yeni mecralar), bilgisayarların işlem gücü olmadan oluşturulamayacak veya kullanılmayacak olan ortamlara denir. Genellikle dijital olup kullanıcıya veya hedef kitesine etkileşim olanağı sağlar." diye tanımlamaktadır (Wikipedi, 2017c).

Yeni medyanın birleştirici teriminin aslında medya üretimi, dağıtımı ve kullanımındaki geniş bir yelpazeyi ifade etmektedir. Bunlar teknolojik, metinsel, geleneksel ve kültürel değişikliklerdir. 1980'lerin ortasından beri en azından "yeni medya" alanının bir bütün olarak temel özelliklerini tanımlamada birçok kavramı öne çıkmaktadır (Lister vd., 2009).

Bu bilgiler ışığında yeni medya kavramına getirilen tanımlamaların eksik, yanlış-doğru gibi tanımlamak yerine tüm bilgiler bağlamında yeni düşünceler ortaya koymak "yeni medya"nın sürekli yeni, yenilenme ve dönüşüm doğasına karşı olmayacaktır. "Yeni medya sadece içeriği değil kaynağı, kullanıcıyı, geleneksel medyayı ve hatta kendisini de dönüştürmektedir. Zaten yeni medya kavramında vurgulanan yenilik, iletişim modelindeki her unsurun sürekli ve birbirini tetikleyen dönüşümler geçirmesi ve yeni kalma becerisidir. Kanalın dönüşümüyle başlayan ve ağlara dönüşen yapılar hipermetinsel sayısal temsiller medyaların içeriğini, içeriklerin de etkileri dönüştürmesine olanak tanımıştır. Böylelikle tüm dönüşümler anti-çizgisel (karmaşık) olarak hem bireyleri dönüştürmüş hem de bireyler bu dönüşümlerin yönünü ve hızını belirlemiştir" (Yanık, 2016: 904).

4.1. Sanat Kavramında Yeni Açılımlar

21. yüzyılda tüm dünyayı giderek saran değişim olgusu, yeni medya alanında da son derece önemli dönüşümlere sahne olmaktadır. Bu dönüşümlerin sonucu olarak özellikle yeni medya ortamlarını toplumsallaşmanın önemli birer aracı konumuna getirmiştir. Bu değişim ve dönüşümler ilk olarak, sanatsal formda biricik kabul edilen kalıpları kırarak yerine çeşitlilik getirmiştir. Bu çeşitlilik sanatta deneyselliği ön plana çıkararak farklı üslupların ortaya çıkışını da etkilemiştir. Sanatçı önce dikte edilmekten kurtularak, eleştiren, sorgulayan ve öneren bir birey konumuna geldiğinde sanat eserinde artık işçilik kriterlerini yok saymış onun yerine özgünlük, form, ifade ve fikir gücüne önem verildiği görülmektedir. “1990’lardan sonra günümüze kadar belirleyici teknolojik gelişme bilgisayar ve internet yoluyla her türlü dijital imgenin yaygın kullanımı olmuştur. Sanatın kesintisizce gerçekliğe aktığı, sabit ve metafizik olanın maddeye geçtiği günümüzde sanatın kendisini yeniden tanımlaması doğaldır. Çünkü sanat yeni dil, yeni metaforlar, gerçekliği kurgulamada yeni yollar ve kendimizi yeniden tanımlamada yeni araçlar aramaktadır” (Özkaplan, 2009: 20).

Dijital teknolojilerinin hızlı gelişimi yaşam şeklini ve çağdaş sanatı derinden etkilediği bir süreçteyiz. İnternet ve enformasyon, bilgi ve bilişim teknolojilerinin ilerlemesi bilim, teknoloji ve sanat disiplinlerinin içe içe geçmesine, yeni medya araç ve ortamlarında yeni yaşam pratikleri, melez ortamlar, robot sistemler, yapay zeka, artırılmış gerçeklik gibi alanların ekonomik sistemleri, gündelik yaşamı, sosyal yapıyı, üretim-tüketim alışkanlıklarını, politikayı, kültür endüstrisini etkilediği gibi sanatı da dönüşüme zorlamaktadır. Teknolojik gelişmelerin toplumların geleceği açısından ana belirleyici etmen olduğunu savlayan ve yeni teknolojilerle ortaya çıkan medya ve siber ortamları simülasyon ve hiper gerçeklik modelleriyle kuramlaştıran Baudrillard’da (2002) sanatın işlev, biçim ve söylem olarak mümkün olabilecek her şeyi denediğini, yanılısamasının kaybettiğini, yerini eğlenceye bıraktığını yüzeysel, gizemini yitirmiş, eleştirel duyarlılığı kalmamış sanatın kendi nesnesini de yok ettiğini belirtmiştir.

Teknolojik gelişim ile sanat daima yakın bir ilişki içinde olmuş, her dönemin kendine ait getirileri ışığında sanat bu gelişmelerden bir şekilde etkilenmiştir. Bu etkileşimi Paul Valery şöyle ortaya koymuştur: Araçlarımızın esneklik ve yetkinlik bakımından geçirdiği gelişme, Güzel’e ilişkin antik endüstrinin yakın gelecekte köklü değişimlere uğramasını çok olası göstermektedir. Sanatların bütününde artık eskisinden farklı gözlemi ve işlemeyi gerektiren fiziksel bir yan vardır; bu fiziksel yanın kendini çağdaş bilimin ve uygulamaların etkilerine daha fazla kapayabilmesi olanaksızdır. Yirmi yıldan bu yana ne madde, ne uzam, ne de zaman eskiden beri olduğu konumdadır. Bu denli büyük yeniliklerin sanatların tekniğini olduğu gibi değiştirmesine, böylece doğrudan buluş yeteneğini etkilemesine ve sonunda belki de sanat kavramının

kendisini düşünülebiyecek en sihirli biçimde değiştirmesine hazır olmalıyız (Aktaran: Benjamin, 2007: 50).

Günümüz sanatı insan ile ilişkisinde oluşan sınırlılıkları aşabilmek için bir fırsat oluşturur. Bu fırsat, sanatçıların sanat kavramını kendi sınırları içerisinde yeniden sorgulaması, var olan sınırlılıkları aşmak için yeni malzemelerin, yeni ortamların sanatsal bakış açısı ile yeniden keşfedilmesi için önemlidir. “Sanat tarihindeki tüm kayda değer değişimlerde adı geçen sanatçıların, sanatın değişim çizgisinde fark yaratarak, var olan gelenekleri uygulamaya çalışanlar değil, yeni malzemelerin sınırlılıkları ile mücadele ederken sanat kavramının sınırlarında dönüştürebilenlerin olduğu unutulmamalıdır” (Yengi, 2012: 39).

Sanatçılar artık sanat kelimesini kullandıklarında güzel sanatlara (beaux-arts) ait bir üretim biçiminden bahsetmemektedirler. Günümüz üretimi hayatın içinde bir yerlerde, galeri mekânından daha çok sokaklarda, evlerde, oturma odalarında hatta duvarda asılı bir ekranda, kişisel bilgisayarlarında daha da ilerisi cep telefonlarında kendini göstermektedir. Bilgi-Bilişim çağının genişlettiği toplumsal bilgi dağarcığı, evren ve doğa nizamıyla ilgili sürekli ortaya çıkan yeni bilgiler sanatçıya farklı yeni fikir evrenleri ve ilham kaynakları sunmaktadır. Gelişen dijital teknolojilerinin ve farklı boyutta bir toplumun oluşmasına temel olan iletişim teknolojilerinin imkanları sanatçıya kazandırdığı malzeme yelpazesi gün geçtikçe genişlemektedir. Dijital teknolojilerin yapısı sanatın üretim biçimini, stilini değiştirmektedir. Sanatçı yapıtında yaşam içinde var olan pragmatik cihaz ve teknolojilerinin amaçlarını değiştirerek sanatsal üretiminde ele almaktan geri durmamaktadır. Disiplinlerin günümüzde sınırları bulanıklaşp birbirlerinin alanlarına müdahale etmeleri sanatçının da sadece sanat ile ilgili değil farklı disiplinlerle ilgili bilgi sahibi olmasını gerektirmektedir. Bu durum klasik sanatçı kavramına araştırmacı ve ya bilim insanı nosyonunu yüklerken “izleyici” kavramı “katılımcı” kavramına evrilmiş sanatçılar katılımcılarla şekillenen projelere imza atmaktadırlar.

4.2. Sanatçıdan Ekiplere

Endüstri devrimiyle beraber toplumlar, karmaşık teknolojik süreçler, ortaya çıkan iş bölümü ve uzmanlaşma, bunlara bağlı rollerin çoğalıp değişmesi bu dönemin değişimleri arasındadır. Aynı zamanda toplumsal ilişkilerin de geçici, biçimsel ve araç niteliği taşıması ve büyük oranda geleneklerin yıkılması “bireysellik” olgusunu ön plana çıkarmıştır (Ulusoy, 2005). “Teknoloji”, yapısı gereği birçok bilim dalını hatta

gerektiği zaman bütün dalların bilgisini, bilinen bir amaca, sözgelimi fiziksel, kimyasal veya organik bir amaca ulaşmak için bir araya getirir (Elull, 2003). Güncel sanatların en önemli özelliği teknik imkânların da etkisiyle disiplinler arası sınırları kaldırmasıdır. Dijital sanatlar, uygulamada fen, matematik ve farklı bilimlerden yararlanmaktadır. Teknoloji ve bilimi sanatsal süreçte kullanıp, anlamlar yükleyerek üretilmesi disiplinlerarası uygulama alanını yaratmaktadır. Dolayısıyla bu niteliklerinden ötürü geleneksel sanattan ayrılır.

Dijital çağda değişen sanat için yapılan tüm vurgular elbette sanatçının değişimine de işaret etmektedir. Dijital sanatın ilk zamanlarında, teknolojinin varlığı yalnızca sanatsal sürece ve eyleme getirdiği değişiklikler ve kolaylıklar açısından ele alınmış (Çuhacı, 2007) dolayısıyla sanatçının rolü de paralel olarak değişime uğramaktadır. Uygulanma alanında bilgiden, teknolojik ilerlemelerden, materyallerden yararlanan günümüz sanatçısı, bilim ve teknolojiyi sanatsal sürecinde araç olarak ele aldığı gibi bilim-teknoloji ve sanatın ilişkilendirilebilirliği ve dinamizmini de bünyesine dâhil etmiştir. “Etrafını saran teknoloji elemanlarını sanatında kullanmış, teknolojiye karşı olan olumlu veya olumsuz tavrını yapıtlarına taşımıştır. Bunu yaparken de kimi zaman teknolojik unsurlar kullanmış, kimi zamanda teknolojinin bizzat mekanizmasından faydalanmıştır” (Çiçekli, 2008: 91). Sanatçı disiplinlerarası yapıtını ortaya koyarken birden fazla bilim dalına hâkim olamayacağından gereken bilim dalında uzman bir mühendis, teknisyen vb. farklı meslek grubu insanlarla çalışmaya yönelmiştir.

Bu yönelime ilk olarak Bell Telefon Laboratuvarlarının mühendisi Billy Klüver, Pontus Hulten (modern müze yöneticisi) ve avangard ressam ve şair Oyvind Fohlstrom’un yakın arkadaşlığı teknoloji ve sanat hareketinin kısa sürede yayılmasını sağlamıştır. Pontus Hulten küratörlüğünü yaptığı “Stedelijk Museum”daki Kinetik Sergi (1961) ile pek çok ismi New York sanat dünyasıyla tanıştırmıştır (Şahiner, 2008: 31). Klüver, Robert Rauschenberg’le birlikte “Oracle” (1962-1965) enstalasyonunda çalışan birçok sanatçıya sağladığı teknik desteğe ek olarak 1966 yılında, Jasper Johns ve Andy Warhol’a, “Silver Clouds” çalışması için materyal sağlamıştır (Şengüder, 2017: 436).

Bugün aynı yaklaşım devam etmekle birlikte, gerçekte yüksek teknolojinin sanat ile kesiştiği yapıtların -daha çok projelerin- çoğunda, teknolojinin sanatı

kolaylaştırması bir yana, sanatçı ya da sanatsal üretim için yeni uzmanlık alanları oluşturmaktadır. Sanatçı bugün kısmen de olsa bilim insanı gibi hareket etmektedir. Bilimin gerekliliği olan araştırma nosyonları sanatçının oluşumunu da etkilemektedir. “Sanatsal süreç rastlantısal olandan uzaklaşarak, hesap edilmiş, önceden tasarlanmış, hataya yer vermeyen düzenlemelere dönüşmektedir. Dolayısıyla sanatçının dijital çağda yaşadığı en büyük değişimin, bilim insanı gibi davranmak eğilimi olduğunu düşünebiliriz” (Çuhacı, 2007: 22).

Yeni medya sanatçısı Candaş Şişman çağımızın “sanatçı” rolünü şöyle açıklamıştır:

Sanat teknoloji ve bilimin kesişim noktası olduğu için bir kişinin de bunların hepsine vakıf olabilmesi az görülen bir özellik olduğundan, sanatçının kendi üretmesinden çok farklı disiplinlerdeki insanlarla bir araya gelip ortaklaşa şekilde üretimini tamamlaması önemli bir özellik. Düşünsel arka planı çok farklı disiplinlere dokunuyor olabilir. Fiziksel ya da teorik üretim olarak iki ayrı üretimden söz ederken genelde multidisipliner bir bakış açısının olması en genel yapısıdır. (Aktaran: Çalışkan, 2018).

Sanatçıların bilim insanlarıyla kurduğu bu ekipler, kurumların oluşumunu da değiştirmektedir. Gençlerin eğitimi ve akademik atölyeler, teknolojinin ve sanatın aynı potada eritildiği yeni bir yapılanma kazanmaktadır (Çuhacı, 2007: 23). Sanat ve teknoloji ilişkisinden doğan birçok yenilik, birbirinin tekrarları üzerinde yapılan bir takım değişikliklerle, denemelerle ilerleme ve öncülük kazanabilmektedir. Bu durum sanatçının deneysel dünyası için geçerli olduğu kadar bilim adamının araştırmalar dünyası içinde geçerlidir (Çiçekli, 2008: 92).

Bilim ve sanatın birbiri içine geçtiği yeni medya sanatı, interaktivitenin imge dünyasında sahip olduğu estetiğe odaklanır. Önde gelen sanal imge kültürü yorumcuları, imge oluşturmak konusunda en karmaşık teknolojilerin hizmetinde olan bilim ve sanatın birleşmesi üzerine yoğunlaşır. Uluslararası alanda önemli yeri olan sanatçılar (araştırma enstitülerinde genellikle bilim insanı olarak çalışmakta) yeni arayüzler, etkileşim modelleri, yenilikçi kodlar geliştirmekle meşguldürler (Alioğlu, 2011: 69).

Bu yeni eğilimler, sanatın, bilimin verileri ve araştırma yöntemleriyle yakın paslaşması, sanatçının oluşumunu da zaman içinde farklı bir şekilde biçimlendirmektedir. Yalnızca estetik bir duyarlılık ya da özgün bir yaratıcılık, dijital sanatsal ifade için çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Bu durumun yarattığı sonuç, sanatçının çoğu zaman bilim insanlarından oluşan ekipler ile projeleri

gerçekleştirmesidir. Dijital sanat içinde karizmatik sanatçı ya da örnek çilekeş fikri yerini iş birliği içindeki sanatçı-mühendis-teknisyen vb. uzman gruplardan oluşan ekiplere bırakmaktadır (Sontag, 1991).

4.3. Sanat Eserinden Projelere

İnsanın tarih boyunca el yardımı ile yaptığı pek çok işi araç-gereç ve makina yardımı ile yapmaya başlaması 20. yüzyıla rastlar. Almanya'nın gelişiminde önemli bir yeri olan Bauhaus okulunun kurucularından Walter Gropius, sanat ve teknoloji ilişkisini şöyle açıklamaktadır; "El işçiliğinden endüstriye geçiş, kişisel tecrübeden kollektif deneyime geçiş demektir" (Tepecik, 2002: 13). Sanat ve teknoloji ilişkisindeki etkileşim, salt sanatın teknolojiden etkilenmesi doğrultusunda tek yönlü değildir. Bu etkileşim süreci içinde, sanatın da bilime ve teknolojiye ışık tuttuğu dönemler olmuştur. Fakat her iki yönde de, değişen bilgi birikimi ile gelişen teknoloji insanı doğal ortamından uzaklaşmıştır. Bu yeni teknik yapı ortamı, yaşam alanına makineleşmeyi, sanata da mekanizmaları getirmiştir. Sanayi devrimiyle birlikte, teknik yapı öne çıkmaya başlamış ve hızla hareket eden mekanizmalar, elle yapımın önüne geçmiştir. Bu durum, başlarda sanatı özellikle el sanatlarını bir hayli etkilemiş, sarsmışta olsa 20. yüzyıl sanatçısı, materyalin kullanımı ve anlamlandırma çabalarıyla teknik yapıyı lehine dönüştürmeyi başarmıştır (Çiçekli, 2008: 91).

21. yüzyılda sanatçı tekniğin üstesinden gelmek için teknolojinin etkisiyle hibritleşen disiplinlerle (bilim, sanat, biyoloji, fizik vb.) ilgili bilgiye sahip olması kaçınılmazdır. Sanatçıdan ekiplere başlığında ele alınan sanatçının araştırmacı-bilim insanı nosyonunun temelidir. Bu gelişmeler günümüz sanatsal çalışmalarda hibrit bir üslubun varlığını da göstermektedir. Disiplinler arası yaklaşımın sergilendiği süreç, planlanması gereken bir sistemi zorunlu kılmaktadır.

Önceleri tek bir kişinin himayesinde gerçekleşen sanat edimi günümüze birden çok uzman eşliğinde projelere dönüşmektedir. Dijital sanat ürünü olarak ele alınan projelerin büyük bir kısmı mekan ve zamanı da sanatsal eyleme büyük oranda dahil eden yüksek teknoloji sanat projeleridir. Bu projeler İnternetin ve yeni medya teknolojilerin olanaklarını ve sınırlarını zorlayan, dönüştüren, uzun süreçlere yayılan, çok sayıda kişinin katılımıyla var olabilen projelerdir (Çuhacı, 2007).

Modern sanat ve bilgisayar teknolojisindeki paralel eğilimler olarak da tanımlanan yeni medyanın bu paralellikler dâhilinde sanat ve teknoloji arasındaki

ilişkiyi de değiştirdiği açıktır. Sanatın malzemesinin değişmesi yönünde gelişen bu süreçte, teknoloji sanatı sarsmıştır. Ancak bu sarsıntı, sadece yeni medya teknolojileri (bilgisayar programlama, grafiksel insan-bilgisayar arayüzü, multimedya, ağ kurma) nedeniyle gerçekleşmemiştir. Aslında bu projelerin altında bulunan düşünceleri gerçekleştirenler sanatçılardır (Alioğlu, 2011: 105-106). Bu değişimleri, tavrı ve duruşu sergileyen ve kendini konumlandıran yine sanatçı olmaktadır. Sanatçı yaşadığı toplumun bir parçası olarak, yaşadığı toplumu yansıtmaya gayesiyle çalışmalarında disiplinler arası çalışmaları gerçekleştirmektedir.

Nazan Alioğlu'nun günümüz sanat çalışmalarını tanımlarken; "Bir sanat çalışmasını anlamak için (bir sanat galerisinde bir enstalasyon ya da çevrim içi bir eser olabilir) bir sanatçı; mühendis, programcı, grafik tasarımcı, donanım kurucusu olmak zorundadır ya da bütün bu teknolojilerden bir şekilde anlaması gerekmektedir" (Alioğlu, 2011: 102). diye aktarmaktadır. Bu bilgiler klasik sanat anlayışında sanatçının tek başına, kendi dünyasında başlayıp bitirdiği sanat eseri günümüzde kendini bir tek sanatçının eline değil farklı disiplinlerde uzmanlaşmış ekiplerin elinde planlanan sanat projesine dönüşmüştür.

4.4. Dördüncü Boyut: İzleyiciden Sanat Projesine

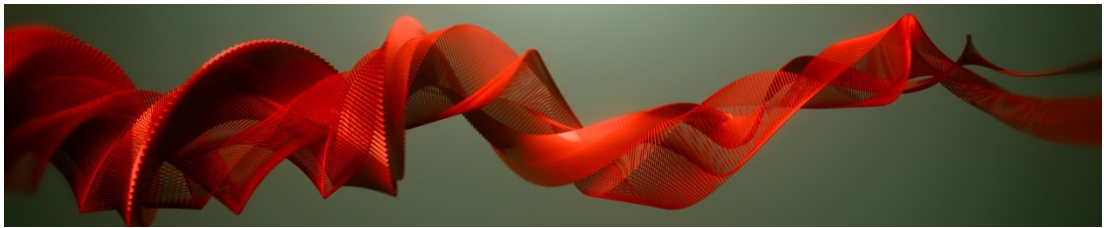
Sanat kavramının ve sanatçının etkilendiği bir çağda sanat eseri kavramının etkilenmemesi kaçınılmaz olacaktır. Sanat eseri kavramı yeni medya sanatı kapsamı dahilinde üretimleri tanımlamakta yetersiz kalacaktır. Nitekim Bilgisayarların, makinelerin, İnternetin, lazerlerin, mikro çiplerin ve daha birçok teknolojinin sanata katılımıyla, yapıt, olmuş bitmiş somut bir nesneden öte, oluşumunu tamamlamamış, hatta ortaya çıkması için dışarıdan bir etkinin(etkileşim) beklendiği bir süreçtir, işlemdir (Çuhacı, 2007).

Sanatçı-izleyici ilişkisinin farklılaşması aslında daha öncelere dayanır. 1966'da yazarın ölümünü ilan eden Roland Barthes'a göre bir sanat eserinin yaratıcısı onun yorumunda tek başına söz hakkına sahip olamamalıdır ve diğer yorumlar da eşit derecede değerlidir (Newal ve Pooke, 2007: 263).

Jale Nejdet Erzen'in Çoğul Estetik (2001: 166) adlı kitabındaki bu durumla ilgili tespiti; "Sanatı ve kültürü kutsal ve yüksek mevkiinden indirerek gündelik yaşama ve herkese mal etme iddiaları aslında avangard sanatın 20. yüzyıl başından beri sürdürdüğü bir tutumdur." Bu anarşist tavır, sanat, yaşam ve toplum arasındaki

mesafeyi yok etmek üzere ve şok edici bir etki yaratmak adına gerçekleştirilmiştir. İzleyiciyi şok ederek yakalamayı örgütleyen bu tavır, ünlü düşünür Walter Benjamin'in bahsettiği üzere, sanat eserinin kaybolan aurasından sonra sanatçının yarattığı şok edici etkiye denk düşmektedir (Atal, 2015: 105). Bu değişim dijital teknolojilerle yaratılan sanat projelerinde de aşamalı olarak değişim göstermiştir. İlk zamanlarda izleyici rolü değişmeden sanatçı sadece izleyicinin algısına odaklanıp duygusal tepkiler/dürtüler yaratmaya çalışmaktaydı. Gelişen teknolojinin imkanları dahilinde sanatçı izleyiciyi aktif hale getirip etkileşimli olarak izleyiciyi sanat çalışmasının sürecinde bir etki edebilmesi söz konusunda sınırlarını zorlamıştır. Nitekin bu izleyicinin isteğine bırakılmış, iradesi doğrultusunda etki etmesi ve etmemesi kararını kendisi verebilmekteydi. Günümüzde ise güncel sanat projeleri izleyici temelli yaratılmakta, izleyici olmadan, izleyicinin duygu ve dürtüleri olmadan sürecin ilerlemeyeceği projeler mevcuttur. Bu durum günümüz sanat projelerinde izleyiciyi çalışmanın bir parçası haline getirip zaman kavramının süreçselliğini de kullanmaktadırlar.

Candaş Şişmanın 2010 yılında ürettiği “Flux” adlı çalışması görüntü ve ses disiplinleri üzerine temelli zamanın hareket içerisindeki organik kıvrımlarını yakalamaya çalışıyor. Temel bir geometrik figürden meydana gelen bir daire, kendi üzerinde katlanıyor ve başka boyutlar, formlar kazanarak hareket yaratıyor. Her figür kendinden bir başka şey türetiyor ve kendini değişim halinde oluşan bir varlık doğrultusunda modüle ediyor.



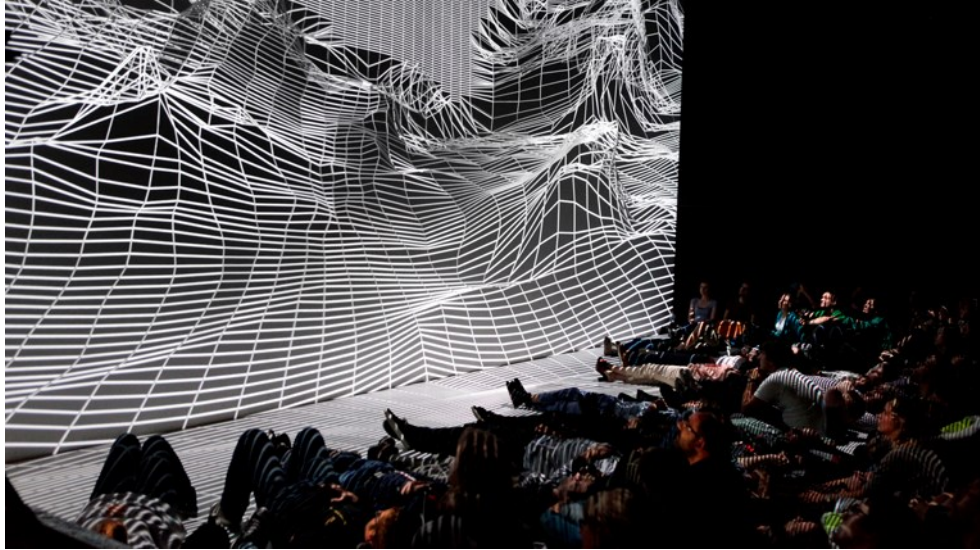
Şekil 21: Candaş Şişman, FLUX, 2010.

Yazılımlarla üretilen ve led bir ekranda gösterime çıkan flux, lineer ve mekanik bir progresif hareket yerine, jeneratif ya da kendi kendini yeniden üreten bir organizma benzeri hareket görülmektedir. Bu sanat çalışması teknolojinin imkanlarını kullanırken izleyicinin rolü (Şekil 22) etkileşim konusunda pasif durumdadır.



Şekil 22: Çandaş Şişman, FLUX (Audio-visual Installation), 2010.

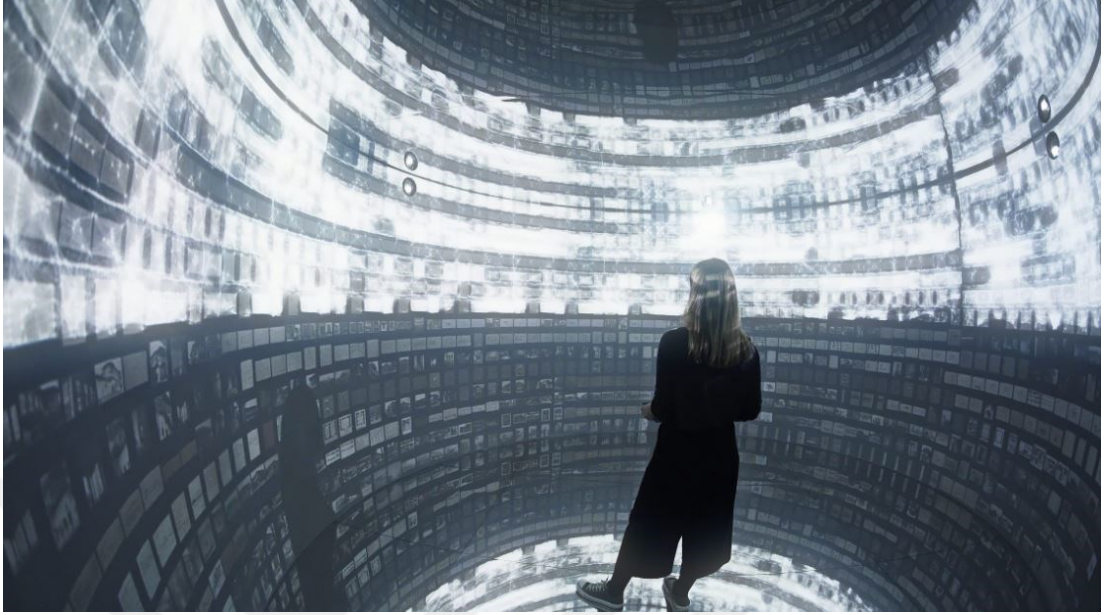
NOHlab'ın ürettiği sanat projesi olan “Deep Space Music” adlı dijital performansta (Şekil 23), sanatçı çalışmada ses ve görüntü temelinde işlemsel ve süreçsel hareketler yaratsa da kendini hem başka bir sanatçının spontan doğaçlamasına bırakarak, hem de izleyicileri de işin içerisine katarak zaman-mekansal hareketler yaratmayı deniyor (Yetişkin, 2016: web).



Şekil 23: NOHlab, Deep Space Music – Ars Electronica, 2012.

Refik Anadol'un 2017'de yarattığı “Arşiv Rüyası (Archive Dreaming)” adlı çalışma (Şekil 24) disiplinler arası sanat projesi niteliği taşımaktadır. Arşiv Rüyası, Refik Anadol'un yönetmenliğiyle farklı alanlarda derinlemesine uzmanlaşmış 3 farklı

teknik ekibin ortak bir sanat projesidir. Bu ekipler; Refik Anadol Studio, Google AMI ve SALT Research'tır.



Şekil 24: Refik Anadol, Arşiv Rüyası (Archive Dreaming), 2017.

Arşiv Rüyası izleyicinin/katılımcının temelinde tasarlanan ve sürecini yalnızca izleyicisi ile sürdürebilen bir sanat projesidir. “Bu temel doğrultusunda sanatçı izleyiciden tasarlanmış bir katılım bekler ve bu katılım sayesinde ekran kullanımı sanatsal etkinlikleri bir neden sonuç ilişkisinden kurtarır ve bir neden süreç ilişkisine yönlendirir. Bu sürecin sonu daha önce tasarlanmış olsa bile, süreç içerisindeki etkileşimli deneyimler ve ziyaretçi katılımı ekranı pasif bir plastik öge olmaktan çıkarır ve ve sanat eserinin tam kalbine konumlandırır” (Yengi, 2012: 34). Günümüzde bilgisayarların yaygınlaşması ve internet ortamının herkesçe ulaşılabilir olması yukarıda özetlenen kuramsal bakışların uygulamada yer bulmasına neden olmuş, sanat yapıtı ve izleyici arasındaki geleneksel ilişki yerini etkileşime dayalı bir alış verişe bırakmıştır. Hal Foster izleyicinin hareketi nedeniyle farklı algılanan nesnenin geçirdiği değişimi “parallax” olarak tanımlar (Foster, 1996: 299; Özkaplan, 2009: 37).

5. BÖLÜM

SANATIN YENİ ARACI OLARAK “DİJİTAL KODLAMA”

Yazılım, dijital sistemlerde dinamik form üretme, hareketleri işleme koyma, davranışları tanımlama, doğal sistemleri taklit etme, ses, görüntü ve metin gibi çeşitli ortamları bütünleştirme becerisi adına sanatsal ortamlar ve projelerde benzersiz bir konuma sahiptir. Her programlama dili ayrı bir materyaldir ve herhangi bir ortamda olduğu gibi farklı materyaller farklı işler için uygun olabilmektedir. Örneğin; Bir sandalye tasarlarken, tasarımcı, amaçlanan kullanıma ve kişisel fikirlere ve zevklere göre çelik, ahşap ve ya başka malzemeler kullanmaya karar verir (Reas ve Fry, 2007: 1-2). Bu senaryoyu yazılım için düşünür isek, Soyut animator ve programcı Larry Cuba (1987: 111), deneyimlerini şu şekilde açıklıyor: “Filmlerimin her biri farklı bir programlama dili kullanılarak farklı bir sistemde yapıldı. Bir programlama dili, bazı fikirleri ifade etme gücünü verirken, diğerlerini ifade etme becerinizi sınırlandırır.” Dolayısıyla seçebileceğiniz birçok programlama dili var ve bazıları proje hedeflerine bağlı olarak diğerlerinden daha uygundur. Bu durum günümüz sanat projelerini hem teknik uygulama adına hem de projeleri okuyabilmek adına yalnızca yazılım teknolojisi ile ilgili bilginin yeterli olmayacağı aksine güncel sanat projelerinde programlama/kodlama dillerinin yapısı kritik bir konumda olduğunu göstermektedir.

“Yazılım, benzersiz niteliklere sahip bir ortamdır.” Başka ortamlarda ifade edilemeyen kavramlar ve duygular bu ortamda ifade edilebilir. Yazılım kendi terminolojisini ve söylemini gerektirir. Film, fotoğrafçılık, resim ve heykel gibi önceki klasik alanlarla değerlendirilmemelidir. Tarihsel süreç yağlı boyanın, fotoğrafın ve film gibi teknolojilerin sanatsal pratiği ve söylemi değiştirdiğini göstermektedir. Lakin yeni teknolojilerin sanatı bu değişimden farklı ve köklü bir değişime uğrattığını ve geliştirdiğini, farklı iletişim ve ifade biçimleri sağladıkları düşünülmektedir (Reas ve Fry, 2007: 1-2).

5.1. İçinde Yazılım Barındıran Yeni Medya Sanatı

5.1.1. Dijital Performans

“Performans” kelimesi, Türkçeye “Gösteri” olarak çevrilmektedir. Kelimenin köken anlamına bakıldığında bir işi göstererek yapmak, izleyiciye bir şeyler göstermek anlamına gelmektedir (TDK). Performans, içerisinde bir amaç, hikâye, etkileşim,

performansı gerçekleştiren kişi veya kişileri barındıran ve bu kişilerin haricinde izleyiciye ihtiyaç duyulan bir eylem, bir süreçtir (Martinez ve Demiral, 2014: 182).

Performans sanatı 20. yüzyıl boyunca Fütürizm ve Dada gibi Avangart akımlar içerisinde yer almış, 1960'larda Amerika'da örneklerine rastlansa da ancak 1970'lerde tam anlamıyla bir tür olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Başlangıçta görsel sanatlara ek olarak şair, müzisyen ve film yapımcıları gibi birçok sanatçının üretimi olan sanatsal olayları tanımlamak için kullanılmıştır (Şangüder, 2014: 432). Performans sanatı içerik olarak dramatik bir anlamdan çok kendi amaçları doğrultusunda basit bir eylemdir. Performans sanatında amaç sanatçı ve seyirci için geçici, özgün, tekrarlanmayan, bir deneyimi sağlamaktır (Nalbantoğlu, 2012: 200). "Performans Sanatı, 'Beden Sanatı', 'Happening', 'Aksiyon' gibi çeşitli başlıklar altında gündeme gelmiş, Sitüasyonizm, Fluxus, Feminist Sanat, Arazi Sanatı gibi farklı akımlar dâhilinde de uygulanmıştır." (Antmen, 2008: 219).

Kuspit (2006: 139) Performans Sanatının, postsanatın egemen biçimi, hatta özü olarak tanımlar ve esas başlangıcının nesne yapımından ayrılıp Dadaizm ve Fütürizmdeki yarı teatral etkinliklere geçilmesiyle aynı döneme denk geldiğini belirtir.

Performans sanatı, genellikle temelinde kişi veya kişilerin belirli bir zaman ve mekân içerisinde izleyiciler önünde canlı sergiledikleri eylemlerden oluşan bir sanat ortamı olarak tanımlanmaktadır. Performans sanatının karakteristik özelliğini oluşturan beden, bu sanat ortamının temel aracı ve kavramsal materyalidir. Diğer önemli bileşenler ise düzenlenen eylemi oluşturan zaman, mekan, sanatçı ve izleyici arasındaki ilişki olarak sıralayabileceğimiz eylemler üzerine kuruludur (Şangüder, 2017: 4).

Performans sanatına kadar bedenin irdelendiği sanat yapma şekli kalıplaşmış hallerde ve belirlenmiş güzel sanatlar algısı içerisinde gelişmiştir. Görsel sanatlarda beden her zaman temsili olarak ele alınmıştır. 1960'larda beden tuvalerden ve heykellerden taşarak, anlatmaya çalıştığı kendisini, tam da kendisi üzerinden ifade etmeye başlamış, bir özne olarak var olan "sanatçı" da "nesne" yani eser ve "toplum" ile arasındaki sınırları performans sanatı aracılığıyla yıkmıştır (Şahin, 2014).

Fischer'e göre; sanatın odağı, sanat objeleri yerine sanat etkinlikleri yaratmaya dönüştü. Başka bir deyişle, sanatsal deneyimin vurgusu, bir sanat nesnesinden, sanatçı

kadar olduğu kadar izleyicileri de içeren bir sanat olayına, sanat yapmanın dinamik sürecine doğru kaymıştır (Lichte, 2008: 7-18).

Performans sanatçılarının en belirgin özelliği bedenlerini sanat dili olarak kullanıp, sanatın alışılmış dilini yıkmaya çalışmalarıdır. Bu bir başkaldırı, bir ifşa şekli ve bir direnme yöntemi gibidir; bu, sanatın yerleşmiş kurallarına karşı bir saldırı olarak bile görülebilir. Sanat eseri artık bir heykel ya da tuval resmi olmaktan çıkmaya başlamıştır (Giderer, 1995: 51). Bu doğrultuda performans sanatçılarının en önemli gayeleri sanatsal deneyimde sanat objesine bakma ya da sanat objesi hakkında yenilenen bir bakış açısı kazanma eylemi değil, daha ziyade izleyicilerin performans yolu ile tecrübe ettiği duygular ve bu duygular anında kendisinin derin, kapsamlı ve tazelenmiş bir anlayışa ulaşmasıdır (Kırmızı, 2013: 25).

Teknolojinin performans sanatına ilk etkisi video teknolojisinin gelişimiyle gerçekleşti. Bu sanat türüne ilişkin olaylar videoya kaydedilmek ve enstalasyonlar yolu ile monitörlerde gösterilmeye başlanmıştır (Demirkol, 2008: 179). Video, her türlü performansı, eylemi kaydedebilen ve bunu saklayıp sonsuz tekrar edebilen bir aygıt olarak ön plana çıkmıştır. Bu imkanla performanslar kayıt altına alınmaya başlanmış, belgelenmesini sağlamıştır.

Bu durumun performans sanatının doğasına aykırı olduğunu söyleyen Phelan’a göre “Performans saklanamaz, kaydedilemez, belgelenemez. Bu durumda performans dışında bir şeye dönüşerek temsilin temsili haline gelir” diye aktarmaktadır (Phelan, 1993: 146).

Video teknolojisi tüm bu tartışmalara karşın Performans Sanatının; canlı olması, tekrarlanamaması tekrarlansa dahi aynı olmayacağı gibi temel özelliklerini evrime uğratmıştır. Performans sanatı video teknolojisi ile kaydedilerek galeri, müze ve bienallerde yer almasına imkân sağlamıştır. Performans sanatının yeniden üretim teknolojileriyle kurduğu ilişki, yeni medya sanatı ortamında tartışmaları devam eden bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır (şangüder, 2017: 50). Chris Salter’a göre bilgisayar teknolojileri, 20. yüzyılın son yıllarında tiyatro, dans ve performans üzerinde gün geçtikçe artan bir rol oynamakta; buna bağlı olarak da performans alanındaki yeni dinamik form ve türler, interaktif enstalasyonlar veya internet tabanlı oluşumlar aracılığıyla kendini göstermektedir (Salter, 2010: 159).

21. yüzyılda teknolojinin zengin malzeme olanakları sanatçı için önemli bir kaynaktı. Ortada bir gerçek vardı teknoloji kavramı, performans sanatının ilk örneklerinden beri en temel elemanlarından biri haline gelmişti. Teknoloji geliştikçe mekanik, robotik, elektronik ve kimyasal materyaller performanslarda daha sık kullanılmaya başlanmıştı. Bu gelişmeleri yakından izleyen sanatçıların ilk defa gördükleri görsel efekt ve seslerden etkilenmemeleri mümkün değildi. Dolayısıyla bu aletleri sanatlarında kullanmanın en doğru yollarını aradılar. Gelişen sadece teknoloji değildi, sanatçılarda modern çağın gereklerine uygun şekilde kendilerini geliştirdiler (Öznülür, 2019: 116).

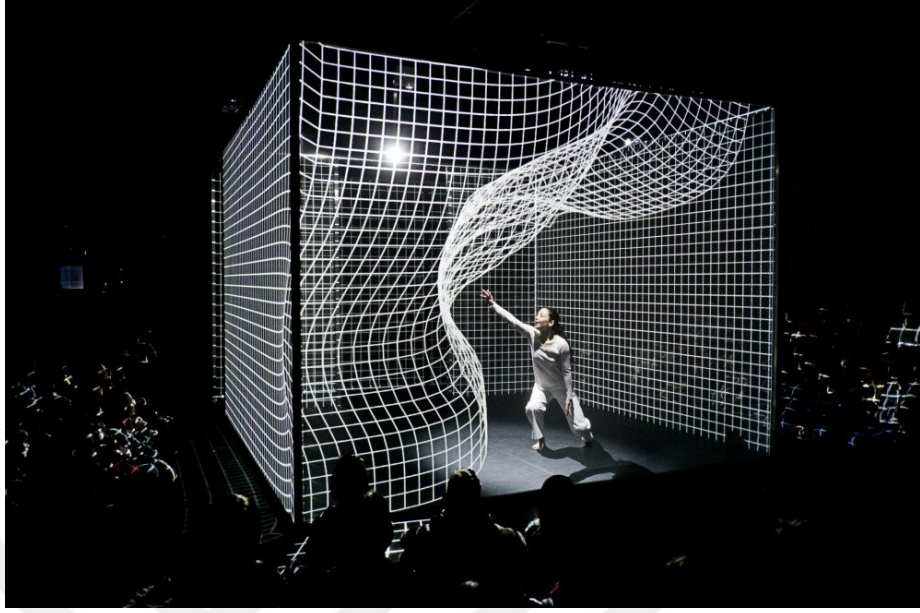
Performans sanatı ile teknolojinin ilişkisi 1967’de mühendis Billy Klüver ve Fred Waldhauer ile performans sanatçıları Robert Rauschenberg ve Robert Whitman tarafından kurulan “Experiments of Art and Technology” (E.A.T.) grubu ile olmuştur. Grup, kar amacı gütmeyen, sanatçılara yeni teknolojiler sağlamak, sanatçı ve mühendisler arasında bir işbirliği oluşturarak, sanatçılara sosyal projelerinde destek olmayı amaç edinmiştir. E.A.T., kalabalık bir sanatçı ve mühendis grubunun ortak çalışmasıyla “9 Evenings: Theatre and Engineering” adı altında seri performanslar üretmiştir. Mekanik, kimyasal ve elektronik alanlardaki yeni teknolojiler her zaman performans sanatında kendine yer bulmuş; 20.yüzyılın ortalarında sanatçılar medya teknolojilerinin canlı performansla olan entegrasyonunu Keşfetmeye başlamışlardır (Cage, 2019).

Dijital teknolojilerin performans, müzik ve ses sanatı üzerine etkileri esasen evrimci bir süreç izlemiştir. Fakat pek çok yeni ifade şeklinin yaratılmasına zemin hazırladığı da doğrudur. Performans sanatçıları, dijital teknolojileri kendi eserlerine – enstalasyon sanatçılarıyla çoğunlukla aynı şekilde – katmışlardır. Teknolojik ilerlemelerin onların sanatçı paletlerini genişletmiş ve performansları üzerinde daha kesin bir denetim sağlamıştır (Wands, 2006: 16-17).

Günümüzde yeni medya sanatı ve performans sanatı ortamının gözettiği işbirlikçi yaklaşımla oluşturulan çalışmalar varlığını sürdürürken sanatı temel alan sanatçı, ekipler ve mühendisler mevcut teknik imkânlarla sanatsal ifadeyi güçlendirmek için yeni teknolojiler ve yazılımlar üretmekte ve dönüştürmektedir. Projeksiyonlar, sensör uygulamaları, lazer, led ekranlar başlıca kullanılan araçlar ve bu araçlar üzerinde de denetim sağlamak ve sanatsal anlatılarına uygun şekilde kullanılmaktadır.

“Hakanaï” (Şekil 25), hareketli dijital görüntülerin kübist manzaralarıyla çevrili canlı bir solo dansçıya sahip dijital performanstır. Hakanaï’ nin sanal ortamdaki görüntüler bir dansçı kontrolünde, dijital görüntüleri üreten bir sanatçı/yönetmen ve

dijital müzik, akustik enstrümanlar ve çevresel seslerin bir ses kompozisyonu kullanarak yaratılmıştır.



şekil 25: Claire Bardainne & Adrien Mondot, Hakanai, 2013

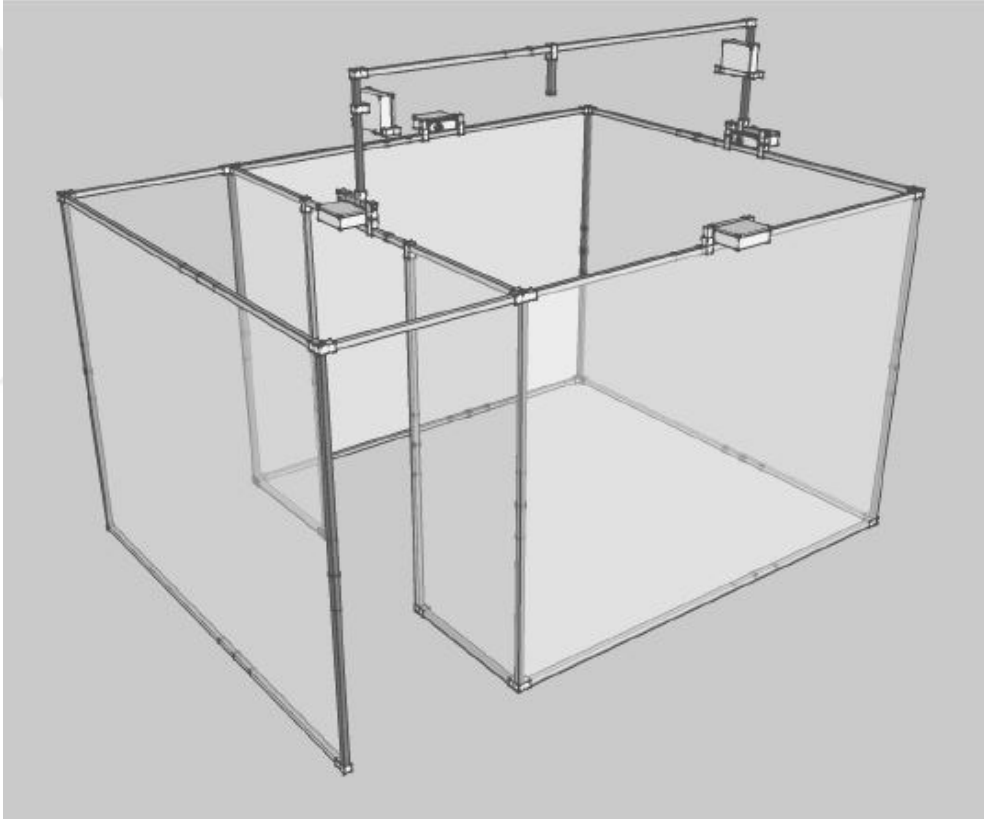


şekil 26: Claire Bardainne & Adrien Mondot, Hakanai, 2013

Japonca "hakanai" sözcüğü geçici ve ya kırılğan anlamına gelir. Bu dijital performans'ta varoluşun (sanal-gerçek) belirsiz doğasını ortaya koymaktadır. Bilgisayar işleme yeteneklerini ve fiziksel çevremizi birleştirme arzusundan doğan ve bilgisayar yeteneklerini ortaya koyan bir etkileşim paradigması olduğu söylenebilir. Amaç, bilgisayarla fiziksel ve sanal dünya arasındaki sınırların ortadan kaldırılmasıdır.

Yeni medya teknolojilerinin hem hayalleri hem de sanal dünyaları, hem gerçek anlamda hem de gerçeküstü görünmelerine neden olan yasalarını ve sınırlarını bükerek aldatıcı bir biçimde göstermektedir. Bu aldatıcı gerçek yanılsama, teknolojiye olan ilişkimizle ve sanal gerçekliğin sürükleyici ve kalıcı gücüyle ilgili olarak birbirleriyle yakından ilişkilidir.

Özellikle sektör içinde geliştirilen görüntü işlem uygulamalarının (Open GL, OpenFramework vb.) bir inovasyon ile sanatçıların performans, enstalasyon veya sanatsal süreçlerinde kullanabileceği bir uygulamaya dönüştürülen “eMotion”, gerçek zamanlı olarak hareket eden insan ve görüntüler arasında bir diyalog geliştiren duygu tanıma uygulaması/programıdır (Picard, 1997).



Şekil 27: Hakanai adlı dijital performans çalışmasının mimari yapısı

Performansın sanatsal sürecini gerçekleştirecek mimari planına göre; donanım birimlerinin yerleştirilmesi/montajı ve donanım birimlerinin birbiri ile iletişime geçmesi, tasarlanana ortaya koymak adına bir merkeze işlemciye veya bilgisayara bağlantıları gerçekleştirilir (Clay, vd., 2009). Bu bağlantı Kullanıcı Veri Birimi Protokolü (User Datagram Protocol) yani ‘UDP’, ‘TCP’ Geçiş Kontrol Protokolü (Transmission Control Protocol) standartına alternatif bir iletişim protokolüdür. Genellikle internet üzerindeki uygulamalar arasındaki bağlantıda düşük gecikme ve az

kayıp oranı için UDP bağlantısı tercih edilir (Babaoğlu, 2017). Donanımlar fiziksel her veriyi merkezi bilgisayara aktaracaktır. Bu aşama performansın fiziksel dünyayı temsil ederken gönderilen veriler ile işlem yapan yazılım uygulamaları performansın sanal gerçekliği temsil edecektir.

Bu performansta kodlama/yazılım teknolojisi teknik olarak 3 farklı noktada görev üstlenmektedir: Veri Yakalama, genel olarak bu tür tek kişilik solo performanslarda belirtilen teknoloji veya benzer teknolojiler kullanılmaktadır. Moven kıyafeti, 3B jiroskoplar, 3B ivmeölçerler ve manyetometrelerden oluşan 16 atalet hareket izleyicisini kullanan bir hareket yakalama kıyafetidir. Moven, 23 sensör bulunduran biyomekanik bir modeldir. Moven Studio, hareket yakalama kıyafeti ile birlikte XSens tarafından sağlanan ticari bir çözüm yazılımıdır. Rolü kıyafetteki sensörleri izleyerek gerçek zamanlı olarak veri toplamak ve işlemektir. Bu aşamada toplanan veriler hem analiz için gönderilir hem de yorumlama bölümüne koordinat bilgisi aktarılmaktadır. Nitekim Hakanai performansında bu teknoloji yerine hareket algılayıcı sensörler ve koordinat belirleyiciler mekanla beraber bütün olarak kullanılmaktadır. Bunun sebebi ise performanstan sonra bu deneyimi yaşamak isteyen seyircilere şekil 28’de görüldüğü gibi imkan tanımak olmuştur. Kullanılan donanımlar bu mekan içinde ortalama 10 kişinin veri bilgisini aynı anda aktarabilmektedir.



Şekil 28: Hakanai Performansı izleyicilerin deneyimlemesi

Veri analiz, EMotion yazılımı, ağ üzerinden dansçı/sanatçı bedeninin 23 bölümünün koordinatlarını açık bir XML(Extensible Markup Language) biçiminde

gönderebilen hareket/duygu yakalamaya dayanır. Moven uygulamasının sağladığı koordinatların akışından, eMotion yazılımı gövde ve kol hareketlerini, dikey ve sagittal yönleri ve hızı hesaplar. Bu analiz sonucunda, belirlenen duyguların her bir ipucusu için maksimum ağırlıklı toplamını seçerek gerçekleştirilir. EMotion uygulaması her karede bir duygusal etiket sunar ve ağ üzerinden bir UDP bağlantısı üzerinden gönderebilir.

Veri yorumlama, ShadoZ yazılım uygulaması, üç boyutlu (3B) bir uzayın Z eksenidir. Amacı hem Moven stüdyosundan hareket bilgisi hem de eMotion uygulamasından dansçı tarafından ifade edilen duyguya bir gölge oluşturmaktır. Gölgenin rengi ve boyutu, dansçının duygularına bağlıdır ve sahneye yansıtılır. ShadoZ uygulaması, eklentilerle desteklenmiş bir çekirdek mimariden oluşur. Hem çekirdek hem de eklentiler çok dişli olabilir. ShadoZ uygulaması, 3B sahneler oluşturmak için Trolltech'in Qt kütüphanesi ve OpenGL ile birlikte C ++ dili kullanılarak uygulanır (Clay vd., 2009: 151).

Dolayısıyla Sistem, UDP bağlantıları aracılığıyla iletişim kuran üç bilgisayara/işlemciye dağıtılmıştır. "İlk işlemci" Moven Studio yazılımını barındırıyor veya sensörlerden gelecek bilgiyi kontrol edecek yazılım uygulamasına sanatçının/dansçının beden koordinatlarını ağ üzerinden gönderiyor. "İkinci işlemci"de EMotion yazılımı dansçının hareket verilerini sanal mekanı oluşturulması için tasarlanan her forma bir duygu vermesi için alır. Bu duygu sürekli ağ üzerinden ShadoZ'a "üçüncü işlemciye" gönderilir. ShadoZ uygulaması, dansçının hareketini taklit eden sanal bir gölge oluşturmak için Moven kıyafetinden/sensörlerden koordinatları kullanır. Dansçının duyguları, boyut ve rengi buna göre değiştiren sanal gölgeyle eşleştirilir (Valdez, 1994: 394-409). Üç aşamada gerçekleşen işlemlerin birleşiminde sanal evren ile gerçek evren arasında bir sekronizasyon sağlanır. Bu durum izleyici algısı üzerinde değişimler ve yanılgılar yaratmaktadır.

5.1.2. Dijital Enstalasyon

Enstalasyon sanatı; Kolaj ile başlayan, Dada Hareketiyle genişleyen ve Marcel Duchamp'ın günlük hayattaki nesnelere sanat nesnesi niteliği vermesiyle, Asamblaj uygulamaları gündeme gelmiş ve bir adım sonrasında "Enstalasyon" olarak isimlendirilen yeni bir sergileme biçimidir (Boynudelik, 1999). Çağdaş sanatta 1960 sonrasında etkinlik kazanan minimal sanat, kavramasal sanat ve Nesne Sanatı/Hazır

nesne ile yakından ilişkilidir (Öztürk, 2011: 80). Enstalasyon, sözlükte düzenleme, makamına getirme, tanzim etme, bir yere yerleştirme anlamlarına karşılık gelmektedir. Fakat burada ilgilenilen, “düzenleme”, “bir yere yerleştirme” kavramları olacaktır. Zaten enstalasyon sanatsal alanda dilimizdeki karşılığını “yerleştirme” olarak bulmuştur (Yerce, 2007: 1). Enstalasyon kavramını sanat alanı içinde daha da açacak olursak, “Görsel sanatlardaki genel kullanımı, anlam ve algı düzleminde birbirleriyle ve içinde buldukları mekanla ilişkili nesnelere bir arada sergilenmesidir” (Özayten, 1997; Yerce, 2007).

De Oliveira, “Towards Installation” adlı makalesinde, Yerleştirme (enstalasyon) sanatının erken 1960’larda “montaj (assemblage)” ve “çevre (environment)” kavramları doğrultusunda, sanatçının bir sürü malzemeyi bir mekanı doldurmak üzere bir araya getirdiği işleri tanımlamakta olduğunu belirtmiştir (Oliveira vd., 1994: 17). De oliveira’nın bu tanımı yaşadığı zaman dilimi için ortaya koymuş ve enstalasyon sanatının bir sergide eserlerin yerleştirilmesi ve kurulumunu belirtmektedir. İlerleyen yıllarda yapılacak olan tanımda enstalasyon sanatının sınırlarının genişlediği görülmektedir:

“Enstalasyon sanatı, geleneksel sanat eserlerinin aksine, çevreden bağımsız bir sanat nesnesi içermeyip belirli bir mekan için yaratılan, mekanın niteliklerini kullanıp irdeleyen ve izleyici katılımının temel bir gereklilik olduğu sanat türüdür. Kapalı veya açık mekanlarda yapılabilir” (Wikipedi, 2017a: web; Yerce, 2007: 3).

Enstalasyon ya da yerleştirme sanatı, nesne-mekan-izleyici kavramlarının sınırını zorlamayı ve bu kavramların birbiri ile ilişkileri deneyimlemesi karakteristik özelliğidir. Bu deneyimleme sürecinde mekân önemli bir yer tutmaktadır. Mekanın özellikleri bir enstalasyonun düşünsel ve anlamsal uygulamasını etkileyebilir ya da biçimlendirebilir. Nesnenin kullanımının olduğu gibi, mekanında bir nesne gibi kullanılarak sergilendiği durumlar da vardır. Dolayısıyla enstalasyonda mekanın merkezi önemi nesne ve izleyici kavramlarını bağlayıcılığında ortaya çıkmaktadır. Nesne yerleştirmesinde, seçilmiş nesnenin belirli kaygılarla, gösterge olarak bir mekan içinde sergilenmesinden çok, mekanın bu işe yaşam alanı oluşturması amaçlanmıştır. Önemli olan, seçilmiş mekan ve içinde yapılan düzenlemenin anlamlarının çakışması ve izleyicinin görsel algılamasının ötesine geçebilmesidir. Burada yapıt, ne tek başına

sergilenen malzeme ne de mekan değil, bütün olarak yapıtın, mekanın işlevi, anlamı, belki de tarihi ile ilişkiye girdiği algı boyutudur (Özayten, 1997; Yerce, 2007: 3).

1980'lerden sonra enstalasyon sözcük olarak da kullanılmaya başlamıştır. Enstalasyonun ana özelliği; mekânı eserle, eseri izleyiciyle, izleyiciyi de mekânla ilişkilendirmesidir. Plastik sanatların diğer öğelerinde eserin bitmiş hali yani sonuç önemliyken, enstalasyon izleyiciye farklı bir deneyim yaşatmayı hedeflediği için, süreç odaklıdır ve bu yönüyle ön plana çıkar. Enstalasyonda süreçselliği, özellikle 80'li yıllarda görmek mümkündür (Okumuş, 2015: 13).

Framis; “Sanat her yerde olabilir, olayı gerçek kılan mekân değil, mekânı yaratan olaydır” demektedir (Oliveira, 2005: 116).

Enstalasyon sanatını; zaman içinde rolünün, sınırlarının değişmesi ve süreçselliğiyle deneyim aktarmayı amaçlamaktadır. Bu değişim sadece enstalasyon sanatında değil sergilendiği mekanlarda da gerçekleşmiştir. Galeriler önceleri bir sergileme alanı iken artık enstalasyonun bir parçası haline gelmiştir. Sanatın her dalını ifade aracı olarak kullanması, malzeme kullanımındaki sınırsızlık, izleyicinin de katıldığı eylemsel, deneyimsel bir “olay” oluşu, yerleştirmeyi, mimarlık, müzik, şiir, dans, resim, heykel, performans, tiyatro dallarından beslenen bir disiplinler arası çalışma biçimi olarak ortaya koymuştur (Atalar, 2006). Enstalasyon sanatı çerçevesinde, sanatçılar, “mekanı” ortaya koymakta, onu öğeler yoluyla farklılaştırmakta ve onun üzerinden yeni okumalar, yeni deneyimler sunmakta ve “deneyimlenen sanat”ı ortaya koymaktadır. Bu yapıtlar artık, yalnızca dışarıdan bakılan nesnelere değil, etrafında gezilen, oturlan, eylemlerle farklı hislerin ortaya çıkarıldığı mekanlar haline gelmektedir. Enstalasyon sanatı artık “deneyimlenen mekanlar” üretmektedir (Atalar, 2006: 22-23).

“19. Yüzyılda Endüstri Devrimi ile başlayan ve düşünsel alanda birçok değişime ev sahipliği yaptığı gibi, aynı zamanda teknolojik gelişmelerin hızla geliştiği ve ardı ardına pek çok bilimsel buluşun yapıldığı bir dönem olmuştur.” Bu teknolojik gelişim göz ardı edilemez bir gerçek olduğundan, doğal olarak yeniçağın sanatçısı, değişen bu yaşam şartlarında ve toplum düzeninde teknolojik gelişmeler doğrultusunda ilerlemeyi tercih etmiştir (Emiraoğlu, 2016: 54).

Fütürizm ve Dadaizm hareketlerine kadar uzanan enstalasyon sanatı, Fütüristlerin, sanat ile bilimi birleştirme, iletişim araçlarını bütünleştirme çağrısı,

dijital enstalasyon sanatının temel taşlarından bazılarını oluşturmaktaydı. Dada sanatçılarının felsefesi ve yenilikleri, dijital enstalasyon sanatının öncüleri olarak oldukça etkili olmuş, sanat formlarını gündelik hayattan ayıran sınırları yıkmış ve “izleyici” kavramı sınırlarını değiştirmiştir. Dijital teknolojilerin teknik imkanların da sayesinde izleyici hem sürece dahil olmuş hem de dijital enstalasyon sanatına “etkileşim” kavramı yerleşmiştir (Özdemir, 2010: 65).

İlk olarak video teknolojisinin gelişmesiyle birlikte enstalasyonlarda zihinsel katmanların varlığı doğrultusunda siber-mekanlar keşfedilmiş ve bu katmanlara fiziksel uyarıcılarla kaydırmalar yapılmıştır. Artık mekansal kurgularda var olan göz-izleyici birlikteliğinde gözün hakimiyeti kabullenilmiştir. Bu sanallık ve gerçeklik paradoksunun içerisinde yalnızca ardışık imajlar yaratılması değil, aynı zamanda onların izlenip deneyimlenmesi için de yepyeni kurgular oluşturmuştur. Bu kurgular her biri kendi tekelinde gelişmiş ve görüntü disiplini getirmiştir (Bars, 2017: 70). Sanatçılar video teknolojisini 2 şekilde kullanmış, ilki video kamerasını teknik olarak basit kayıt cihazı olarak kullanıp belgeleme rolünde etkinliğini göstermiştir. İkincisi video teknolojiyle fiziksel sanat nesnelere ve mekanları kameranın sahip olduğu donanım özelliklerini kullanarak; renk, ses ve formlarla manipülasyonlar gerçekleştirerek soyut kayıtlar oluşturmasına imkan vermiştir.

Adad Hannah (Şekil 29); fotoğraf, video, performans ve enstalasyon kesişiminde sessiz video çalışmalar üzerinde çalışmaktadır. “Cuba Still” fotoğraftaki altı ayrı sahnelerin her birinin ayrı ayrı video-dizilerini çekerek sahneyi yeniden kurgular.



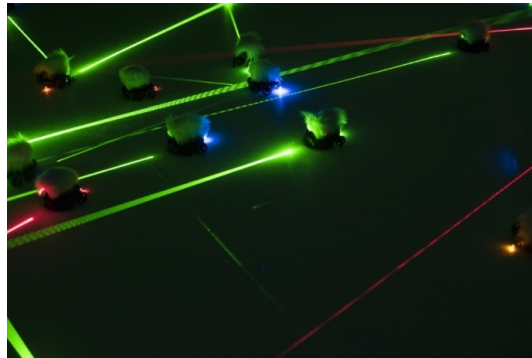
Şekil 29: Adad Hannah, Cuba Still (Remake), 2005

Hannah, elde ettiği altı videoyu ayrı projeksiyonlar ile aynı anda aynı sahne düzlemine yansıtarak tek bir sinema sahnesi elde ediyor. Videoları dijital ortamda

düzenlemek yerine ustaca bir projeksiyon yöntemi kullanır ve her projeksiyonun önüne ahşaptan maskeler yerleştirmektedir. Bu ahşap maskeler ile videonun hangi bölümlerinin düzleme yansıtılacağını belirlemekte sanatsal sürecinin nihai formunun bu aşamada kontrol etmektedir.

Sanatçılar teknolojinin gelişimi ile paralel ve aşamalı olarak teknolojiyi sanatsal süreçlerine dâhil etmişlerdir. 1990'lardan itibaren internet kullanımının yaygınlaşması, bilgisayar, cep telefonu ve kitle iletişim gibi araçların artışıyla paralel taşınabilir ve kesintisiz iletişim kaynakları, dijital araçlarla sanat yapmayı yaygınlaştırmıştır. Dijital teknolojinin ilerlemesi aynı doğrultuda “etkileşimli” sanat denemelerinin de yapılmasını sağladı. Dijital teknolojiler enstalasyon sanatçılarının önündeki yaratıcı seçeneklerini büyük ölçüde çoğaltmakta ve sanatçıların kendi çalışmaları üzerinde tam bir denetim kurmalarını sağlamaktadır. Sanat eseri olarak enstalasyonlardaki ilk denetim sistemleri, sanatçıların kendi kurdukları sistemlerdi ve genellikle son derece karmaşık ve pahalıydı. Makine programlarını denetleyen ve eskiden mümkün olmayan sanat deneyimlerine imkan tanıyan donanımlar, mikro-denetleyiciler, algılayıcılar, sensörler ve yazılım paketleri gibi dijital teknolojiler ortaya çıkmıştı (Wands, 2006: 16).

Sanatçılar dijital teknolojileri donanım olarak sanatsal süreçlerinde kullanmışlardır. Bu durum hem yeni sanatsal ifadeler yaratmış hem de bu ifadeleri güçlendirmiş, denetim sağlamıştır. Yazılım teknolojisindeki gelişmeler ise sanatçıların kullandıkları bu donanımlarla iletişim kurmalarına imkan sağlamıştır. Artık mevcut donanımı var olan mimarisi ile kullanmaktan ziyade yerine donanıma uygun bir kodlama dili ile tasarladıkları algoritmalar yoluyla işlemler yaptırmayı hedeflediler.



Şekil 30: So Kanno, Lasermice, 2018

Japon sanatçı So Kanno, teknolojidaki temel değişimi düşünerek onlara yeni bir sanatsal bakış açısı getirmek için çalışmalar yaratıyor. So, Lasermice isimli çalışması (Şekil 30), ateşböceklerini gözlemlesi üzerine senkronize davranışlardan ilham alan 60 küçük robottan oluşan bir robotik enstalasyondur. Robotlar mikro-işlemcilerden oluşmuş ve bu mikro-işlemciye bağlı farklı sensörler ile hareket etmektedirler. Bu tür çoklu donanım sistemi tek kontrol sistemine bağlanır. Fakat Lasermice, tek bir kontrol sistemine bağlı değil her robotun bir kontrol sistemi mevcut ve birbiriyle iletişim kuruyor. Böylece, iletişimde senkronizasyon kontrol edilen, fakat süreçte gerçekleşen iletişim sonucunda ortaya çıkan nihai sonuç kontrol dahilinde değildir. Bu enstalasyonda yazılım teknolojisi robotlar arasında iletişimin ne şekilde ve kendi aralarında anlaşabilmeleri noktasında rol oynamaktadır (Kanno, 2019: web).

Dijital teknolojinin gelişmesi ve bu teknolojilere ulaşımın artık kolay hale gelmesi “sanal ortam”ın ve bu ortamda üretilebilecek form, model ve mimarilerin keşfedilmesi sanatçıları cezbetmiştir. Sanatçılar hem bu teknolojiyi hem de bu teknolojinin sağladığı etkileşimliliğin yaratıcı imkânlarını izleyiciyi sanatsal sürece dâhil etmesini sağlamıştır. ‘İzleyiciyi / katılımcıyı sürece dahil edici ortamlar’ deyişi, enstalasyona bilgisayarlar, video projeksiyonlar ya da katılımcıyı saran ara yüzler/yazılımlar veya sensörler gibi başka türde teknolojiler dijital enstalasyonları tanımlamaktadır. Öncelikle sanal gerçeklik kullanıcıyı, genellikle üç boyutlu grafik ve çok kanallı, uzamsallaştırılmış ses vasıtasıyla farklı disiplinlerden oluşan dijital ortama sokmaktadır (Özdemir, 2010: 66). Tüm bu teknolojilerin hızlı gelişimiyle dijital enstalasyon sanatı da hızlı bir gelişim süreci içerisine girmiş ve kavramsal anlamını genişletmeye devam etmiştir.

‘Infinity’ Refik Anadol tarafından tasarlanan ve Temporary Immersive Environment Experiments (Geçici Sürükleyici Ortam Denemeleri) serisinin sesli-görsel enstalasyonlar bölümünün bir parçasını oluşturuyor. Bir küpün içinde kurulan bu enstalasyon “sonsuzluk” kavramı doğrultusunda fiziksel alanın çerçevesini bozmak ve geleneksel düz sinema projeksiyon perdesini üç boyutlu kinetik ve mimari bir alana dönüştürmeyi hedeflemektedir. Bu doğrultuda sanatçı görüntüleme deneyiminin normal sınırlarını aşmak için çağdaş yazılım teknolojisi ve algoritmalar kullanmaktadır (Howarth, 2017: web; Anadol, 2015: web).

Bu enstalasyonda mekan; gerçek/kurgu, fiziksel/sanal gerçeklikler arasındaki bağları belirsizleştiren, bağlantılarını koparan en önemli elemandır. Işık, projeksiyon teknolojisiyle yaratılan sanal alan ile izleyicinin durduğu fiziksel alan arasında bir eşik görevini üstlenmektedir. Enstalasyon genellikle yapay, fiziksel olmayan bir dünyada varlık algısı yaratıyor.

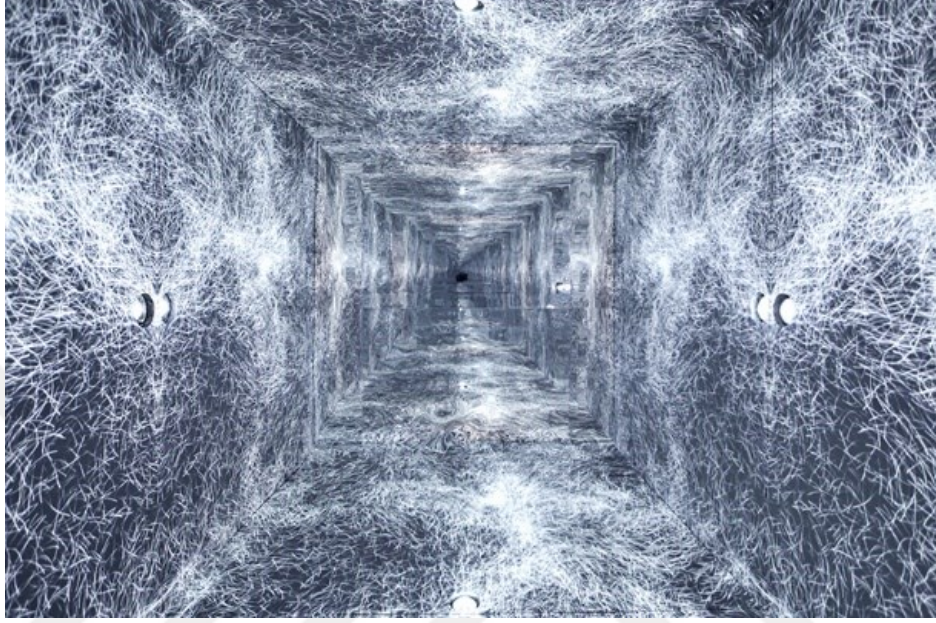


Şekil 31: Refik Anadol, Infinity Room, 2015

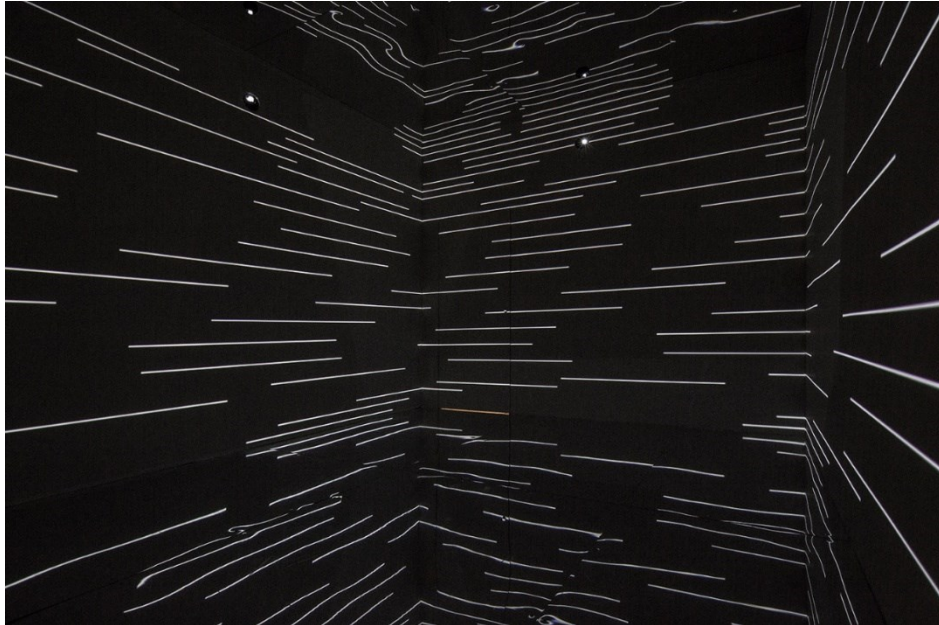
Infinity room enstalasyonunda yazılım teknolojisinin sağladığı imkânlar dâhilinde üç boyutlu programlar veya nesne tabanlı programlama dilleri (Java, C, C++, Python vb.) ile 3B görüntü formları yaratılmaktadır. Her bir sanal formdan insan algısını şaşırtacak, karıştıracak bir mekân oluşturulmaktadır. Bu sanal mekânlar oluşturulduktan sonra bir algoritma dâhilinde sanal mekanlar arasında geçişler de tasarlanmaktadır. Bu geçişler izleyicinin sanal-gerçek arasındaki ayrımı fark etmeden mekanlar arasında ona deneyimler yaşatır.

Infinity Room enstalasyonu 4 metre kare bir küp'ten oluşmaktadır. Bir küpü çevreleyen 4 düzleme 4 adet video projeksiyon ile görüntü yansıtılmaktadır. Oluşturulan sanal mekan fiziksel mekanın mimari özellikleri göz önünde bulundurularak tasarlanmaktadır. Aslında sanal mekanın fiziksel mekana eşleştirilmesine Mapping (Video haritalama) teknolojisi denmektedir. İzleyici algısının kontrol edildiği ve sanal/gerçek arasındaki sınırın belirsizleşmesi bu teknolojinin bir ürünüdür (Otachi, 2019). Örneğin küp özelliği gösteren bir mekan için tasarlanan sanal mekanı ve donanımlarını üçgen bir mekanın içinde ve farklı bir özellikte bir mekanda

yanstılmaya çalışılırsa sanal mekan ile fiziksel mekanın özellikleri örtüşmediğinden nihai sonuçta bir problem yaşanması olasıdır. Küpün alt ve üst düzlemlerine ayna yerleştirilmektedir. Bu aynalar sayesinde projeksiyon ile yansıtılan görüntüler alt-üst aynalar sayesinde sonsuz tekrardan ötürü izleyiciye sonsuz bir mekan algısı yaratılmaktadır.



Şekil 32: Refik Anadol, Infinity Room, 2015



Şekil 33: Refik Anadol, Infinity Room, 2015

Sanal gerçeklik, içine daldığımız bir deneyimin yaratılmasına imkân tanır. Katılımcı ya da izleyici bu süreçte, sanatçının yarattığı tamamen sentetik bir dünyaya

dâhil edilmektedir. Sanal deneyimler, sanat eserine ve kullanılan donanım/yazılım ara yüzüne bağlı olarak farklı şekillere bürünmektedir (Wands, 2006: 16). Dolayısıyla enstalasyon çalışmalarının oluşturulduğu “yer” sanal ortam yani bilgisayar tabanlı olduğundan, yaratıcı alanı siber uzaydır.

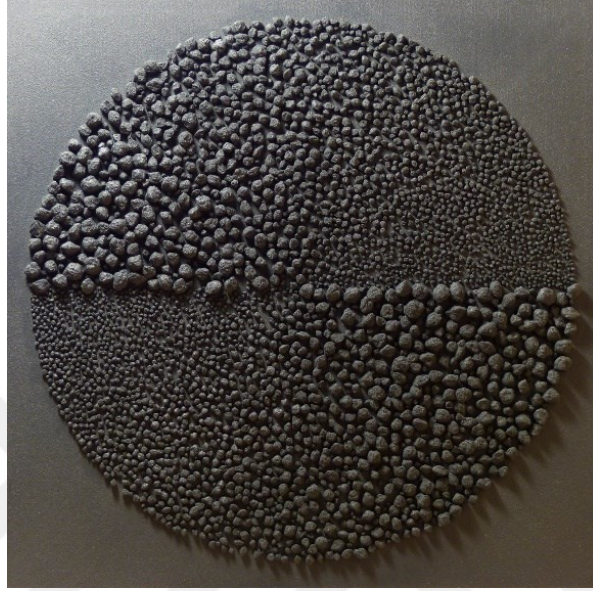
5.1.3. Dijital Heykel

Dijital heykelin kökleri, bilgisayarların pratik uygulamalarının doğuşuna kadar götürülebilir. Dijital heykel, fiziksel olarak bir heykel elde etmek üzere tasarımı ve ya üretiminin herhangi bir aşamasında bilgisayar/yazılım teknolojisinin kullanılmasını belirtmektedir. Aynı zamanda bilgisayarda modellenen, tarama tekniğiyle bilgisayara aktarılan ve sadece bilgisayarda/sanal ortamda sergilenen, sunulan üretilere de “sanal heykel” tanımı yapılmaktadır (Turhan, 2006; Wands, 2006). Sanal heykel asla fiziksel bir nesne formunda olmaz, yalnız siber uzay ya da bilgisayar sistemleri dünyasında bir dosya olarak varlığını gösterir.

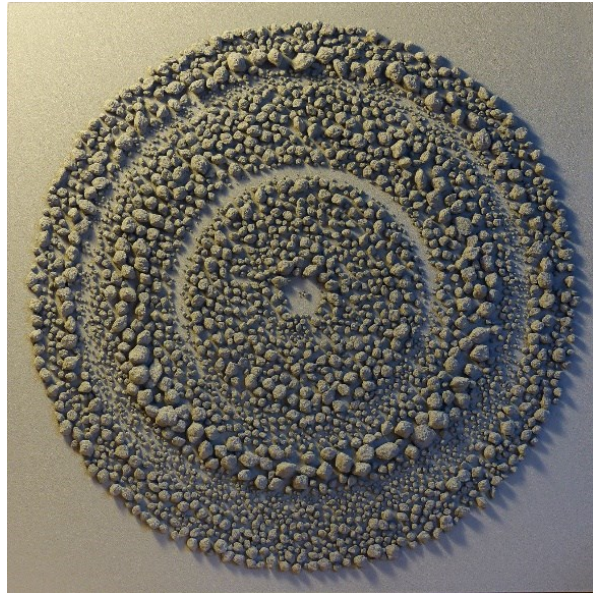
İlk başlarda bilgi işlem, esasen askeri savunma alanlarında, bilgisayar destekli çizimlerde (CAD/Computer Aided Design) ve bilgisayar destekli imalatta (CAM/Computer Aided Manufacturing) kullanılıyordu ve buradaki teknolojiler, ilkin uzay ve otomobil endüstrilerinin kullanımına uygun şekilde uyarlanmıştı. Modelleme/animasyon yazılım ve donanımları gelişirken, onların dijital heykel alanındaki uygulama potansiyelleri de giderek belirginleşmeye başlayacaktı (Elitsoy, 2008). Bu gelişmelerin ardından sanatçılar/heykeltıraşlar ortaya koyacakları eserin önceden sanal ortamda bir prototipini görselleştirebilmesine olanak sağlayan 3B yazılım teknolojisini fark etmeye başladılar. Heykeltıraşların dikkatini çeken 3B yazılım teknolojisi, ilk olarak sanatçıya büyük ölçüde ağırlık, boyut ve en önemlisi yer çekimini ortadan kaldırması hususunda yardımcı oldu. Bu teknolojiler geliştikçe doğal kısıtlamaları olmayan karmaşık ve mikro düzeyde küçük formları yaratabilmelerini ve görselleştirmelerini de sağladı. En önemlisi ise bu üretim süreci artık hız kazanmıştır. Yazılım teknolojisi geliştikçe sanal ortamda üretime farklı imkânlar ve özellikler gelmeye devam ederken bu ortamda tasarımları/modelleri fiziksel olarak üretimi sağlayan teknolojiler geliştirilmiştir.

CNC (Computer Numeric Control) bilgisayarlı sayısal kontrol teknolojisi ile sanal ortamda üretilen 3B yazılım dosyalarından fiziksel nesne modelleri üretmeyi sağlayan sistemdir. Sanatçılar bu teknoloji sayesinde ürettikleri sanal form ve

modellerini fiziksel model olarak elde etmektedirler. CAD/CAM teknolojilerinden geliştirilen hızlı prototipleme süreci artık hayli ilerletilmiş, kolayca erişilebilir ve edinilebilir hale gelmiştir. Bazı sanatçılar gerçek prototipi nihai formları olarak kullanırlarken bazıları onlardan, metal üzerinde ya da başka malzemeler için döküm kalıbı oluşturacak kalıp modelleri olarak yararlanırlar (Wands, 2006: 15-16).



Şekil 34: Giuseppe Randazzo, Stone Fields 01, 2009



Şekil 35: Giuseppe Randazzo, Stone Fields 02, 2009

İtalyan tasarımcı Giuseppe Randazzo dijital heykeller serisinin çıkış noktası İngiliz sanatçı Richard Long'un boş araziler üzerinde gerçek taş ve kayalarla gerçekleştirdiği Arazi Sanatı eserleriydi. Randazzo ise eserlerini bir arazide

gerçekleştirmek yerine sanal ortamda taşlarla gerçekleştiriyor (Randozzo, 2014: web). Bir arazide fiziksel olarak bir uğraş veya denemeler yapmak yerine sanal ortamda zihni bir uğraş veriyor. Dijital sanatçı Randozzo görüntüleri kodlama dilleri veya 3B programlar vasıtasıyla bilgisayarda düzenlenmiş olan ham modeli işleyerek ve bilgisayarın imkânlarını kullanarak (Şekil 34,35) hiper-realist üç boyutlu görüntüler elde ediyor.

Bu görüntüleri oluştururken her formu tek tek modellemek yerine belirlediği algoritmalarla sanal taşlarını yaratıyor. Bu taşları/formları yaratmak için ilk önce 3B programlar(4D Cinema, Maya, ZBrush vb) kullanmaktadır. Daha sonra bu yazılım programlarının bir takım noktalarda tasarım kontrol konusunda eksik/yetersiz kalabiliyorlar. Sanatçı kullandığı 3B yazılım programının desteklediği bir programlama dili (Java, C++ vb.) ile yazılım programının yeteneklerinin dışında kalan daha hassas bir kontrol sağlayabilmektedir.

Bu sanatçıya otonom bir düzenleme/denetleme olanağı sağlar. Hatta 3B yazılım programlarının kontrol sınırlarının dışına da çıkmasına yardımcı olmaktadır. Programın sınırlı olduğu özellik ve yetenekleri programın kodlandığı dil veya eşdeğer bir kodlama dili ile programın sınırlılığı dışına çıkabilme, mevcut yetenekleri ve kontrolü arttırarak hem daha hızlı hem de daha gerçekçi modelleme yapmasına olanak sağlar. Sanatçı yaptığı karmaşık tasarımlarda kontrol ve denetimi sağlamak için kodlama bilgisi veya bir programlama dili bilmesi avantaj sağlamaktadır.

Bir çemberin içine sanal taşlarını farklı düzenlerde algoritmaya uygun şekilde yerleştirip bir mekân içinde ışık-gölge vs. görsel unsurlarını düzenleyerek bitirmektedir. Bu kompleks işlerini daha sonra şekil 36'deki gibi fiziki olarak da CNC Teknolojileri ile esnek olan polyamid gibi maddelerden üretiyor. Nitekim gelişen bu teknoloji artık daha sert ve farklı maddelerden model yaratmamıza olanaklar sağlamaktadır. Daha sonra farklı boyama teknikleriyle boyanmaktadır.



Şekil 36: Giuseppe Randazzo, Stone Field 07,
Ahşap taban ve lazer izlemeli, 25x25, 2009

Japon sanatçı ve fotoğrafçı Yuichi İkehata'nın "LTM (long term memory)" uzun süreli hafıza serisi, vücudumuzun görüldüğü gibi olamayacağına dair fütüristik bir hisle birlikte unutulmaz bir insan çürümesi duygusu yaratıyor.

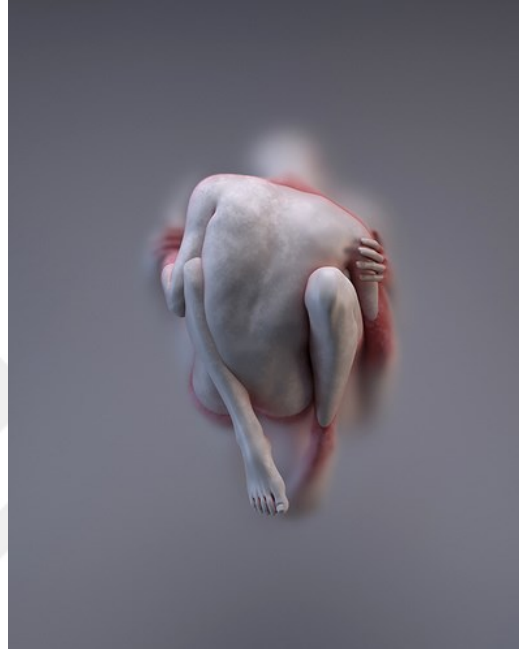


Şekil 37: Yuichi Ikehata, *Fragment of LTM4*, 2014 **Şekil 38:** Yuichi Ikehata, *Fragment of LTM7*, 2015

İkehata'nın sanal heykel eserleri, hem gerçek hem de kurgusal olan gerçeküstü portreler oluşturmak için dijital ve fiziksel bileşenleri ustalıkla birleştirmektedir. İkehata eserleri için ilk etapta uygun perspektif ve eksenlerde hem modelin/figürün hem de ona uygun yarattığı tellerden mimari yapının fotoğraf çekimini yapar. Fotoğrafları 3B tarama tekniğiyle tarayıp elde ettiği mimari veriyi 3B yazılım programları ile birleştirmektedir. Bu aşamaya kadar sanatçı doğal ve gerçek görüntülerden faydalanıp bunları dijital verilere dönüştürmektedir. Sanal ortama aktarılan verileri üç boyutlu olarak 3B yazılım programları (Cinema4D, Maya, Zbrush vb) yardımıyla yeniden düzenlenebilir ve farklı dijital veri ve formlarla birlikte

kullanılabilir. Bu programlardan 2B görüntüler elde edip 2B yazılım programlarıyla görüntü üzerinde manipülasyonlar da gerçekleştirilebilir.

Sanatçı ikehata sanal heykellerinin üretim aşamalarında karmaşık ve farklı bileşenlerden beslenmektedir. Bu yorumu sanal heykellerinde bir gerçeklik dünyası ve gerçek olmayan bir dünyada var olan kırılğan sınırların büyüleyici bir keşfini temsil ediyor (Re-Art, 2015: web).



Şekil 39: Adam Martinakis, Fade into me, 2018



Şekil 40: Adam Martinakis,
Someone else made me do it, 2018

Adam martinakis, animasyondan dijital heykele kadar çeşitli bilgisayar kaynaklı yeni medya formları üreten yunan asıllı bir dijital sanatçıdır. Sanal heykelleri bireysel, insana özgü duyguları iki android/makine arasındaki fiziksel bir bağlantı sonuçlarını minimalist bir yoğunlukla izleyiciye göstermektedir. Aşk, arzu, mutluluk ve hatta ilişkilere özgü acı ve hüznün: sanal heykellerde beden dili tamamen zirvededir. Genellikle, hem evimiz hem de insan varlığının bir ifadesi olarak tanımladığı, insan vücudunu ele alıyor. Doğal dünyanın bu unsurunu dijital bir ortamla birleştirerek, modern çağı karakterize eden yeni makineler ile insan vücudu arasındaki boşluğu anlamlandırmaya çalışıyor (Wang, 2016: web).

Dijital heykel üç farklı aktiviteden: 3B modelleme, 3B tarama ve 3B çıktı alma'dan oluşmaktadır. Bugün çok sayıda "3B modelleme" programları sayesinde, sanatçılar tasarımlarını üç boyutlu bir halde, bilgisayar ekranında tasarlayabilir, tasarımı her açıdan farklı perspektiften görebilir. "3B tarama" sayesinde veri toplama yöntemi ile mikroskobik ölçekte veriler, örneğin kan hücreleri, kristal yapılar gelişmiş tarayıcılar sayesinde (Scanning Probe Microscope) taranarak, dijital verilere çevrilmektedir. Daha sonra bu bilgiler 3B modellere dönüştürülmektedir. Aynı şekilde, Cyberware gibi gelişmiş makineler ile hem dış, hem de iç yüzeyler taranarak (scan), veriler toplanmakta ve bu toplanan verilerden figüratif modeller yapılabilmektedir (Bodur, 2010: 19). "3B çıktı" ise CNC teknolojilerinin, sanal ortamda tasarlanan modelleri fiziksel bir yapıya kavuşturmayı ifade etmektedir.

5.1.4. Robotik Sanat – Sibernetik Sanat

Robotlar zamanımızın en önemli karmaşık sistemleridir. Robotlar artık sanat, sinema, edebiyat, bilim ve teknoloji alanları kadar merkezi bir konumdadır. İlk zamanlarda gelişimleri, ondan sonra üretim alanında önemli rolleri vardı. Daha sonra buna gündelik hayatın kontrol rolü eklendi. Daha da derin bir biçimde robotlar filozofları, sanatçıları, bilim adamlarını ve teknoloji uzmanlarını meşgul eden ilginç teknik, sosyal ve kültürel bir alan olarak ortaya çıkmıştır (Wilson, 2002).

Sibernetik konusundaki çalışmalarıyla bugün hem bilim, bilim kurgu ve dijital sanat görüşleri ile Norbert Wiener önemli yer tutmaktadır. Wiener, kökeni Yunanca olan ve ilk olarak Plato'nun, insanların yönetimini ifade etmek üzere kullandığı sibernetik kavramını ortaya koymuş ve her organizmada bulunması zorunlu üç ana tema iletişim, kontrol ve geribildirim(feed-back) olduğunu belirtmiştir.

Yunanca kybernétes "dümenci"; canlı ve cansız tüm karmaşık sistemlerin denetlenmesi ve yönetilmesini inceleyen bilim dalı olan sibernetik kavramı (Wikipedi, 2016: web), bilgisayarlara düşünme, açık ve kesin çözümler bulma yetisini kazandırmak ve insan ile bilgisayarların karar vermede, karmaşık durumları kontrol etmede iş birliği yapabilmesine olanak vermek olarak geliştirilmiştir. Örneğin bilgisayarların kitle iletişiminde ve demokratik bir platforma dönüşeceğini ilk öngörenlerden J.C.R. Licklider (1960) insan ve bilgisayar ilişkisini en basite indirgemeye çalışmış ve bu konuda öncü fikirleri öne süren ilk bilim insanı olarak tanınmıştır. Licklider bu tür bir birleşimin amaçlarından birinin bilgisayarlara çözümleyici düşünme becerisi ve insanlara da bilgisayarlarla birlikte, karmaşık durumları kontrol etmede ve karar verebilmede iş birliği kazandırmak olduğunu ileri sürmektedir (Çuhacı, 2007: 63).

Robot terimi ilk olarak 1917'de Çek yazar Karel Capek'in kısa öyküsü olan "Opilec" te kullanıldı. Capek bu terimi "zorunlu çalışma veya hizmet etmek" anlamında kullanmıştır. Ayrıca Capek'in kaleme aldığı tiyatro oyunu R.U.R. (Rossum'un Evrensel Robotları)'da robot, "ucuz emek kaynağı için çok sayıda yaratılmış yapay bir insansı makine" olarak tanımlanmıştır (Wilson, 2002; Lec, 1996: web).

Zaman içinde robot terimi bir dizi anlam kazanmıştır. Bazıları insansı, hayvansal görünüşünü ve özelliklerini vurgulamıştır. "Makineye insana atfedilen fonksiyonları yerine getiren otomatik bir cihaz." olduğunu belirtmiştir. Bazıları ise robotların canlılara benzemesine gerek olmadığını öne sürmekte; "makinenin tekrarlayan işler yapma becerisini ve ya davranışta karmaşıklığını" vurgular (Webster, 1997: 32-34).

TDK'da "Belirli bir işi yerine getirmek için manyetizma ile kendisine çeşitli işler yaptırılabilen otomatik araç" olarak tanımlanır.

Myounghoon Jeon'nun tanımına göre (2017: 2-3) "Görünüş olarak insanoğluna benzesin benzemesin, otomatik olarak çalışan her makine robottur."

Carnegie Mellon Üniversitesi Robotik Enstitüsü, robotları "değişken parçaları, programlanmış değişken hareketlerle veya çeşitli görevlerin yerine getirilmesi için malzeme parçalarını, araçlarını veya özel cihazları hareket ettirmek için tasarlanmış programlanabilir, çok işlevli manipülatörler" olarak tanımlamaktadır (C.M.U, 2019).

Bu tanım aslında daha çok üretim yapabilen, üretimde kolaylıklar sağlayan makinaları kapsamaktadır. Nitekim robot kavramı ile gelişmiş bir makine tanımı arasındaki fark bulanık kalabilir. Sürekli gelişen teknoloji, robot tanımını genişletmeyi sürdürmesiyle beraber robotlar aslında fiziksel dünyaya etki eden mekanizmaların basit tekrarından daha fazlasıdır. Her robot bir makinedir ama her makine bir robot değildir. Kısmi de olsa bu ayırımı ve robot kavramının tanımlanmasında yardımcı olacak temel nitelikleri (Şabanovic ve Yannier, 2003) şu şekilde sıralamıştır.

- Özerk olmalıdır.
- Var olduğu çevrede/ortamda hareket kabiliyeti olmalı,
- Çevresini algılama ve tanımlama yeteneğine sahip olmalıdır. Bu yeteneği kullanmak için sistem programlanabilir ve sensörler, mikro denetleyiciler vb. donanımlar ile kullanılmalıdır. Bu yeteneği sayesinde robot çevresine karşı uyum ve farkındalık sahibi olur.
- Bir makinenin hareketlerinin nasıl kontrol edildiği onu robot olarak tanımlamak ya da tanımlamamak açısından önemlidir. Robotların en önemli ve ayırt edici özellikleri ise yazılım teknolojisinin robot sistemlerinde iletişim kavramında rol oynamasıdır. Bir nevi insan – makine arasında etkileşimi simgeler. Bu durum robotların bir çeşit yapay beyine yani zekaya sahip olması demektir. Günümüzde bunu sağlayan teknolojiye Yapay Zeka denilmektedir. 21. yüzyılın gelişmiş robotlarında göze çarpan özelliği Yapay Zeka Teknolojilerine sahip olmalarıdır. Bir sistem hareket ve kontrol mekanizmaları ne kadar yapay zeka/yazılıma sahipse o kadar robot tanımına dâhil edilmesi yakın olur.

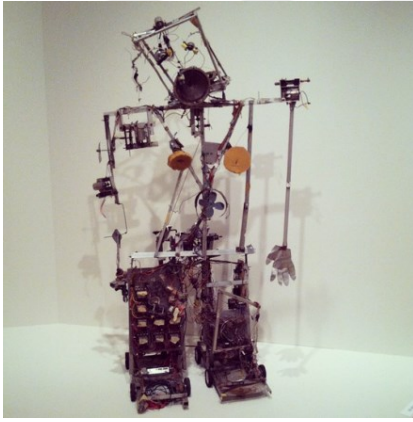
Son yıllarda dijital teknolojiler, bilgisayar bilimi, bilişsel bilimler, yapay zekâ, yapay evrim, yapay yaşam ve özellikle de iletişim gibi kavramları araştırmak için disiplinler arası bir ortam yaratılmış bazı bilimsel eğilimler robot araştırma ve geliştirmesini de hızlandırmıştır (Wilson, 2002). Bu hızlı gelişmeler toplumu sosyal ve kültürel bakımdan etkilemiştir. Toplumun bir parçası olan sanatçı ise bu değişimlerden etkilenmiştir. Küresel olarak gelişen medya teknolojisini sanatında bazen bir araç bazen de ortam olarak kullanmış daha da önemli noktası ise sanatçı sürekli sanatı için yeni ifade biçimleri keşfetmeye başlamış ve bu serüveni sürdürmüştür.

Robotik Sanat, 1968'de “Cybernetic Serendipity” sergisinden bir tür sibernetik sanat olarak da tanıtıldı (Paul, 2003: 463-464). Kac, robotik sanatın gelişimindeki ilk denemeyi kinetik sanatın makineyi sanatsal tartışmaya yeniden kazandırdığını ve robotik sanatın gelişimini etkilediğini belirtmektedir (Kac, 1997). İlerleyen zamanlarda üç farklı örnek robotik sanat türü temellerini atacaktır: Nam June Paik ve Shuya Abe'nin “Robot K-456 (1964)”, Tom Shannon's “Squat (1966)” ve Edward Ihnatowicz'in “The Senster (1969-70)”(Kac, 1997). Bu üç farklı örnekten robotik sanat üç özellikle yorumlanabilir:

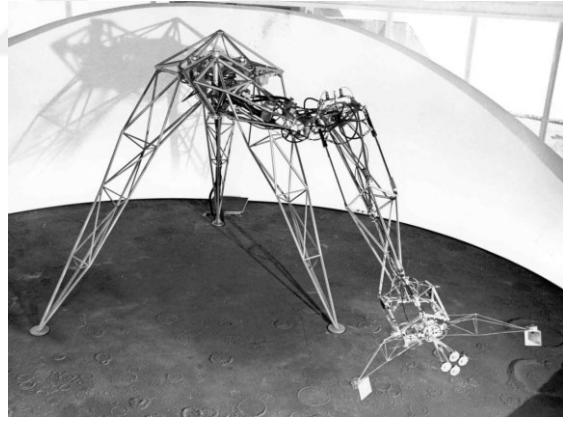
- Serbest hareketlilik
- Organik melez
- Davranışsal özerklik,

ve ayrıca genel olarak üç farklı formda bulunabilirler:

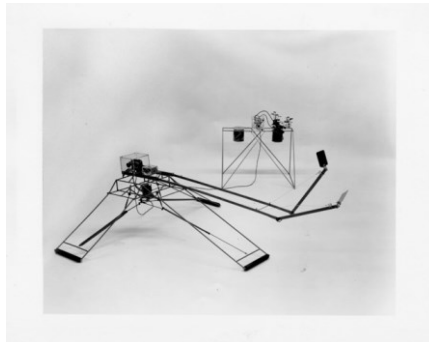
- İnsansı (anthropomorphic humanoid),
- Yapay yaşam (artificial life)
- Eklemlili yapılar (articulated joint structure)



Şekil 41: Nam June Paik, Robot K-456 (1964)



Şekil 42: Edward Ihnatowicz, The Senster (1969-71)



Şekil 43: Tom Shannon's “Squat (1966)

Ayrıca, Kac bir robotun mimetik, sentetik veya her ikisinin bir kombinasyonu olabileceği davranışlar gösterebileceğinden bahseder. Kac'ın robotik sanat kapsamı (Kac, 1997) ile ilgili argümanlarına rağmen, örtüşen özellikler hala robotik sanat ile dijitalleşmiş kinetik sanat arasında kalmaktadır (Park, 2013).

Robotik sanat, katılımcıya geri bildirim sunan, sensör, bilgisayar, kamera gibi donanımlarla yazılımların kullandığı robotik çalışmalar, makinelerin tiyatrosu olarak düşünülebilir. Mekanik, elektronik, yazılım ve kontrol öğelerinden oluşan mekatronik tasarımlar. Günümüzde robotik sanat kapsamında değerlendirilmektedir (Güney, 2014: 156).

Tasarımcı, profesör, araştırmacı ve girişimci olan Louis Philippe Demers melez yaklaşımlar ortaya koyan disipline arası çalışan bir sanatçıdır. Birkaç büyük ölçekli etkileşimli robotik kurulum tasarımı ve üretimi üzerine çalıştı ve bugüne kadar 300'den fazla robotik çalışmalar gerçekleştirdi (Demers, 2012: web).

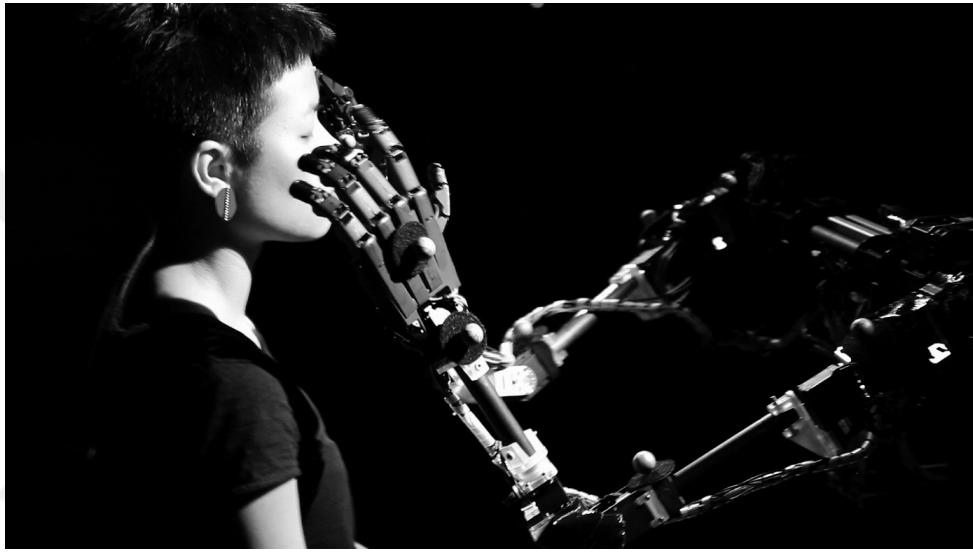
Bu kurulumda, ziyaretçiler bu makinenin önünde oturmayla ve “Blind Robot” ile sözsüz bir diyaloga girmeye davet edilir. Robot, kör bir insanın, bir kişiyi veya nesneyi tanımak için neler yaptığını hatırlatan bir şekilde ziyaretçinin yüzünü özenle inceler (Robot, 2013: web). The Blind Robot'un sanatsal kurulumunun amacı, izleyiciye yakından temas ettiğinde ortaya çıkan zihinsel, duygusal veya fiziksel duygu ve tepkilerdir. Sanatçıların hipotezi, sosyal rolün, ziyaretçi ile robot arasında yaratılan duygusal bağlantı potansiyeli ile dokunma eylemini güçlendireceği yönündedir.



Şekil 44: Louis Philippe Demers, The Blind Robot, Touch and Interactive Robotics, 2012

Görme engelli bir kişinin bastonu ile dünyayı hissetmesi ve çevresini keşfetmesini sağlamasına aracı olduğu gibi blind robot'ta mekanik, elektronik ve dijital sistemlerle donatılmış kolların parmak uçlarında bulunan birden fazla sensör ve denetleyiciler sayesinde izleyiciyi tanımayı amaçlamaktadır. Sonucunda sensörlerden gelen bilgi/veri doğrultusunda özel yazılımlar yoluyla izleyicinin fiziksel veri haritasını ortaya koymaktadır (Robot, 2013: web).

Yakındaki bir ekranda veya projeksiyonda, parmak uçlarının “gördüğü” şeyin yani verilerden ortaya çıkan görsel bir görüntüsünü üretecektir.



Şekil 45: Louis Philippe Demers, The Blind Robot, Touch and Interactive Robotics, 2012

İnsan-robot etkileşimleri alanında, sosyal robotik sistemler toplumun altında yatan karmaşık kurallar ve rollerle ilgilenir. Bu tür robotlar, bir üretim hattında çalışan robotlar gibi kaba ve sıradan görevler üstlenmezler, aksine insanlarla yapay zeka teknolojisi sayesinde hassasiyet içinde bağlantı kurarlar.

Güncel sanatta teknoloji ve sanatın işbirliği içinde olduğu projelerin bir kısmı nihai bir sonuçtan ziyade sanatsal sürecin içinde amacını barındırmaktadır. Yazılım teknolojisi robotik sanat çalışmalarında farklı stratejik noktalarda görev alabilir. Bu sanatçının veya tasarımcının elde etmek istediği, planladığı sanatsal süreç veya sonuca bağlı amacına göre değişebilmektedir.

The Blind Robot çalışması, hareket estetik kaygısı taşıyan her parçası CNC teknolojisi ile üretilmiş, eklemli kol ile yaratılmış, parmaklar sensörler ile donatılmış tipik bir robottur. Robotun çalışması 3 ana bölümden mekanik, donanım ve yazılımlardan oluşmaktadır.

Mekanik sistem, robotun formunda ve hareket kabiliyetinde rol oynamaktadır. Bir robotun görevi formunun gerekliliklerini de ortaya koyar. Hassas ve duyarlı görevi varsa o amaç doğrultusunda hareket beklenen kısmın eklemli olması kontrolü hem daha kolay hem de istikrarlı olmasını sağlayacaktır.

Donanım, bir robotun elektronik motorundan sensör, algılayıcılar, mikro denetleyicilere kadar sistemin çalışma planında rol oynayan kısımlardır. Yazılım teknolojisi kavramsal olarak bu robotta hem iletişim hem de etkileşimi temsil etmektedir. İletişim kavramını robotun donanımları arasında temsil ederken Etkileşimi ise izleyici-robot arasında gerçekleşmektedir.

5.2. Yazılım Sanatı

Yeni medya sanatı türleri kapsamındaki sanatsal üretimlerde günümüze doğru ilerledikçe araç olarak bilgisayarların, mikro işlemcilerin, sensörlerin ve insan yaşamına bir uzam olacak teknolojilerin rolü ve önemi artmaktadır. Bu kullanım ilk zamanlarda bilgisayarın hesaplamaya dayalı işlevselliği ile ön planda iken bu işlevselliği yaratan yazılım teknolojisi arka planda kalmaktaydı. Tıpkı bilgisayar ortamında izlediğimiz/gördüğümüz bir görselin aslında bir işlemcide tamamen kodlardan ibaret olduğu gerçeği gibi kodlama arka planda, işlemcide varlığını temsil ediyordu. Nitekim bilgisayar artık bilindiği gibi bir "görüntü ortamı" değildir, artık esas olarak her türlü görsel-ışitsel girdi/çıkıtı cihazının bağlanabileceği bir "medya ortamı" dır. Bilgisayarın zamanla gelişimi hem donanım teknolojilerinin gelişmesini hem de yazılım teknolojisinin hızlı bir yükselişe geçmesini tetiklemiştir.

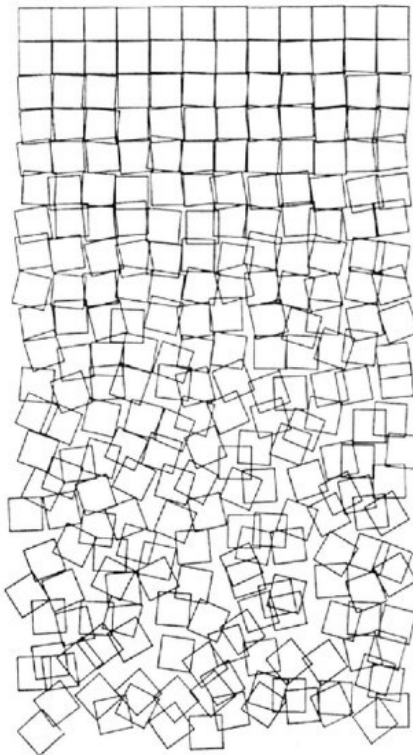
Makineyi, sistemi ya da bir problemi çözmek adına bir programın işlem aşamalarına hâkim olabilmeyi sağlayan yazılımın bu özelliği sayesinde dijital sanatın her türü yazılımdan bir şekilde faydalanmasına olanak sağlamaktadır. Dijital sanat, kendisinin yaratılması ve fiziksel tözü açısından temel bir yere sahip olan bilim ve teknolojiyle çok sıkı biçimde iç içe geçmiştir (Wands, 2006: 11). Sanatçılar da bilimi ve teknolojinin imkânlarını bir araya getirerek bilgisayar ve yazılımın çeşitli özelliklerinden faydalanmaktan geri durmamış sürekli keşif içinde olmuşlardır. Bilgisayarların ve yazılımların bu yönde önemli etkisi bulunmaktadır. Nitekim Bu süreç yeni medya ve teknolojilerine farklı bir evren sağlamıştır. Bilgisayarlar aracılığıyla eski medya biçimlerinin dijitalleşerek ortak değerlere dönüştürülmesi sonucunda medya programlanabilir bir konuma gelmektedir (Güney, 2014: 158). Bu

nokta, yazılımın araç niteliğine sahip olan sanatın bittiği yer ile sanatın salt kodu kullandığı kategorilerin başladığı yer arasındaki iyi bir sınırdır.

5.2.1. Algoritma Sanatı

Özellikle 1990 sonrası İnternet ile birlikte ortam bulan, genişleyen ve temelinde algoritmaların yer aldığı ‘Yaratıcı Sanat’ (Generative Art), İşleme Sanatı (Processing) 1960’larda başlayan Algoritmik sanatın (computer-generated art) çocukları olarak 21. yüzyılın sanat dilinin temelini oluşturmaktadır (Tuğal, 2017: 583). Bir algoritma bazı sonuçlara ulaşmak için mantıksal bir süreç olarak tanımlanabilir. Algoritmalar, bilgisayar programlarının temel parçalarıdır. Onlar işlemci tarafından yürütülecek bir dizi mantıksal manipülasyonlara işaret eder. Algoritmik sanat ise temelinde algoritmaların yer aldığı sanatsal ifadeleri tanımlamaktadır. Algoritmik sanat yapan sanatçılara da ‘Algorist’ denilmektedir (Wilson, 2002: 313-320).

Georg Nees, bilgisayar sanatında ve algoritma temelli grafiklerde öncü olan bir Alman akademisyen olup Siemens’te mekanik ve yazılım mühendisi olarak görevler yürütmüştür (Ness, 2018).



```
'BEGIN' 'COMMENT' SCHOTTER;
'REAL' R, PIHALB, PI4T;
'REAL' JE1, JA1, JE2, JA2, J2, P1, J1;

'INTEGER' I;
'PROCEDURE' QUAD;
'BEGIN'
'REAL' P1, Q1, PSI;
'INTEGER' S;
JE1 := 5*I/264;
JA1 := -JE1;
JE2 := PI4T*(1 + 1/264);
JA2 := PI4T*(1 -1/264);
P1:=P151J1;
Q1:=Q15+J1;
PSI:=J2;
LEER(P1 + R*cos(PSI),Q1 + R*sin(PSI));
'FOR' S:= 1 'STEP' 1 'UNTIL' 4 'DO'
'BEGIN' PSI := PSI - PIHALB;
LINE(P1 + R*cos(PSI),Q1 + R*sin(PSI))
'END';
I:=I+1
'END' QUAD;
R:= 5*1.4142;
PIHALB:=3.14159*.5; P_4T:= PIHALB*.5;
I:=0;
'END'
```

Şekil 46: Sol: Georg Nees, Schotter, 1968 | Sağ: Schotter Generator: Bu çizim “Schotter” da oluşturulan kodun bir parçasıdır.

"İşte yakında solmayacak bir şey. Sanatçılara bakın! Soyut sanat kitlelerin ulaşabileceği bir yerdedir. Neden bir sanatçı bilgisayarın ona yardım etmesine izin vermesin? - Georg Nees (Schotter, 2018: web).

Nees, kompozisyonunda matematik, geometri ve soyutlama odağında düzen ve düzensizlik arasındaki ilişkiden etkilenmesi bir yana bir algoritmanın temelinde hem düzenin hem de düzensizliğin kusursuzca varlığına dikkat çekmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmayı yaratmak için, bilgisayar programına rasgele değişkenler ve döngüler getirerek, düzenli karelerin bir yığına düşmesini sağlamıştır. Bir bilgisayara bağlı Graphomat ile 1968 civarında yapılmış "Schotter" eserinin bir dizi algoritmalar temelinde ALGOL programlama dili ile oluşturulmuştur. Bu programlama dillerinin sanatsal ifade olarak ilk modern "yüksek seviyeli dil - 3.Nesil programlama dilleri" olarak kullanımıydı (Glover, 2018: web).

5.2.2. Jeneratif Sanat

Algoritmaların sanatsal ifade biçiminde kullanımı yaygınlık kazanırken paralelinde bilgisayarların kişiselleşmesi, yazılım teknolojisinin de gelişimi yeni sanatsal ifadelerin doğmasına zemin hazırlamıştır. Jeneratif sanat, algoritmalar ile oluşturulan ve özerk çalışan bir sistem tarafından yaratılan sanatı ifade eder (Galanter 2003; McCormack, vd., 2014). "Jeneratif sanat çağdaş sanatın geniş bir alt kategorisidir ve ağırlıklı olarak sanat yapma sürecinde bilgisayar kodlama sistemlerinin kullanılmasını ifade eder." Çoğu zaman modern sanatın pop sanatındaki gibi geometrik formları gibi temalardan ilham alır. Üretken süreç, bazı parametrelerin randomize/rastgele kalmasına izin verirken, sanatçının eserin dikkatlice yönlerini kontrol ettiği deneyleri kapsar. Böylece, sanatçının farklı sonuçlar üretmek için bir sistemi sürekli olarak ayarladığı geri bildirim döngüsü yaratılır (Sedition, 2018: web).

Jeneratif sanat (Generative Art), "sanatçının bir dizi doğal dil kuralı, bir bilgisayar programı, bir makine ya da bir dereceye kadar özerklikle harekete geçen bir sistemin kullandığı herhangi bir sanat pratiğini ifade eder" (Galanter, 2003: 4).

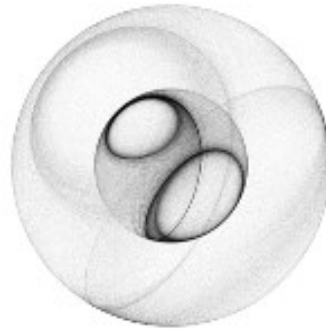
Jeneratif Sanat, "algoritmanın bir tarafta tahmin edilemez ve şaşırtıcı olan, diğer tarafta fikrin kimliğini ve tanınabilirliğini yansıtan, bunun doğal temsili oldukları olayları üreten evrimsel kurallar yaratarak olası dünyaları kurar" (Soddu, 1998: web).

Jeneratif Sanat, yapay olayların genetik kodu, sonsuz varyasyonlar üretebilen dinamik karmaşık sistemlerin inşası olarak gerçekleştirilen fikirdir (Suddo, 2019:

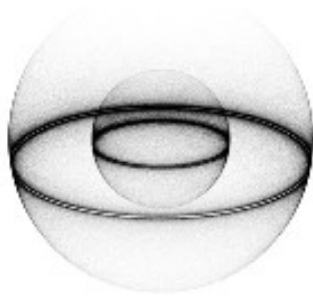
web). Algoritmaların kullanılarak otomatikleşmeye dayalı sanat eseri olarak tanımlanan bir terim olduğu konusunda geniş bir anlaşma vardır. (Galanter, 2003; McCormack, vd., 2014; Güney, 2014). Sanatçılar algoritma temelli çalışmalar ürettikçe algoritmaya dayalı yeni ufuklar keşfetmeye algoritmanın da sınırlarını zorlamaya odaklanmıştır. Böylelikle sanat, bilgisayar ve sanatçı arasında bir işbirliği haline gelir. Jeneratif sanat eserinin bazı yönleri kodlayıcı tarafından kontrol edilir. Bu kontrol mutlak bir kontrol değil kısmidir. Bu durumda sanatçı, sanatsal sürecinde hem form hem de sıralamayı kontrol edebilir (Spittel, 2018: web).



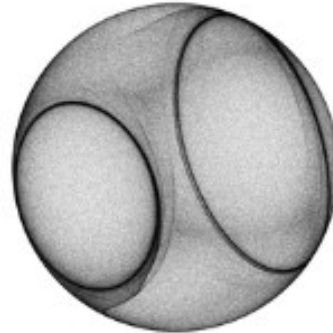
Şekil-1



Şekil-2



Şekil-3



Şekil-4

Şekil 47: Reza Ali, Lormalized, 2010

Reza Ali, algoritmaya dayalı bir tasarımcı, yazılım mühendisi ve dijital enstalasyon sanatçısıdır. Lormalized, JAVA programlama dili ve JAVA Kütüphanesi olan Processing ile oluşturulmuştur. Lormalized, oluşturulan/tasarlanan bir algoritmaya dayanan rasgele varyasyonlarının görselleri şekil 47'eki gibidir. Burada sanatsal sürecin işleyişi sanatçının kontrolünde ama form ve biçimin evrim sonuçları algoritmanın kontrolündedir.

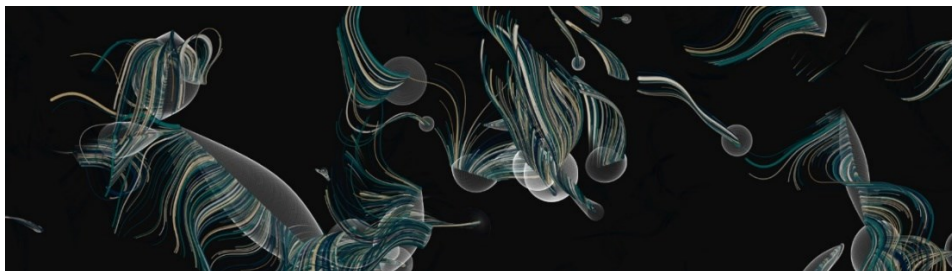
Algoritma ve yazılım teknolojisine dayalı gelişmeler Jeneratif Sanat kavramının sınırlarını genişletmeye zorlamıştır. Nitekim Galanter'in 2003'te "What is generative art?" ele aldığı Jeneratif sanat tanımını 2008'de "What is Complexism? Generative Art and the Cultures of Science and the Humanities." makalesinde tanımını genişletmiştir:

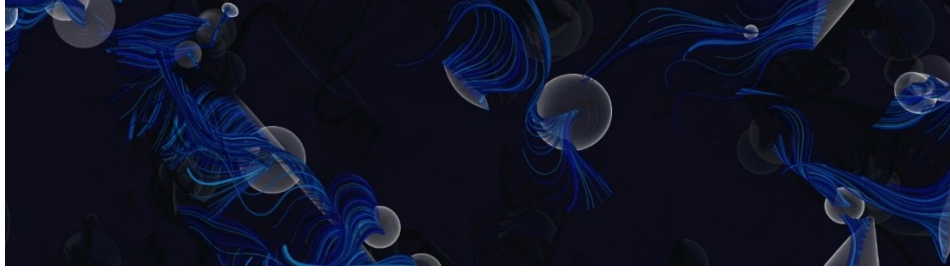
Jeneratif sanat, sanatçının kontrolünü kodlamada tamamladığı bir sanat eserine katkıda bulunan veya sonuçlanan işlevsel özerkliğe sahip bir sistemin kontrol ettiği herhangi bir sanat pratiğini ifade eder. Sistemler doğal dil talimatlarını, biyolojik veya kimyasal işlemleri, bilgisayar programlarını, makineleri, kendi kendini düzenleyen materyalleri, matematiksel işlemleri ve diğer prosedürel buluşları içerebilir (Galanter, 2008).

Jeneratif Sanat genel çerçevesi itibari ile temel aldığı nitelikleri:

- Algoritmanın üretken(rastgele/random) özelliğini kullanır.
- Form geliştirmek için kodun genetik sistemlerini kullanır.
- Bilgisayarda kod çalıştırılarak oluşturulan sanattır.
- Zaman içinde sürekli değişen sanattır.

Jared Tarbell Jeneratif sanatın süreciyle ilgili: Bir program yazıldığında, her seferinde aynı şekilde yürütüleceğini belirtmiştir. Rastgele bir olayın meydana gelebileceği bir sistem tanımlandığında ise yaratıcı olarak kendi programınızla şaşırtıcı çalışmalar üretebileceğine işaret etmiştir (Bailey, 2018: web).

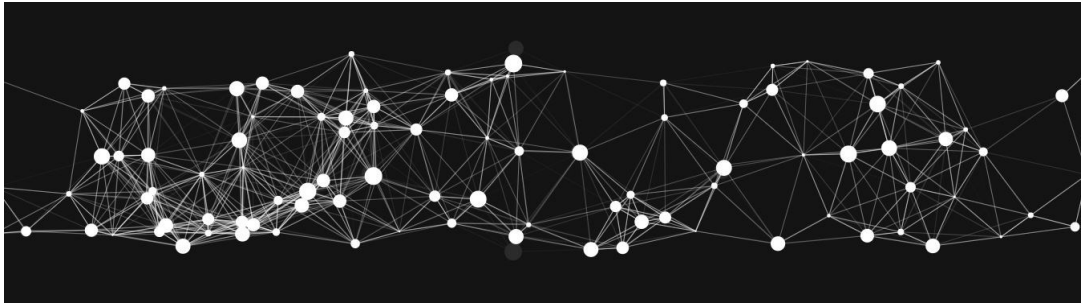




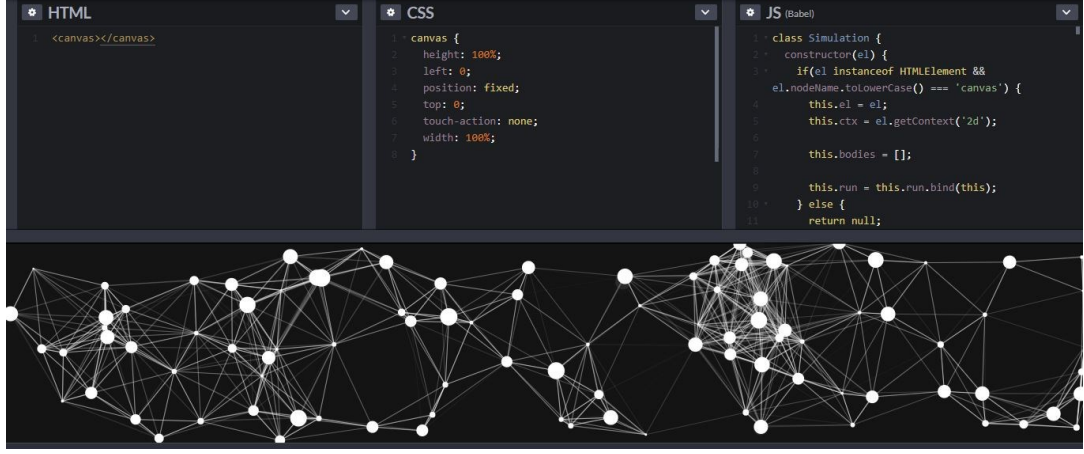
Şekil 48: Alba G. Correl, Emergence, 2017

Algoritmaya dayalı sanat eserlerinin tamamı ‘Jeneratif Sanat’ olarak kabul edilmez. Çünkü sanatçı her algoritmada işlevsel olarak özerk bir sistemin kontrolünü asla bırakmaz. Örneğin şekil 46’da Georg nees’in Schotter çalışmasında algoritma sanatçının ifadesi için bir araç, kontrol açısından ise herhangi bir işlevselliği barındırmaz. Ancak Şekil 47’de Reza Ali’nin Lormalized çalışmasında algoritma hem araçsallığı hem de özerk kontrolü temsil etmektedir. Dolayısıyla ‘Algoritmik sanat’ ile ‘Jeneratif Sanat’ temelinde algoritmalar rol oynasa bile birbirinden farklı sanat türleridir.

Yazılım teknolojisinin gelişmesi ‘Jeneratif Sanat’ kavramında da değişimlerin ve genişlemesini etkilemektedir. Yeni medya teknolojilerinde etkileşim kavramı kendini Jeneratif sanat eserlerinde göstermektedir. Bu durum sanatçının eseri oluşturduğu algoritmanın süreç anında hem üretken(rastgele) hem de dışardan bir etki ile değişebileceğinin göstergesiydi. Sanatçı artık oluşturduğu algoritmanın başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar tasarımını yaparken izleyicinin veya sistem dışından bir girdinin de rolünü sürece dâhil etmenin sınırlarını zorlamıştır.



Şekil 49: Liam Egan, Gravity 2



Şekil 50: Gravity 2 – Yazılım temelleri ve kaynak kodları

5.2.3. Veri Sanatı

Bir yazılım ve algoritmanın bir girdi ile manipüle edilebilmesi ve ya bir bilgi/veri ile kontrol edilebilmesi yeni alanların oluşmasına zemin hazırlamıştır. Bilgi Görselleştirme, Veri görselleştirme (information visualitation), istatistiksel ve değişken bilgi birimlerinin klasik şematik formlardan soyutlanarak, farklı ve yaratıcı bir şekilde grafiksel olarak sunulmasına verilen isimdir. Veri görselleştirmenin en önemli amaçlarından biri de normalde klasik formatta sunulan karmaşık ve kafa karıştıran verileri, kolay algılanabilir grafik arayüzler ile rahatça anlaşılır hale getirmektir (Yalçın, 2009). Birçok sanatçı sanat için malzeme olarak bilgiyi/veriyi, toplumlarımız tarafından üretilen ham verileri, sistematik yazılım verilerini, internetin sağladığı istatistik verileri vb. veri tabanlarını kullanmaya yönelmişlerdir (Grugier, 2016: web).

Bilgi/bilişim çağında verilerin çeşitli seviyelerde kültürel söylemin bir parçası haline gelmesi, İnternet sayesinde SEC dosyalama gibi karmaşık veri kümeleri birkaç tıklamayla kullanılabilir. Hatta internetin kendisi büyük bir veritabanı olarak görülebilmesi (Google, yahoo, yandex gibi arama motorlarının verileri), sanatçıların verinin kontrol gücü ile ortaya çıkan sorular ile uğraşmak istemeleri doğaldır.

“Veri tabanı sanatı”, “veri sanatı” (data art), sanat ve bilgi arasındaki sınırları bulanıklaştıran, yaşadığımız dijital çağın eleştirel bir yorumunda temellenen bir sanatsal türdür. Wands (2006: 19) veri tabanı sanatını tanımlarken: eserin tözünü oluşturacak şekilde mevcut verilere bağlı olan bir yazılım sanatı varyasyonudur.[...]veri tabanı sanatı, sanatçının ya veri tabanlarına uyumlu ya da kendi veri tabanını yarattığı, elde mevcut veriler kümesini yorumlamaya

yoğunlaşmaktadır. Yine, bu bölünme de keyfidir ve bu alanda çok sayıda melez form mevcuttur

Çevremiz tarafından üretilen herhangi bir dijital veri kodlama ya da 2B ve 3B yazılım programları yardımıyla görüntülere, nesnelere ve ya seslere dönüştürülebilir. Veri tabanı sanatının amacı, büyük verilerden elde edilen süzölmüş/sınıflandırılmış verilerin dijital doğasından estetik formlar, biçimler ve sanatsal çalışmalar oluşturmaktır (Grugier, 2016: web).

Wind of Boston, Boston içindeki ve çevresindeki görünmeyen rüzgâr düzenlerini dijital bir tuval/LED ekran içinde bir dizi şiirsel veri resmine(data painting) dönüştüren bir projedir. Refik Anadol, Boston Logan Havaalanından yıl boyunca 20 saniyelik aralıklarla zaman ve sıcaklıkla birlikte rüzgar hızı, yön ve desenlerini okumak, analiz etmek ve görselleştirmek için bir dizi özel yazılım geliştirdi. Yazılımlarla oluşturulan sanat projesi, her biri çevre ve şehir arasındaki etkileşimin eşsiz bir görsel yorumunu oluşturmak için materyal olarak veri kullanan dört dinamik bölümden oluşmaktadır. Her bölüm, farklı ve çeşitli çizim, duygusal estetik, doğal bir olgu olarak rüzgârın görünmez estetiğini görünür kılmaktadır (Anadol, 2017: web).



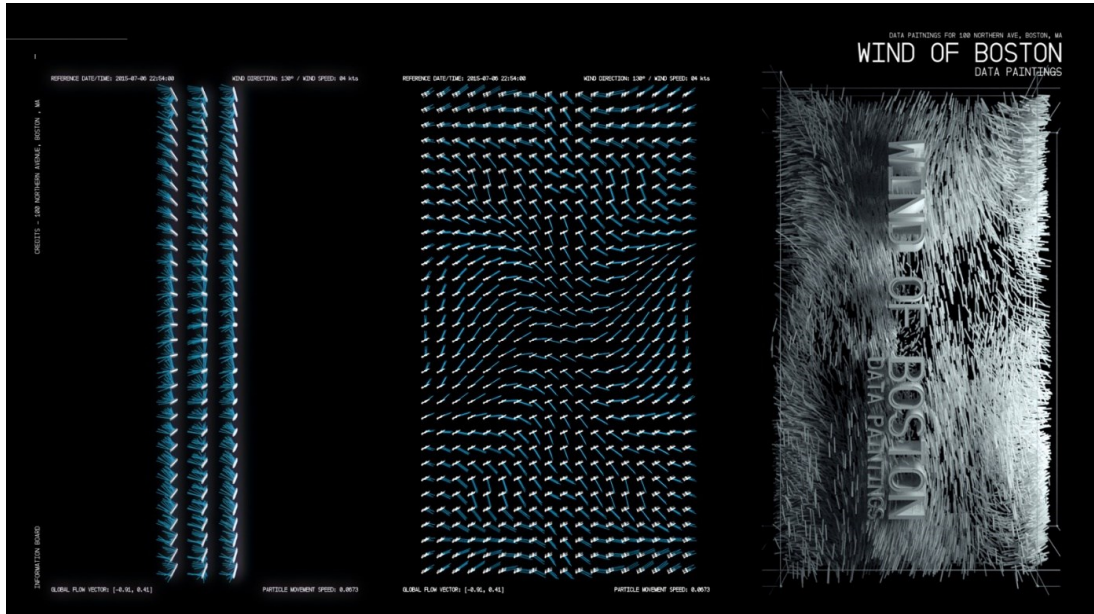
Şekil 51: Refik Anadol, Wind of Boston, 2017



Şekil 52: Refik Anadol, Wind of Boston, 2017

Her bir dinamik görüntü, rüzgârın ayrı bir özelliğine odaklanıyor. Hidden Landscapes (gizli manzaralar), anometre (rüzgâr hızı ölçer) yardımı ile mekansal deneyim yaratan soyutlama okumalarından biridir. Porcelain Memories (porselen anılar), fırtınanın elle tutulamayan gücünü geleneksel zaman tanımının dışında ele almaktadır. Sea Breeze (deniz meltemi), denizden süzülen rüzgârın paradoksu üzerine temellenmektedir. Gust in the City (şehirdeki fırtına), ani gerçekleşen rüzgarların kuş bakışı verilerinin görselleştirilmesidir (Burgaz, 2017: web).

Şehirdeki yüksek hızda rüzgâr fenomenini ve doğanın güçleri ile yapılı çevre arasındaki rüzgârın (verisini) şiirsel dansını inceleyen en üst düzeyde bir veri tabanı sanat projesidir.



Şekil 53: Refik Anadol, Wind of Boston, 2017

Yazılımın parçacık hareketi, üç ana kuvvet kullanan basit bir fizik simülasyonudur. Ağ, gürültü alanı ve rüzgâr gücü vektörü. Tüm birimlerin gücü ve yönlülüğü verilerden etkilenir. Uygulamada her parçacık bir küp şeklinde modellenmiş ve yerel hareket yönü boyunca veri ile yönlendirilir. Her modelin niteliği verilere göre değişim göstermektedir. Mevcut kod talimatlarının işlenmesi ve animasyonlar, ardından aydınlatma ve sahne ayarları için Cinema 4D ve GPU tabanlı görüntülemeler için OctaneRender kullanılmıştır (Visnjic, 2017: web).

Yazılımın tek başına bir disiplin olarak değerlendirilmesi ve sunulması 1990'ların sonunda gerçekleşmiş ve zamanla önem kazanmıştır. Yazılımın internetle olan yakından iletişimi bu teknik bilginin sanat olarak kendine bir yer edinmesinde önemli bir rol oynamıştır (Sandıkçı, 2014: 66). 1990'ların sonlarından itibaren sanatsal anlamda etkin olmaya başlayan “Yazılım sanatı” terimi ilk olarak 2001 yılında Berlin medya sanat festivali olan transmediale (Readme 100, 2005; Transmediale, 2001). tarafından tanımlanmış ve festivalin yarışma kategorilerinden biri olarak tanıtılmıştır (Transmediale, 2001). Katılımcı ve diğer sanatçılar tarafından “deneysel yazılım (experimental software)” (Baumgärtel, 2001), “spekülatif yazılım (speculative software)” (Gigliotti, 2003), “kar amacı gütmeyen yazılım (non-pragmatic)” ve “irrasyonel yazılım (non-rational)” (Cox, vd., 2004) olarak ta adlandırılan yazılım sanatı, kod/yazılım temelli projeleri tanımlamaktadır.

Wands (2006: 164) Yazılım sanatını, “kökenleri sanatçının yazdığı programlarda olan yaratıcı eser olarak” tanımlanmaktadır. Transmediale Jürisi tarafından geliştirilen tanımlamaya göre yazılım sanatı: “program kodunu sanatsal materyali olarak kullanan veya yazılımın kültürel anlayışıyla ilgilenen projeleri içermektedir.” Burada, yazılım kodu 'gerçek' sanat eserine hizmet eden pragmatik işlevsel bir araç olarak sosyal süreçlerden oluşan üretken bir makine/ortam/süreç olarak kabul edilebilir. Yazılım sanatının özerk ve yaratıcı bir süreç olduğu söylenebilir. Nitekim eleştirel olarak yazılım sanatı eserlerinde, yazılımın teknolojik, kültürel veya sosyal önemine de işaret edebilir (Baumgärtel, 2001).

Huhtamo; Yazılım sanat hareketini neo-modernist bir projenin devamı olarak görmektedir: “kodun merkezietini ve algoritma yaklaşımını vurgulamaktadır (Aktaran: Cox, vd., 2004).

Wikipedi’de, “Yazılım sanatı (software art), sanatçılar tarafından sanat eseri olarak sergilenmek amacıyla oluşturulmuş yazılım uygulamaları gibi, yazılımın veya yazılımla ilgili kavramların önemli rol oynadığı sanat biçimleri” diye tanımlamaktadır (Wikipedi, 2018).

Yazılım sanatı hakkında tanımları anlayabilmek ve bu sanat türünün sınırlarını kavramaya yönelik kıyaslamalar, karşılaştırmalar yapmak yararlı olacaktır. Dolayısıyla ele alınan tanımlara göre kodlamanın/yazılımın kültürel, sosyal ve toplumsal yönleri ile beraber bu sanat türü için kod’un özerk tekniği odak noktası olduğu anlaşılmaktadır.

1960’lı yıllardan bu yana bilgisayar sanatı ve bilgisayar destekli sanatsal üretim temelinde yazılımın kullanıldığı gibi bu üretimler yazılımı daha çok bir ifade, biçim, kontrol aracı olarak ele almaktadır. Örneğin bir bilgisayar üretimi olarak kâğıda çizgi ve nokta vs. vuruşlarıyla üretilen çalışma bir yazılım sanat örneği değildir. Çünkü çalışmayı yaratan program/yazılım sürece değil nihai sonuca varan üretime vurgu yapmakta (Goriunova, 2002) ya da ‘Jeneratif sanat’ kapsamında algoritma ve yazılımlarla oluşturulan üretimlerde de teknik bir süreçten (kodun niteliğinden) çok görsel sonuç önem arz etmektedir. Yazılım bu noktada daha çok kontrol ve biçimi temsil eder. Mevcut yazılım sanatında bu ilişki tam tersidir; sonuca değil sadece eserin (kodun) süreciyle (kodun performansı) ilgilenmektedir. Yazılım sanatında kodlama yalnızca belirli ortamlarda görsel sonuçlar veya yüzeyler üreten bir araç olarak ele alınsa bile program kodunun kendisine, dili, yöntemi ve özelliklerine odaklanmaktadır (Arns, 2004).

Bu durumla ilgili Florian Cramer, “yazılım sanatı görünüşte tarafsız teknik komutların estetik alt metinlerini ortaya koyuyor. Bu durumda, yazılım sanatı farklı durumlarda gerçekleşebilir: “kaynak kodunun düzeyinde”, “soyut algoritmalar düzeyinde” veya belirli bir program kodunun ürettiği “sonuç düzeyinde” olabilir.” diye aktarmaktadır (Arns, 2004: 179).

“Her bir yazılımın temelinde kesin algoritmalar vardır”, ancak geleneksel programlar tamamen pragmatik amaçlara hizmet eden araçlar ise, sanatsal programların çalışmasının sonucu genellikle pragmatik ve rasyonel alanın dışında kendini bulmaktadır (Goriunova, 2002).

"Yazılım kültürü, programcılarının ve kullanıcılarının, dünyadaki aktif katılımcılar olarak yazılımın aracılık ettiği canlı kültürdür. Temelinde kodlamayı kullanma, spekülasyon veya eleştirel yansıma düzeyindeyse, pragmatik üretim alanının sınırlarını genişleterek: çevrede bir şekilde yazılım tarafından yönlendirilen veya kontrol edilen insan yaşamının her yönünü temsil eder. Yazılım sanatı bu kültürün gerçeklerini ve potansiyellerini yansıtıyor" (Schultz, 2002: web).

"... bir bilgisayar yardımıyla yaratılan sanat değil, bilgisayarda gerçekleşen sanat, yazılım sanatçılar tarafından özerk sanat eserleri üretmek için programlanmamıştır, ancak yazılımın kendisi sanat eseridir. Burada önemli olan sonuç değil, bilgisayarda program kodunun tetiklediği süreçtir" (Arns 2004: 184).

Cramer (2003) "Ten theses about software art" yazı dizisinde yazılım sanatı ile ilgili, "yeni medya sanatı çalışmalarına sağlanan imkanların tamamen bir araç olduğunu çünkü bu araçları onları üreten bilgisayar yazılımları olmadan var olmayacağını" ve "kendisi bir özel bilgisayar yazılımıyla yaratılmayan her dijital sanat eseri, yalnızca önceden kendisinin oluşturulması için hazırlanmış yazılım programları (tasarım ve modelleme için: photoshop, illüstratör, cinema4D, Maya, Zbrush, Mobil uygulama için: procreate, photoshop, krita vb.) ve ara yüzlerin kendisi için tanımladığı sınırlarla mevcuttur. Bu nedenle, tüm dijital sanat, en azından yazılım destekli sanat olduğu ölçüde yazılım sanatıdır" diye aktarmaktadır.

Yazılım sanatı açıkça sadece medya sanatı değildir, çünkü gönderici ve alıcı arasındaki iletişimi değil daha karmaşık süreçleri ifade etmektedir (Cox, 2004). Bu aşamalı gelişme ve bilgileri doğrultusunda sanatçılar dijital kod'un özerk sistemini keşfettikçe kod'un imkanları ile yeni ufuklara dalmaktadırlar. Günümüzde yazılım sanatı kapsamında üretilen projelerde özellikle yazılım barındıran sanat türlerinin yazılımı kullandığı gibi kullanılmamaktadırlar. Bir tarafta yazılımın bir modüler yapı içinde modül olarak yer alması durumu varken yazılım sanatında kod'un süreçselliği, özerkliği ve teknik işlevselliği kullanılmaktadır.

Domenico Quaranta "Beyond new media art" adlı kitabında yaşadığımız bilgi çağında yazılım kodları hakkında, "Bir algoritma olarak zarif, bir program kadar net ve bir video oyunu kadar büyüleyici olan kod, hem eğitim amaçlı hem de bilgi çağının estetiğinin derinlemesine bir analizi olarak güçlü bir araçtır" diye fikirlerini aktarmaktadır.



Şekil 54: Yunchul Kim, Void (traffic), 2003. Transmediale Festivali.

Koreli Sanatçı Yunchul Kim, Chugye Sanat Üniversitesi'nde okumuş 1998'den beri Almanya'da yaşamakta ve Köln "Medya Sanatı Akademisi"nde Medya Sanatı eğitimi görmüştür. 2003 yılında Transmediale Sanat Festivali için yarattığı "void (traffic)" adlı çalışmasında "sunucuda gerçekleşen iletişim trafiğinin bir deneyimini sağlar." Belirli bir sunucuda yürütülen kodun doğrudan görselleştirilerek teknik ve zekanın estetiğini dijital kod temelinde deneyimlemektedir (Kim, 2004: web).

Sunucuda dinamik ve değişen durumda iken karakterler içeriden (çıktı) ve dışarıdan (girdi) her yöne iletilir. Her karakter bir metin, ses, görüntü, e-posta, bot veya programın bir kod'una karşılık gelir. Programın elde ettiği bilgileri etiketleyerek veya sınıflandırarak ASCII karakterleri ile görselleştirmektedir. Aynı zamanda "sonuç" iletişimde girdiyi temsil eden bireyin de bir ifadesinin yansımasıdır. Bu çalışmanın ortam ve yapısı C dilinde programlanmış, Perl programlama dili ise iletişim ve etkileşim yapısının programlanmasında kullanılmıştır (Kim, 2004: web).

Kim (2003) çalışması hakkında şunları aktarmaktadır: "Sunucuya bildirilen her bir kod parçası aynı zamanda internet'in her bir ucunda bulunan kişilerin arzusunun bir ifadesidir. Karakterleri oluşturduğum programıma gönderiyorum ve sonucun dinamik, hareketli, hızlı ASCII karakterleriyle ortaya çıkmasını ve teknik yapının daha açık şekilde anlaşılmasını sağlıyorum."

SONUÇ

Sanat, eski çağlardan günümüze kadar sürekli bilim, teknoloji, gibi kültürel dinamiklerle beraber değişim içinde olmuştur. Bu değişimin hızlı ve yavaş olduğu dönemler olduğu gibi çoğu zaman değişimin yönü de belirli olmayabilir. İlk çağlarda tekerleğin bulunması toplumsal hayatı değiştirmiş, ateşin bulunması çanak-çömlek yapımını etkilerken sabanın bulunması yerleşik hayata ve tarım toplumuna geçişi tetiklemiştir. Tarihsel olarak teknoloji sürekli sanatı, bazen sanat teknolojiyi etkilemiştir. Bazı dönemlerde bu etkilenme iki tarflı olmuştur. Değişimlerin ve dönüşümlerin hızlı olduğu dönemler özellikle devrimler ve rejim değişikliklerinin olduğu dönemlerdir. Rönesans döneminde bilgi ve bilimin gücü fark edilmiş, rönesans'ta bilim ve bilgi etkinliklerinin uygulama yönleri endüstri devrimiyle kendini göstermiştir. Endüstri devriminde gerçekleşen icadlar, buluşlar ve değişimler yeni bir çağ olan “Bilgi çağı” dijital teknolojiler ile varlığını, iletilerin çoğaltılması, değiştirilmesi, yayılması ve hızlı bir şekilde tüketilmesiyle göstermektedir. Yaşanan değişimler yalnızca toplumsal yapılarda değil sanatta da hiçbir zaman kesintiye uğramadan devam etmektedir. Toplumda gerçekleşen tüm önemli değişimler sanatta da yankılarını bulmakta, çünkü sanat bir yaratım sürecini ifade etmekte ve bu yaratım süreci yalnızca bireysel bir çıktı değil toplumsal yansımaları da içinde barındırmaktadır.

Dijital sistemlerin gelişmesi, sosyal yaşamda yeni medya teknolojilerinin küresel çapta kullanımını doğurmuştur. Manovic Yeni medya teknolojilerinin doğasını “sayısal temsil”, “modülerlik”, “değişkenlik”, “otomasyon” ve “kod çevrimi” özelliklerine temellendirmektedir. Lister buna ek olarak “hipermetinsellik”, “etkileşim” ve “simülasyon” özelliklerine dikkat çekmektedir. Yeni medya sanatı örnekleri erken dönemlerinde teknolojinin imkânları dâhilinde yalnızca sayısal temsil (dijital) temelinde üretilmekteydi. Yeni medya teknolojileri geliştikçe imkânları keşfedilmekte ve sanatçılar keşfettikleri imkânları sanatsal süreçlerinde aşamalı olarak kullanmaktadırlar. Yeni medya sanatının kendi doğasında bu aşama ve temelleri kabul edecek olursak her aşamaya ait teknoloji gelişmesinin imkanları ve temsillerini sanatsal üretimlerde görülmektedir. Sayısal temsili takip eden “modülerlik” özelliğiyle sanatsal süreçlerde farklı medya'lardan beslenmeye, farklı medyaların aynı ortamda işlenmesine imkan tanımıştır. Sayısal temsil ile modülerlik özelliklerinin birleşiminden doğan “değişkenlik” özelliği dijital kod'u kullanan yeni medya

projelerine ve yazılım sanat çalışmalarına sonsuz sayıda farklı varyasyon imkanları sağlamıştır. “Otomasyon” özelliğinin keşfedilmesi ve kullanılması sanatçının mutlak kontrol ve iradesini kısmi olarak makineye devredilmesine olanak sağlamıştır. Bu gelişmeyle kontrolün sanatçının dışında bir sisteme verilebilmesi “etkileşim” özelliğinin temellerinde değişimler yaratmıştır. Nitekim yeni medya teknolojilerinin en önemli özelliği olan ve her aşamasını kaplayan kod çevrimi, fiziksel dünyada ve ya sanal dünya da var olan her form ve biçimin dijitalleşmesini nitelemektedir. Bu durum artık var olan herşeyin aslında sayısal bir temsili olabileceğini göstermektedir. Bu gelişme de “simülasyon” özelliğini tetiklemiş sanal ortamları yaratmıştır. Dolayısıyla sayısal temsil ile başlayan yeni medya sanat çalışmaları aşama olarak her özelliği sürecine dahil ederek gelişim göstermiş ve göstermeye devam etmektedir.

Dijital teknolojilerin sağladığı ortamda farklı disiplinlerin bir arada ilişki kurabilmeleri fikri sanatın doğasını kuşatmış, sanatın anlatımında disiplinler arası bir dile ve katmanlı bir yapıya kavuşmasını sağlamıştır. Bu yapı sanata araç olan yeni medyaları mesaj/ileti ekseninde tanımlarken sanata eleştirel yeni bir zemin oluşturmaktadır. Bu gelişimlerin ışığında sanatsal çalışmalar daha karmaşık ve anlaşılmaz hale gelmektedir. Bu zemin çağrışım alanını tek bir duyuyula algıyı yıkararak, tüm duyuları aktif olmaya; izleyiciyi pasif konumdan süreci işleten ve dönüştüren konuma taşıyarak yeni bir “katılımcı-izleyicinin” doğuşuna; menzilin aşılmasıyla yeni bir ufuk açılımına; iletişimi tek boyuttan kurtararak “etkileşim” boyutuna, küreselleşme olgusuyla yeni bir mekan algısına; gerçeklik ve gösterimi fiziksel olanın dışına taşıyarak sanal olana; medyalararası sınırları yıkararak medyalararasılığa; insan-makine ilişkisinden yeni melez bir yapılanmaya; hiyerarşileri yıkararak yeni türlerin doğmasına aracılık etmektedir.

Yeni medya sanatı kapsamında kullanılan teknolojinin yeni medya sanat türleri arasındaki farklı kullanım ve temsillerinden ötürü sınırları belirsizleştirmektedir. Yazılımın üstlendiği görevler bazı sanat türlerinde bir ayırım söz konusu olabilirken bazı durumlarda karmaşık durumlar sergileyebilmektedir. Dolayısıyla gelişimi hızla süren dijital teknolojilerin ve yazılım teknolojilerinde hızlı bir ivme kaydetmesi sanatta değişimin hala sürebileceğinin belirtisidir. Bu durumda yeni medya sanat türlerini tasnif edip sınırlar çizmek yerine kullanılan teknolojinin doğasını anlamak ve bu sanat biçimlerini anlama yolunda faydalı olacaktır.

Yeni medya teknolojilerinin ve yazılımların imkanı ile yeni medya sanatı çalışmalarında; Sanat yapıtının dijitleşmesiyle birlikte, yeni medya sanat yapıtlarıyla kurulan etkileşim, geleneksel yapıtların aksine, izleyicinin zihninde canlandırmasıyla gerçekleşmemekte, cisimleşerek birebir deneyime dönüşmektedir. Bu etkileşim farklı şekillerde deneyimlenebilir. Gerçekleşen algı değişimleri, izleyici üzerinde bir ikilem yaratmakta ve yapıtı deneyimleme süresince izleyici yeni bir uzama kavuşturulmaktadır. İzleyiciye üretken görseller ile algı üzerinde etkiler yaratmaktadır. Güncel sanat üretimlerinde katılımcı/izleyici duygu ve dürtüleri ile süreç merkezli çalışmalarda etkilerini göstermektedir.

Sanal ortam ile içine çeken mekanlar yaratarak izleyiciyi bir yazılım dünyası içinde dolaştırmakta ve böylece fizik kurallarının ötesinde bir deneyim yaşanması sağlanmaktadır. Gerçek dünya kurallarının geçersiz sayıldığı bir ortamda izleyici alışlagelmiş mekan kavramından uzaklaştırmak yazılım teknolojisinin bir neticesidir. Bu netice sanal gerçekliktir; “ikinci yaşam” olarak adlandırılan bu sanal gerçeklik yaşamında, sanatçılar, sanat yapıtları, galeriler, mekanlar, kısacası her şey sanal gerçektir. Birinci yaşamda (gerçek dünya) var olan her şeyi kod ve komutlardan kurulu sanal gerçek ortamlarda yeniden yaratmıştır. Sanatçı kodlama bilgisi ile bu sanal ortamda kontrol denetimini artırarak sanatsal sürecinde daha hassas davranışlar sergilemesine imkan vermektedir. 3B Programlarla (arayüz) nesnelere veya formlar yaratılırken mevcut programın sınırlılıkları mevcuttur. Bugün ise programlama dillerinin gelişmesi ve 3B programların geliştiricileri işleme ve modelleme sürecine “yazılım” müdahalesi sunmaları kodlamanın tasarım becerisini göstermektedir. Bu gelişme temel yazılım bilgisi bilen sanatçılar için daha kabiliyetli tasarım ve kontrol imkanı vermiş ama daha çok dijital heykel alanında çalışan sanatçılara önemli imkanlar sağlamıştır.

Bir bilgisayar programı veya bir bilgisayar desteğiyle üretilen her dijital sanat eseri, yazılımın ona tanıdığı imkanlar çerçevesinde varlığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, tüm dijital sanat, bir nevi içerisinde yazılım barındırmaktadır. Bu araştırmada sanatın “dijital kod”u yani yazılımları araç olarak ele alan yeni medya sanatı’nın türleri olan “dijital performans”, “dijital enstalasyon”, “dijital heykel” ve “robotik sanat” türlerinin birbiriyle ilişkisini gerek sanatçılar, teorisyenler gerekse ortaya koyulmuş eserler üzerinden incelemeler yapılmış olup yeni medya sanatı türlerinde yazılımın farklı biçimsel ve teknik noktalarda kullanıldığı görülmektedir.

Yazılım, dijital performans ve dijital enstalasyon türünde etkileşimi, simülasyon ve sanal ortam yaratımlarını, robotik sanatta yazılımın asli görevi donanımlar arasında ve makine-insan arasında iletişimi, dijital heykelde sanal ortamda arayüz ve yaratımı (modelleme) temsil etmektedir. Yazılım sanatında ise kod, sanatsal sürecin aşamalarında görev almaktan ziyade sürecin tamamını kapsamaktadır. Kodun niteliği sanatsal süreci etkilemekte geleneksel sanatlar veya yeni medya sanatında başlayıp biten “süreç” tanımı yazılım sanatında başlayıp ve bir döngüde sürebilmektedir.

Endüstri 4.0 olarak nitelendirilen çağın temelini, yeni medya teknolojilerinin sunduğu imkanlar oluşturmaktadır. Devrim niteliğindeki değişimler zemin oluşturan “yazılım” yeni medya sanatının hem alanını genişletmekte hem de yeni tür veya biçimlerin doğmasını etkilemektedir. Toplumsal yaşam alanlarımızı çevreleyen yazılımların gün geçtikçe gelişmesi ve yaşam içindeki yeteneklerinin farkına varılması potansiyelini ortaya koymaktadır. Yazılım teknolojisinin gelişmesi yaşam alanlarında yeni alanların oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Yapay zeka (Artificial Intelligence), Makine öğrenimi (machine learning) ve derin öğrenme (deep learning) günümüzde yaşam alanlarını kapsamış durumdadır. Endüstriyel devrimiyle insandan iş gücünü devralan endüstriyel makineler günümüzde insandan düşünce gücünü devralmaya aday durumundadır. Bu gibi gelişmelerin yaşanması topluma ayna olan sanatın da değişimini sürdüreceğini ve günümüzde yazılım sanatının erken dönem çalışmalarında gördüğümüz kodlardan ibaret bir sanat türünün gelişmeye devam edeceğinin işaretidir.

Günümüzde birçok teknoloji temelli eğitim veren üniversiteler “teknoloji”, “tasarım” ve “sanat” alanlarını birleştirmekte, bünyesinde birden fazla disiplinlerle girift yapıda ve işbirliğine dayalı çalışmayı amaçlamaktadır. Bu eğitim sisteminde güzel sanatlar alanı teknoloji ağırlıklı ilerlemektedir. Tasarım, robot, yazılım, algoritma vb. teknolojik imkanların sanat alanındaki işlevselliği irdelenmektedir. Bu gelişmeler yaşanırken Yeni medya sanatçıları çalışmalarında toplumun artık bir parçası olan yazılımlarla üretimler yapmanın sınırlarını zorlamaktadırlar. Bu girişimler için yazılım mühendisi olan Ben Fry, Python, JAVA ve javascript dillerinde sanatçılar için yazılım kütüphaneleri ve betik diller yaratmıştır. Bu dillerle parametreleri değiştirerek bir sanatçının anlayabileceği ve tek başına bir uzman yardımı olmadan kullanabileceği hale dönüştürerek işlem yapmasını sağlamaktadır. Örneğin python dilinde çalışma alanını belirten parametre “size(genişlik, uzunluk)” iken sanatçılar için yaratılan betik dilde “CreateCanvas(genişlik, uzunluk)” şeklinde değiştirilmiştir.

Birçok yeni medya sanatçısı bu betik dillerle “algoritma sanatı” ve “jeneratif sanat” ve “veri sanatı” kapsamında çalışmalar gerçekleştirmektedir. Bu gelişmeler sanatçıların salt bir kod dizininde sanatın icra edilebileceğinin sınırlarını zorlamış ve bu yönde projeler gerçekleştirmiştir. Dünyanın farklı ülkelerinde (hollanda, almanya, finlandiya) yazılımlarla sanat icra eden birçok sanatçıları davet ederek festival ve sempozyumlar düzenlemektedirler. Salt kodlarla üretilen çalışmalar yeni medya sanat kapsamındaki sanat türlerinin gösterdiği özelliklerin dışında özellikler gösterdiğinden “yazılım sanatı” diye tanımlayarak yeni medya sanatı dışına itilerek özerk bir alanın doğmasına öncülük edilmiştir. Bu gelişmeler ışığında yazılım teknolojisi, sanatı etkilemiş kısmen yönünü değiştirmiş, Dijital kodlama temelinde sanat çalışmalarının sürecini yalnız bir mikro işlemcide gerçekleştirebilmesine imkan sağlamıştır. Günümüzde sosyal yaşamın bir çok alanında mikro işlemcilerin kullanılması bir nevi yazılım sanatı eserlerini yaşamın her alanında ve her yerde izleme imkanı sağlamış ve üretim konusunda da «mekan» sınırını genişletmiştir.

Günümüzde birçok teknoloji temelli eğitim veren üniversiteler bünyelerine ilk etapta Sanat, tasarım, ve mühendislik alanlarını dahil etmiş daha sonra pozitif bilimlerini de bir çatı altına toplayıp çağın gereği multi-disipliner yapıda yeni eğitim modeline ayak uydurmaktadırlar. Bazı eğitim kurumları ise «yeni medya», «yeni medya ve iletişim» programları açarak bu alanda farklı disiplinlerin kesişiminde eğitim vermektedir. Ülkemizde yeni medya ve yazılım sanat alanlarında çalışmalar ve projeler gerçekleştirmek için kuramsal alt yapının nitelikli hale gelmesi ve doğası gereği hem yazılım teknolojilerinin hem de farklı dalların bir arada kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu neticede sanat eğitimi kurumlarında ilgili bölümlerin yaygınlaşması kısmen fayda sağlayacak ama bu bölümlerin disiplinler arası eğitim odağında yürütülmesi, uygun ortam, teknik ekipman, teknolojilerin bulundurulması ve klasik ders anlayışından ziyade eğitimin proje olarak yürütülmesi faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akalın, A. (2016). *Kim korkar Java'dan?*. İstanbul: Abaküs.
- Akın, C. (1998). *Java Uygulama Geliştirme Kılavuzu*. İstanbul: Alfa Kitabevi.
- Aksoy, A. (2016). *Yeni Başlayanlar İçin Python*. İstanbul: Abaküs
- Alioğlu, N. (2011). *Yeni Medya Sanatı Ve Estetiği*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Alkan, C. (1998). *Eğitim Teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altıntaş, B. A. (2010). *Java ve Yazılım Tasarımı*. İstanbul: Yayınevi.
- Altunay, A. (2004). Mekanik Sanattan Elektronik Sanata Geçiş ve Video Sanatı. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Antmen, A. (2012). *20. Yüzyılın batı Sanatında Akımlar: Sanatçılardan Yazılar ve Açıklamalarla*. İstanbul: Sel Yayıncılık.
- Aristoteles. (1995). *Poetika, şiir Sanatı Üzerine*. Tunalı (çev.), İstanbul.
- Arns, I. (2004). "Read_me, Run_me, Execute_me, Software and its Discontents, Or: It's The Performa – Tivity Of Code, Stupid". *Read_Me Software Art and Cultures Conference*. 177-193.
- Arns, I. (2004). *Read_Me, Run_Me, Execute_Me: Software and its Discontents, or: it's The Performativity of Code, Stupid*, Olga Goriunova ve Alexei Shulgin (ed.).
- Artut, K. (2001). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Sanat Eğitimi Kuramları ve Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Atal, T. M. (2005). Sanatsal İmgenin Hareketli Dijital İmgeye Dönüşüm Sürecinde İzleciyle Etkileşimi. Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.
- Atalar, A. B. (2006). Sanatta 'Mekan'ın Deneyimlenmesi: Yerleştirme (Enstalasyon) Çalışmaları. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balık, H. H. (2003). *C ile Programlamaya Giriş*. Elazığ: F. Ü. Basımevi.
- Baransel, C. ve Mumcuoğlu, A. (2003). *Web Tabanlı, Üç Katmanlı Yazılım Mimarileri*. İstanbul: Ses Bilişim Yayınları.
- Barber, F. J. (2008). "Digital Archiving and The New Screen". Randy Adams, Steve Gibson, ve Stefan Müller Arisona (ed.). *Transdisciplinary Digital Art. Sound, Vision and the New Screen*, Canada: Springer.
- Bars, R. N. (2017). Sanatın Mekanlaşması ve Enstalasyon, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Basalla, G. (2013). *Teknolojinin Evrimi*. İstanbul: Doğu Batı Yayınları.

- Baudrillard, J. (2002). *İllüzyon, Yitirilen İllüzyon ve Estetik*. Oğuz Adanır (çev.). İstanbul: Doğu Batı Dergisi, Sayı: 19
- Baudrillard, J. (2018). *Simülakrlar ve Simülasyon*. Oğuz Adanır (çev.). İstanbul: Doğu Batı Yayınları.
- Benjamin, W. (2007). *Pasajlar*. Ahmet Cemal (çev), İstanbul: YKY Yayınları.
- Bettiza, G. (2014). Civilizational Analysis in International Relations: Mapping the Field and Advancing a Civilizational Politics Line of Research. *International Studies Review*, 16 (1), 1-28.
- Bıçakçı, N. A. (2014). SolidWorks, SolidCAM, 3DQuickpress, 3DQuickMold 2014. İstanbul: Kodlab.
- Bilici, İ.E. (2014). *Medya Okuryazarlık ve Eğitimi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Binark, M. (2007). *Yeni Medya Çalışmaları*. Ankara: Dipnot Yayınevi.
- Binark, M. ve Löker, K. (2011). *Sivil Toplum Örgütleri İçin Bilişim Rehberi*. Ankara: Uzerler Matbaası.
- Bodur, C. (2010). Görsel Anlatımda Dijital Yaklaşımlar. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Boynudelik, Z. (1999). 1986-1999 Tarihleri arasında istanbul'da düzenlenen mekanları ile doğrudan ilişki kuran sergiler. Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Boynudelik, Z. (2005). *Çağdaş Sanat Konuşmaları "Yeni tip kamusal sanat"*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Bozkurt, N. (2013). *Sanat ve Estetik Kuramları*. İstanbul: Sentez Yayıncılık.
- Briggs, A. ve Burke, P. (2004). *Medyanın Toplumsal Tarihi: Gutenberg'den İnternet'e*. İbrahim Şener (çev.), İstanbul: İzdüşüm Yayınları.
- Burma, A. Z. (2013). *Bilgisayar I-II: Temel Bilgi Teknolojileri*. İstanbul: Seçkin.
- Cardoso, G. (2006). *The Media in The Network Society, Browsing, News, Filters and Citizenship*. Lizbon: Cies Press.
- Cemal, A. (2001). *Pasajlar*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Cereci, S. ve Özdemir, H. (2015). "Medyanın Toplumsal Gelişimi: Medya Toplulukları", *International Journal of Social Science*. 33, 1-10.
- Chernilo, D. (2002). "The Theorization of Social Co-Ordinations in Differentiated Societies: The Theory of Generalized Symbolic Media in Parsons, Luhmann and Habermas". *The British Journal of Sociology*, 53 (3), 431-449.
- Clay, A., vd., (2009). "Augmenting a Ballet Dance Show Using the Dancer's Emotion: Conducting Joint Research in Dance and Computer Science". *Art and Technology*. Fay Huang Reen ve ChengWang (Ed.). Berlin: Springer.

- Colton, D. (2016). *Introduction to Website Design and Development: HTML5, CSS3, and JavaScript Fourth Edition*. Hawai'i: Brigham Young University.
- Cox, G., Mclean A., Ward, A. (2004). "Coding Praxis: Reconsidering The Aesthetics of Code". *Read_Me Software Art and Cultures Conference*. 161-174.
- Cramer, F., Gabriel, U. (2001). "Software Art". Broeckmann, A. & Jaschko S. (ed.). *DIY Media – Kunst und digitale Medien: Software – Partizipation – Distribution*. Germany: Berliner Kulturveranstaltungs-GmbH.
- Cuba, L. (1987). "Calculated Movements". *Prix Ars Electronica Edition festival '87: Meisterwerke der Computerkunst*, S. 111.
- Cüceloğlu, D. (1993). *İletişim Donanımları*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Çakmak, S. Ç. (2007). *Taş Baltadan Makineye Çağlar Boyu Teknoloji*. İstanbul: Güncel Yayınevi.
- Çakır, H. ve Topçu H. (2005). "Bir İletişim Dili Olarak İnternet". *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. S.2, 71-96.
- Çalışkan, F. (2018). Yeni Medya Sanatında "Yeni" Üzerine Bir Araştırma: Yeni olan nedir?. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Çaşkurlu B. M. (2014). "Teknoloji ve Sanatın Etkilesimi: Yeni Medya Sanatı, Türkiye'de Güncel Durum ve Öneriler". *Gazi Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*. S.14, 45-62.
- Çiçekli, P. (2008) 20. Yüzyıl Sanatında Teknolojinin Yeri, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çoban, M. T. (2000). *Java Bilgisayar Diliyle Programlama*. İstanbul: Tübitak.
- Çölkesen, R. (1996). *İşte C*. İstanbul: Beta Basım Yayım A.Ş.
- Çuhacı, G. (2007). Dijital Sanatlarda Bedenin Kullanımı. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Dağ, F. vd., (2012). *Bilgi Teknolojileri*. İstanbul: Umuttepe Yayınları
- Darıcı, S. (2014). *Medya Terimler Sözlüğü*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demirci, B. B. (2016). Bilgisayar Bilimine Giriş. İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (1993). *Eğitim Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Usem Yayınları.
- Demirkol, C. V. (2008). *Batı Sanatında Modernizm ve Postmodernizm*. İstanbul: Evrensel Basım Yayın.
- Dikovitskaya, M. (2005). *Visual Culture: the Study of the Visual after the Cultural Turn*. Cambridge: MIT Press.
- Dilmen, N. E. (2007). "Yeni medya kavramı çerçevesinde internet günlükleri-bloglar ve gazeteciliğe yansımaları". *Marmara İletişim Dergisi*. S. 12, 113-122.

- Ducket, J. (2011). *HTML & CSS -Design and Build Websites*. Indiana : John Wiley & Sons, Inc.
- E. Kac, (1997). Foundation and Development of Robotic Art, *Art Journal, College Art Association*, S.57, C.3, 60-67.
- Eisele, J. E. ve Eisele M.E. (1994). *Eğitim Teknolojisi*. Cevat Alkan (çev.),
- Elitsoy, A. Z. (2008). Toplumsal Dönüşümler Bağlamında Teknoloji – Sanat İlişkisi ve (Bilişim teknolojilerinin Sanatta Estetik ve Yaratıcılığa Etkilerinin Algılanışı Üzerine Bir Araştırma). Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Emiraoğlu, G. (2016). XX. Yüzyılı Sanatında Enstalasyon. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Eroğlu, Ö. (2014). Sanatta Derin Hislenmenin Felsefesi, İstanbul: Tekhne Yayınları.
- Erzen, J. N. (2011). *Çoğul Estetik*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Foster, H. (1996). *The Return of the Real: The Avant-garde at the End of the Century*. Cambridge: MIT Press.
- Galanter, P. (2003). “What is generative art? complexity theory as a context for art theory”, *Proceedings of International Conference on Generative Art, Milan, Italy*.
- Galanter, P. (2006). *Generative Art Theory, A Companion to Digital Art, First Edition*.
- Galanter, P. (2008). “What is Complexism? Generative Art and the Cultures of Science and the Humanities.” *Proceedings of the International Conference on Generative Art, Milan, Italy*
- Giderer H. E. (2003). *Resmin Sonu*. İstanbul: Ütopya Yayınları.
- Göç, S. (2017). Yeni Medya Sanatı Olarak Glitch ve Görsel İletişim Yansıması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Günel, S. (Ed.). (2016). *Algoritmalar ve Programlama*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.
- Günay, D. (2017).”Teknoloji nedir? Felsefi Bir Yaklaşım”. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 7 (1). 163-166
- Güney, E. (2014). Dijital Görsel Kültür ve Yeni Medya Ekseninde Sanatın Değişen Rolü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Heptunalı, Ö. (2007). Günümüzde Plastik Sanatlarda Yeni Sanat Yaklaşımları ve Bu Yaklaşımların Sanat Eğitimindeki Yeri. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Hoban, Charles, F. (1965). From Theory to Policy Decision. *AV communication Review*. S.13, C.2, 121-39.

- Öztürk, C. M. (Ed.). (2013). *Dijital iletişim ve yeni medya*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını.
- İşman, A. (2001). "Teknolojinin Felsefi Temelleri". *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1(1), 1-19.
- Java, (1997). *Grup JAVA*, İstanbul: Beta Yayınları.
- Jeon, M. (2017). "Robotic Arts: Current Practices, Potentials, and Implications". Adrian David Cheok, Cristina Portales Ricart ve Chamari Edirisinghe (ed.). *Multimodal Technologies and Interaction*. ABD: Michigan Technological University.
- Jakimoski, K. (2014). Analysis of the usability of m-commerce applications. *International journal of u- and e-service. Science and Technology*, 7(6), 13-20.
- Kandinsky, V. (1981). *Sanatta Manevilik Üzerine*. İzmir: Özden Ofset.
- Karabulut, N. (2008). Yeni medya teknolojileri ve halkla ilişkiler. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Karaçalı, B. (2009). Türkiye’de Sanat ve Yeni Medya, Yayınlanmamış Sanatta yeterlilik Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.
- Keskinkılıç, M. (1997). *Java ile Programlama*. Ankarak: Seçkin Yayınevi.
- Kırmızı, D. (2013). Aesthetic Experience in Performance Art: Marina Abramovic The Artist is Present. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bilkent Üniversitesi İletişim ve Tasarım Enstitüsü. İstanbul.
- Kuban, B. (2004). *Teknoloji: Teknoloji ve Toplumsal Denetimi*. Ankara: Koza Ofset.
- Kurtuluş, Ö. (1996). "Yirminci Yüzyılın Etkileşim Ortamında Sanatçı ve Teknoloji". *Bilim ve Teknik Dergisi*. S. 345, 18.
- Kuspit, D. (2006). *Sanatın Sonu*. Yasemin Tezgiden (çev.), İstanbul: Metis Yayıncılık.
- Lichte, E. F. (2008). *The Transformative Power of Performance*. A.B.D ve Kanada: Routledge.
- Lister, M. vd., (haz.). (2009). *New Media: A Critical Introduction Second Edition*. New York: Routledge.
- Lynton, N. (2004) *Modern Sanatın Öyküsü*, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Laudon, K. C. vd., (2011). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm (5th Canadian ed.)*. Toronto: Pearson Education Canada Inc.
- Malkoç, B. (2012). "Temel Bilimler ve Mühendislik Eğitiminde Programlama Dili Olarak Python". *Uşak Üniversitesi XIV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*. 1-3 Şubat.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: The MIT Pres.
- Manovich, Lev, (2003). "New Media From Borges to HTML". Wardrip-Fruin, Noah ve Montfort (ed.), *The New Media Reader*, The MIT Press, 13-25.

- Martinez, V. H. M., Demiral, A. (2014). 20. ve 21. YY. da Sanatta Malzeme Olarak Beden; Performans Sanatı. *Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*. 6 (6), 180-201.
- McCormack, J., vd., (2014). Ten Questions Concerning Generative Computer Art. *Leonardo*, 47(2), 135–141.
- Müller, N. (2010). *Media Evolution*. Hamburg: Yayinevi.
- Newall, D. ve Pooke, D. (2007). *Art History: The Basics*. London ve New York: Routledge.
- Okumuş, S. (2015). Eser ve Manifestosu Bağlamında Kamusal Alanda Enstalasyon. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.
- Oliveira, N. D. vd., (ed.). (2005). *Installation Art in The New Millenium*. London: Thames & Hudson.
- Özayten, N. (1997). *Yerleştirme, Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi*, YEM.
- Özdemir, Ö. (2010). Çağdaş Sanatta Dijital Teknolojilerden Yararlanan İnteraktif Sanat, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Kayseri.
- Özgül, F. (2016). Python 3 İçin Türkçe Klavuz: Sürüm 3. İstanbul: İstihza.com
- Özkan, R. (2002). *Teknolojinin Evrimi*. İstanbul: Pınar Yayınları.
- Özkaplan, O. (2009). Günümüz Resim Sanatının ve Teknoloji. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü. İzmir.
- Öznülüer, Hüseyin. (2019). “Performans Sanatının Gelişiminde Teknolojinin Etkileri”. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*. 7(33), 107-123
- Öztürk, S. (2011). Video ve Enstalasyon Sanatında Mekan Çözümlemeleri ve İzleyici İlişkisi, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Park, J., O, G.C. (2013). “Digital Kinetic Art: A Bridge Across the Uncanny Valley of Robotic Art”. *Art and Robotics: Freud’s Unheimlich and the Uncanny Valley*, Karlsruhe, Germany.
- Paul, C. (2003). *Digital Art*. Thames and Hudson: World of Art. London: Thames and Hudson
- Phelan, P. (1993). *Unmarked: The politics of performance*. London: Routledge.
- Picard, R. (1997). *Affective Computing, Comput, Entertain*. Cambridge: MIT Press.
- Reas, C. ve Fry, B. (2007). *Processing: a programming handbook for visual designers and artists*. Cambridge: MIT Press.

- Rogers, B. (2000). "The Nature of Value and the Value of Nature: A Philosophical Overview". *International Affairs (Royal Institute of International Affairs)*, 76 (2), 315-323.
- Rush, M. (2006). *New Media in Late 20th Century Art*. New York: Thames & Hudson
- Saettler, P. (1968). *History of instructional technology*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Sağlamtimur, Ö. Z. (2010). Dijital Sanat. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 213-238.
- Salter, C. (2010). *Entangled: Technology and the Transformation of Performance*. London: The MIT Press.
- Sandıkçı, D. (2014). *Medya Sanatında Bir Alan Olarak Yeni Medya*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sarı, M. (2009). *Gelişen Teknoloji ile Birlikte Değişen Sanatçı-Alıcı Buluşması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, kütahya.
- Schildt, H. (2011). *Herkes için C# 4.0*. İstanbul: Alfa Yayıncılık
- Sevli, O. (2017). *Python 3*. İstanbul: Kodlab
- Shen, A. (1997). *Algorithms and Programming*. London: Springer
- Shunye, W. (2014). A new m-learning system for higher education. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(7), 1301-1307.
- Sontag, S. (1991). *Sanatçı: Örnek Bir Çilekes*. Yurdanur Salman, Müge Gürsoy, Zafer Aracagök (çev.), İstanbul: Metis Yayınları.
- Sözen, M. ve Tanyeli, U. (2001). *Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitap Evi.
- Şabanovic, A. ve Yannier, S. (2003). "Robotlar: Sosyal Etkileşimli Makineler". *Isı bilimi ve teknik dergisi*. 4(1), 1-9
- Şahin, S. (2014). *Teknoloji ve Beden Bağlamında Sanatta Yeni İfade Biçimleri*. Yayınlanmamış sanatta yeterlilik tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Şahiner, R. (2015). *Çağdaş Sanatta Temsiliyet Krizi*. Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Şangüder, K. M. (2017). *Yeni Medya Sanatı Ortamında Performans ve Görüntü İlişkisi*. Yayınlanmamış Sanatta yeterlilik tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Tansuğ, S. (1995). *İnsan ve Sanat*. İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.
- Tanyeri, F. M. (1997). *Java – internet*. İzmir: C.E.S. Enternasyonal Kitabevi.
- Tepecik, A. (2002). *Grafik Sanatlar Tarih-Tasarım-Teknoloji*. Şehir: Detay & Sistem ofset.

- Tolstoy, L. (2008). *Sanat Nedir?*. İstanbul: Şule Yayınları.
- Tribe, M. ve Jana, R. (2006). *New Media Art*. Köln: Taschen.
- Tuğal, A. S. (2017). “0 ve 1’le Şekillenen Dünya”, *İstanbul Üniversitesi Art Sanat Dergisi*, 2017/8, 571-584.
- Turhan, Ö. (2006). Bilgisayar Teknolojilerinin Heykel Sanatına Sağladığı Yeni Olanaklar: Dijital Heykel, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mimar Sinan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uçar, Ö., vd. (haz.). (2011). *Görsel Kültür*. Tefik Fikret Uçar (ed.). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ulusoy, D. M. (2005). *Sanatın Sosyal Sınırları*. İstanbul: Ütopya Yayınevi.
- Valdez, P., Mehrabain, A. (1994). Effects of Color on Emotions. *Journal of Experimental Psychology*, 123(4), 394–409.
- Viégas, F. B., ve Wattenberg, M. (2007). Artistic Data Visualization: Beyond Visual Analytics, *Online Communities and Social Computing, Second International Conference, Beijing, China*.
- Wands, B. (2006). Dijital Çağın Sanatı. Osman Akınhay (çev.). İstanbul: Akbank Sanat Yayınları.
- Webster, F. (1995). *Theories of the Information Society*. London: Routledge.
- Wilson, S. (2002). *Information Arts Intersections of Art, Science, and Technology*. London: The MIT Press.
- Yanık, A. (2016)“Yeni Medya Nedir Ne Değildir”, *Journal of International Social Research*. 9 (45) 898-910.
- Yazgan, K. (2017). “Akrabalık matrisinin tersinin henderson metodu ile hesaplanması ve hesaplamada Python dili kullanımı”. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(3). 38-44.
- Yengin, D. (2012). *Yeni medya ve....* İstanbul: Anahtar Kitaplar.
- Yengin, D. (2013). *Yeni Medya ve Dokunmatik Toplum*, İstanbul: Derin Yayınları.
- Yerce, N. E. (2007). Enstalasyon ve Mekan. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yiğitler, Ş. Ş. (2010). İhsan Oktar Anar’ın Romanlarında Bilim-Teknik. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yücel, D. (2012). *Yeni Medya Sanatı Ve Yeni Müze*. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Yayını.
- Yücel, G. (2002). Görsel Teknolojideki Gelişmelerin Çağdaş Sanattaki Yansımaları, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.

Yükselen, C. (2007). “Pazarlama İlkeler-Yönetim Örnek Olaylar” Ankara: Detay Yayıncılık.

Zeytin, Ç. (2008). Sanatta ve Çağdaş Teknolojiler: Yönelimlerin Değerlendirilmesi, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Eskişehir.

Zimmermann, P. (2014). *Transmedya Hikâyeciliği*. Süleyman Karaçor, Duygu Aydın ve Aşina Gülerarslan (ed.). Konya: Çizgi yayınevi.

İNTERNET KAYNAKLARI

Akça, M. (2012). Önemli Python Kütüphaneleri. Erişim: 10 Mayıs 2019, <https://mustafaakca.com/onemli-python-kutuphaneleri/>

Aktaş, B. (2014). HTML Tarihçesi. Erişim: 25 Mart 2019, <https://busraktas.wordpress.com/html-tarihcesi/>

Anadol, R. (2015). Infinity Room. Erişim: 5 Nisan 2019, <http://refikanadol.com/works/infinity-room>

Anadol, R. (2017). Wind of Boston: Data Paintings. Erişim: 23 Mayıs 2019, <http://refikanadol.com/works/wind-of-boston-data-paintings>

Ateş, S. (2019). Geçmişten günümüze sanat akımları. Erişim tarihi: 01 Mayıs 2019, <https://sanatkaravani.com/sanat-akimlari/>

Atlı, C. (2016). World Wide Web'in 25 yıllık öyküsü. Erişim: 9 Temmuz 2019, https://www.chip.com.tr/haber/world-wide-webin-25-yillik-oykusu_64619.html

Babaoğlu, M. K. (2017). TCP/UDP Nedir?. Erişim: 22 Nisan 2019, <https://teknodestek.com.tr/tcpudp-nedir>

Bailey, J. (2018). Why Love Generative Art. Erişim: 21 Mayıs 2019, <https://www.artnome.com/news/2018/8/8/why-love-generative-art>

Barlas, N. (2018). El Harezmi'den Alan Turing'e Kadar Uzanan Algoritma. Erişim: 09 Mayıs 2019, <https://www.wannart.com/el-harezmiden-alan-turinge-kadar-uzanan-algoritma/>

Baumgärtel, T. (2001). Eperimentelle Software, Erişim: 25 Mayıs 2019, <https://www.heise.de/tp/features/Experimentelle-Software-3453228.html>

Berners-Lee, T. (2010). History of the Web. Erişim: 8 Temmuz 2019, <https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web/>

Berners-Lee, T. (1990). Information Management: A Proposal. Erişim: 09 Haziran 2019, <https://cds.cern.ch/record/369245/files/dd-89-001.pdf>

Bilişim Tek. (2013). Bilişim Teknolojileri: Betik Dil (JavaScript). Erişim: 15 Mayıs 2019, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. [https://immibilisim.com/moduller/8-%20Betik%20Dili%20\(javascript\).pdf](https://immibilisim.com/moduller/8-%20Betik%20Dili%20(javascript).pdf)

- Bişkin, F. (2012). C programlama Dili'ne Giriş. Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2019, https://flr4t.com/dosyalar/C_Programlama_Dili.pdf
- Burgaz, E. (2017). Refik Anadol'dan Dijital Tuval Üzerine Hareketli Rüzgar Resimleri. Erişim: 16 Nisan 2016, <https://bigumigu.com/haber/refik-anadol-dan-dijital-tuval-uzerine-hareketli-ruzgar-resimleri>
- Burke, C. (2013). Linguaggi Artificiali, la lingua franca del post-digitale. Erişim: 20 Mart 2019, <http://digious.it/it/internet/artificial-languages-the-lingua-franca-of-the-post-digital/>
- C.M.U. (2019), Carnegie Mellon University- College of fine Art. Erişim: 10 Haziran 2019, <https://www.cmu.edu/cfa/>
- Cage, J. vd., (2019). Experiments in Art and Technology. Erişim: 22 Mayıs 2019, <http://www.9evenings.org>
- Cramer, F. (2003). Ten Theses About Software Art. Erişim: 22 Haziran 2019, http://cramer.pleintekst.nl/all/10_thesen_zur_softwarekunst/10_thesen_about_software_art.html
- Çamoğlu, K. (2009). Geçmişten Günümüze Programlama Dilleri. Erişim: 02 Mart 2019, https://www.chip.com.tr/blog/kadircamoglu/Gecmisten-Gunumuz-Programlama-Dilleri_1846.html
- Demers, P. D. (2012). Louis-Philippe Demers Biyografi. Erişim: 25 Nisan 2019, http://www.processingplant.com/web_csi/projects/biography/cv_demers.pdf
- Dough E. (2008). "Historic Legacy: The Doug Engelbart Archive" California.A.B.D. Erişim:14 Kasım 2018, <http://dougengelbart.org/library/engelbartarchives.html>
- Gigliotti, D. (2003). A Brief History of RainDance. Erişim: 20 Mayıs 2019, <http://www.radicalsoftware.org/e/history.html>.
- Glover, B. (2018). Art in The Age Of Coputers. Erişim: 12 Mayıs 2019, <https://billglover.me/2018/08/25/art-in-the-age-of-computers>
- Goncalves, A. (2005). Beginning Java EE 7. Erişim: 01 Mayıs 2019, www.it-ebooks.info
- Goriunova, O. ve Shulgin, A. (2002). Artistic Software for Dummies and, by the way, Thoughts About the New World Order. Erişim: 09 Mayıs 2019, <http://readme.runme.org/1.2/teble.htm>
- Gromov ,G. (1998). Roads and crossroads of the internet history. Erişim adresi: 11 Temmuz 2019, <http://history-of-internet.com/#1>
- Grugier, M. (2016). The digital age of data art. Erişim: 11 Nisan 2019, <https://techcrunch.com/2016/05/08/the-digital-age-of-data-art>
- Gültekin E. (2008). Ortaçağ Sanatının Gerçekleri. Erişim: 08 Mayıs 2019, <https://dtgultekin.wordpress.com/2008/02/27/orta-cag-sanati/>

- Howarth, D. (2017). Refik Anadol's Infinity Installation at SXSW immerses visitors in patterns of light. Erişim: 05 Nisan 2019, <https://www.dezeen.com/2017/03/20/refik-anadol-infinity-installation-sxsw-immerses-visitors-light-patterns/>
- IEEE. (2018). 2018 Yılında Kullanılan Popüler Yazılım Dilleri. Erişim: 21 Nisan 2019, <https://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming-languages-2018>
- Kanno, So. (2019). Lasermice. Erişim: 23 Mart 2019, <http://kanno.so/lasermice/>
- Karaca, E. (2019). Bilgisayarın İcadı: Bilgisayar Nedir? Ne zaman? Kim tarafından bulundu. Erişim: 17 Nisan 2019, <https://bilgihanem.com/bilgisayarin-icadi-bilgisayar-nedir/>
- Karaçay, T. (2008). Programlamanın Evrimi. Erişim: 30 Şubat 2019, <http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/bt/pe.html>
- Karayağmurlar, B. (2015). Teknoloji ve Sanat İlişkisi. Erişim Tarihi: 22 Nisan 2019, <http://bedrikarayagmurlar-yazilar.blogspot.com/2007/07/bilgi-sanat-ilikisi.html>
- Kim, Y. (2003). Void (traffic). Erişim: 23: Haziran 2019, https://www.khm.de/studentische_arbeiten/id.11841.void-traffic/
- Kim, Y. (2004). Void (traffic). Erişim: 22 Haziran 2019, <https://transmediale.de/content/voidtraffic>
- Koçbey, M. (2019) İşletim Sistemleri. Erişim: 20 Haziran 2019, <http://dolunay.kocbey.com/sistem1.html>
- Kolsuz, S. (2018). İhtiyactan doğmuş bir kavram olarak: Sanat. Erişim tarihi:02 Mayıs 2019, https://www.academia.edu/37891906/%C4%B0htiya%C3%A7tan_Do%C4%9Fmu%C5%9F_Bir_Kavram_Sanat
- Konu, U. (2007). İnternetin Tarihçesi ve Gelişimi. Erişim 9 Temmuz 2019, <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/dersler/ebb/ebb467-guz2000/umut-p.html>
- Kurt, T. (2010). Kısa sanat tarihi. Erişim: 15 Mart 2019, <http://ti-entertainment.com/dosya/kisa%20sanat%20tarihi.pdf>
- Lec, J. S. (1996). The Robot of Karel Capek History. Erişim: 02 Mayıs 2019, <https://history-computer.com/Dreamers/Capek.html>
- Manovich, L. (1999). Avant-garde as Software. Erişim: 04 Nisan 2019, http://www.manovich.net/TEXTS_04.HTM
- Ness, G. (2018). Sanat Sözlüğü: George Ness. Erişim: 04 Şubat 2019, https://monoskop.org/Georg_Nees
- Olukçu, G. (2017). Programlama Dilleri Seviyeleri. Erişim: 15 Haziran 2019, <http://gokalpolukcu.com/uncategorized/programlama-dilleri-seviyeleri/>
- Otachi, E. (2019). 6 Best Software for Video Mapping. Erişim: 5 Nisan 2019, <https://windowsreport.com/video-mapping-software>

- Ögüt, S. (2006). Control on users: a critical approach on interaction, *International Symposium of Interactive Media Design*. Erişim: 15 Mart 2019, http://newmedia.yeditepe.edu.tr/pdfs/isimd_06/14.pdf
- Özkan E. (2017). Teknoloji. Erişim: 04 Mayıs 2019, <https://www.muhendisbeyinler.net/teknoloji-nedir-ve-onemli-teknolojik-gelismeler-nelerdir/>
- Özözer, Y. Rakıcı, G.A. (2010). Bilim ve Teknoloji. Erişim: 08 Mart 2018, http://www.abcdanismanlik.com/dosya/makale/Bilim_ve_Teknoloji_1_1313.pdf
- Raggett, D. vd., (1998). A history of HTML. Erişim: 23 Şubat 2019, <https://www.w3.org/People/Raggett/book4/ch02.html>
- Randozzo, G. (2014). Stone Fields-Prototypes. Erişim: 22 Mayıs 2019, <https://www.novastructura.net/wp/works/stone-fields-prototypes/>
- ReadMe 100. Temporary Software Art Factory (Geçiçi/Anlık Yazılım Sanatı Fabrikası Festivali) Festivali. Erişim: 20 Mayıs 2019, <http://readme.runme.org>
- Re-Art. (2015). Yuichi İkehata: A World of Reality and Non-Reality. Erişim: 30 Mayıs 2019, <http://thereart.ro/yuichi-ikehata-works/>
- Robot, Blind. (2013). The Blind Robot. Erişim: 15 Nisan 2019, http://www.robotsandavatars.net/exhibition/jurys_selection/commissions/the-blind-robot
- Sakarya, M. (2017). Java Giriş. Erişim: 26 Nisan 2019, <https://github.com/melihsakarya/java-kitap/blob/master/Bolum-1%20-%20Java%20ve%20%C3%96zellikleri.pdf>
- Schotter (2018). Schotter. Erişim: 05 Mayıs 2019, <https://binart.eu/schotter>
- Schultz, P. (2002). Say it with Software Art!. Erişim: 05 Mayıs 2019, <http://runme.org/faq.tt2>
- Sedition (2018). Art Topics: Generative Art. Erişim: 25 Mayıs 2019, <https://www.seditionart.com/magazine/art-topics-generative-art>
- Semiz, T. Y. (2017). Algoritma nedir?. Erişim: 03 Mart 2019, <https://maker.robotistan.com/algoritma/>
- Soddu, C. (2019). Generative Art. Erişim: 20 Mayıs 2019, <https://www.generativeart.com>
- Spittel, A. (2018). An introduction to generative art: what it is, and how you make it. Erişim: 02 Mayıs 2019, <https://medium.freecodecamp.org/an-introduction-to-generative-art-what-it-is-and-how-you-make-it-b0b363b50a70>
- Şahin, B. (2013). Programlama nedir ve Tarihçesi. Erişim: 11 Haziran 2019, <http://buraksahin38.blogspot.com/>
- Transmediale. Transmediale Art & DigitalCulture Festival. *2001 Transmediale Festival programı*. Erişim: 15 Mayıs 2019 <https://transmediale.de/archive/history/festival/2001>

- Vatandaş, K. (2018). C ve C++ Programlama Dilleri. Erişim tarihi: 02 Mayıs 2019. <https://medium.com/@keremvatandas/c-ve-c-programlama-dilleri-654d5a5a467>
- Visnjic, F. (2017). Wind of Boston: Data Paintings by Refik Anadol Studio. Erişim: 29 Mayıs 2019, <https://www.creativeapplications.net/processing/wind-of-boston-data-paintings-by-refik-anadol-studios>
- Wang, S. (2016). Adam Martinakis' Last Kiss. Erişim: 15 Nisan 2019, <https://www.pixelle.co/adam-martinakis/>
- WikiArt. (2019). Sanat – Art. Erişim: 08 Haziran 2019, <https://tr.qwerty.wiki/wiki/Art>
- Wikipedi (2016). Sibernetik. Erişim: 12 Şubat 2019, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sibernetik>
- Wikipedi (2017a). Enstalasyon. Erişim: 23 Şubat 2019, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Enstalasyon>
- Wikipedi (2017b). Kod. Erişim: 03 Mart 2019, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kod>
- Wikipedi (2017c). Yeni Medya. Erişim: 08 Haziran 2019, https://tr.wikipedia.org/wiki/Yeni_medya
- Wikipedi (2018). Yazılım Sanatı. Erişim: 05 Haziran 2019, https://tr.wikipedia.org/wiki/Yaz%C4%B1m%C4%B1m_sanat%C4%B1
- Wikipedi (2019a). HTML Dili. Erişim: 13 Nisan 2019, <https://tr.wikipedia.org/wiki/HTML>
- Wikipedi (2019b). Yazılım Dilleri Listesi. Erişim: 16 Nisan 2019, https://tr.wikipedia.org/wiki/Programlama_dilleri_listesi
- Wikipedi. (2019c). İletişim. Erişim: 10 Nisan 2019, <https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0leti%C5%9Fim>
- Yalçın, H. (2009). Veri Görselleştirme (Data Visualization). Erişim: 20 Mart 2018, <http://www.hasanyalcin.com/data-visualization-veri-gorsellestirme>
- Yetişkin, E. (2016). Candaş Şişman'ın Yeni Medya Sanatı Eserlerinde Hareket. Erişim: 06 Haziran 2019, <http://www.ebruyetiskin.com/candas-sismanin-yeni-medya-sanati-eserlerinde-hareket/>

ÖZGEÇMİŞ

Ahmet ŞAVLİ 25.10.1987 tarihinde Mardin'in Nusaybin ilçesinde doğdu. Nusaybin Lisesi'ni bitirdikten sonra Gaziantep Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Elektrik bölümünden 2009 yılında mezun oldu. OMÜ Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Resim-İş Öğretmenliği'nden 2016 yılında mezun oldu. 2019 yılında OMÜ GSE Resim Anasanat Dalı'nda Yüksek Lisans programını bitirdi. Orta derecede İngilizce, iyi derecede Arapça bilmektedir. Temel ilgi alanları, sanatta kullanılan dijital ve yeni medya teknolojiler evreninde yazılım dillerinin sanata kazandırdığı ifade biçimleri.

İletişim Bilgileri

E mail: ahmetsavli@gmail.com

Telefon : +90(542) 774 44 47

Kazanılan Ödüller ve Sergiler

2016 - Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi *13. Resim Yarışması* – Sergileme.

2016 - Eskişehir Büyükşehir Sanat Merkezi *"3. Genç Sanat"* Karma Sergisi.

2016 - Kütahya KÜSAD Sanat Galerisi *"1. Küçük İşler"* karma sergisi.

2016 - Eskişehir *"1. Küçük İşler"* Karma Sergisi.

2017 - Eskişehir Atilla Özer Karikatür Evi *"5. Genç Sanat"* Karma Sergisi.

2018 - Gülten İmamoğlu ve Öğrencilerinin *"İlk Adım"* İstanbul: Rh + Sanat projesi, Karma Sergisi.

Bildiriler / Yayınlar

2017 - Elazığ Fırat Üniversitesi 2. Sanat ve Estetik Sempozyumu, *"Sanatın Yeni Aracı Olarak Dijital Kodlama"* adlı bildiri.

