



**BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİNİN SANATSAL
TASARIMLARA SAĞLADIĞI YENİ OLANAKLAR**

Burak SIHMUŞ

**Yüksek Lisans Tezi
Heykel Ana Sanat Dalı
Doç. Dr. Serhat ERDEM**

2024

(Her hakkı saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
HEYKEL ANASANAT DALI

BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİNİN SANATSAL TASARIMLARA SAĞLADIĞI
YENİ OLANAKLAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Serhat ERDEM

ERZURUM- 2024



KABUL VE ONAY TUTANAĞI

-----Burak ŞİHMUS tarafından hazırlanan “Bilgisayar Teknolojilerinin Sanatsal Tasarımlara Sağladığı Yeni Olanaklar ” başlıklı çalışması 09/ 12 / 2024 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Heykel Ana Sanat/Bilim Dalı, Heykel Sanat/Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç.Dr.Caner ŞENGÜNALP
Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Doç.Dr. Serhat ERDEM
Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Hanifi ZENGİN
Kafkas Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Unvan Ad SOYAD
Üniversite Adı

.....

Jüri Üyesi: Unvan Ad SOYAD
Üniversite Adı

.....

İkinci Tez
Danışmanı
(İkinci tez danışmanı yoksa bu bölümü siliniz.)
Unvan Ad SOYAD
Üniversite Adı

Enstitü Yönetim Kurulunun
....../....../.... tarih ve sayılı
kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Ahmet Selim DOĞAN

Enstitü Müdürü

Aslı ıslak imzalıdır



ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bilgisayar Teknolojilerinin Sanatsal Tasarımlara Sağladığı Yeni Olanaklar ” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

13 / 01 / 2025

Aslı ıslak imzalıdır

Burak ŞİHMUS

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	4
ÖZET	5
ABSTRACT	6
KISALTMALAR DİZİNİ	8
ŞEKİLLER DİZİNİ	9
GİRİŞ.....	10
BİRİNCİ BÖLÜM.....	11
Dijital Sanat	11
Temel Tasarım İlkeleri	13
Dijital Tasarımda Olanaklar	14
Dijital Heykel Nedir?	23
Dijital Heykelin Tarihçesi	29
İKİNCİ BÖLÜM	32
DİJİTAL HEYKEL VE TASARIMDA KULLANILAN YÖNTEMLER	32
3B Modelleme:	33
Nokta	33
Görselleştirme (Render)	33
Obje (object):.....	34
3B Tarama:	34
3B çıktı alma (3D Print, RP-CNC):	35
Triangle (Üçgen)	35
Donanım (Hardware) ve Yazılım (Software)	36
Sunum Yazılımları- Sergileme	37
a. Vrm (virtual reality modeling language, sanal gerçeklik modelleme dili).....	37
b. Oyun Motorları (game engine):.....	37
c. 3B Görüntüleyici (3D viewer) Yazılımları.....	38
3B Tarama (Sayısallaştırma) Sistemleri	38
Üç Boyutlu Çıkış Alma:	39
Dijitalin Enstelasyona Yansıması.....	39
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	48
SANATÇILAR ÜZERİNDEN DİJİTAL HEYKEL UYGULAMA ÖRNEKLERİ.....	48
Ouchhh Studio	48
Can Büyükberber.....	48
Memo Akten.....	49
Keith Brown	50
Mike Tyka	51
Adam Martinakis.....	52
Scott Eaton	54

Lawrence Argent.....	55
Refik Anadol	58
Memo Akten.....	60
Candaş Şisman	61
SONUÇ	74
KAYNAKÇA	76
ÖZGEÇMİŞ.....	80



ÖNSÖZ

Bilgisayarların heykel sanatındaki yeni olanakları üzerine yapılan bu araştırmanın amacı, heykel sanatı ve teknolojisi bağlamında dijital heykelin değerini ve kullanımını değerlendirmektir. Dijital sanat, heykel sanatında çok yeni bir olgudur bu araştırma kapsamında dijital heykelin geleceği, bilgisayarların etkisi, dijital heykelin sanat ve teknoloji açısından değeri gibi konular ele alınacaktır. Ülkemizde İnternet, dijital heykellerin doğal yaşam alanı ve dolaşım alanı iken, dijital heykel yapan sanatçılar ve yarattıkları eserler için bir sergi ortamı olmuştur. Günümüz sanat alanında teknolojik gelişmelere paralel olarak her geçen gün daha fazla alan sanattan etkileniyor ve aynı zamanda çağa ayak uydurma zorunluluğu da arttırmaktadır. Bu bağlamda ele aldığımız konu kapsamında teknolojinin sanata yön verdiği belirtilecektir. Bu durum sanat ve tasarım disiplinlerinde ele alınması gereken birçok konuya paralellik göstermektedir.

Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Heykel Bölümü Yüksek Lisans tezi olan bu çalışma, Bilgisayar Teknolojilerinin Dijital Tasarımlara Sağladığı Yeni Olanaklar Dijital Heykelin günümüzdeki güncel tartışma alanını tanımlayan, tasarım üretim sürecini ve dijital heykel tasarımına ilişkin teorik tartışmaları incelemektedir. Seçilen konu başlıkları altında tasarım örneklerini incelenmiştir. Araştırma sürecinde bana fikir ve eleştirileriyle araştırmama yön veren. Tez danışmanım Doç. Dr. Serhat Erdem' e teşekkür ederim.

Ayrıca son olarak öğrenimim boyunca bana destek olan ve anlayışlarıyla beni mutlu eden aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Burak SIHMUŞ

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİNİN DİJİTAL TASARIMLARA SAĞLADIĞI YENİ
OLANAKLAR

Burak SIHMUŞ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Serhat ERDEM

2024, 81 Sayfa

Jüri: Doc. Dr.

Dr. Öğr. Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi

Dijital teknolojinin kullanımı sanat ve tasarım alanında önemli bir rol oynamaktadır. Bu sanat dalı, çağdaş bilgi, bakış açısı ve bilinci değiştirmek ve dönüştürmek için teknolojiyle ilgili teori ve kavramları kullanan çağdaş eserler yaratmamızı sağlayan, teknolojik malzemelerden üretilen dijital sanat olarak tanımlanmaktadır. Yeni ortaya çıkan herhangi bir sanat formu gibi, dijital sanat da uzun vadeli, çok perspektifli araştırmalar yoluyla geniş bir bağlam içinde tanımlanmayı ve sınıflandırılmayı amaçlamaktadır. Aynı anda birden fazla sanat formu veya teknolojisi kullanılarak ifade edilebilen dijital sanat, insanın çevresiyle, bilgisiyle, teknolojisiyle ve estetiğiyle olan etkileşimini sorguluyor. Gelişen bu teknoloji bize birçok alanda yeni fikirleri de getirmektedir. Bu gelişmeler bir yandan izleyicinin konumunu değiştirirken bir yandan da Bazı yeni konuların açıklanması estetik biliminden faydalanmayı gerektirmektedir.

Çalışmanın Amacı: Bilgisayar teknolojisinin dijital tasarımlar üzerindeki etkisini incelemektir. Bilgisayar teknolojilerinin dijital sanatlara sunduğu yeni fırsatları belirlemek ve bu sanatın önemini vurgulamaktır. Araştırmanın kapsamı, dijital sanatlar, bilgisayar teknolojisi ve sanat ve teknoloji arasındaki ilişki bağlamında genişletilmiş bir bakış açısı sağlamayı amaçlamaktadır. Araştırmada dijitalleşmekte olan sanatın yansıması ve nasıl geliştiğini anlatmaktadır. Bu nedenle bu çalışma dijital resim sanatını incelemektedir.

Araştırmanın Yöntemi: İnternet, dijital sanatın doğal yaşam alanı ve dolaşım alanıdır. Bu yüzden dijital sanat yapan sanatçılar ve ürettikleri eserler varoluş alanı olarak görüyorlar. Dijital sanat üzerinde sanal sergi çözümleri üzerine araştırmalar yürütülmüştür. Sanatın bilgisayar teknolojisi etkisindeki gelişimi ve sanat dünyasındaki yeri üzerine literatür taraması, sanat alanında dijital görsel ve teknik analiz yapılacaktır. Kitap, dergi, makale ve internet kaynaklarından oluşan veriler, araştırma soruları ve alt sorular açısından anlaşılmaya çalışılarak teorik düzeyde incelenmiş ve uygulamalı bölümde açıklanmıştır.

Bulgular: Teknolojik yeniliğin ilerlemekte olduğu ve yavaşlamadığı gerçeğinden hareketle, Bilgisayar teknolojisinin hayatımıza ve sanatımıza etkisi artarak devam edecektir. Dijital uygulamaların sanat eğitiminde kullanımına dikkat çekerek sanat alanında araştırma için kaynak sağlamak ve bu sanatın literatüre katkı sağlaması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji, Dijital Sanat, Heykel, Tasarım, Bilgisayar

Teknolojileri

ABSTRACT
MASTER THESIS
NEW OPPORTUNITIES PROVIDED by DIGITAL TECHNOLOGIES to ARTISTIC
DESIGNS

Burak SIHMUŞ
Advisor: Asst. Prof. Dr. Serhat ERDEM
2024, 81 Pages

Jury: Assist. Prof. Dr.
Assoc. Prof. Dr.
Assoc. Prof. Dr.

The use of digital technology plays an important role in the field of art and design. This art form is defined as digital art produced from technological materials, enabling us to create contemporary artworks that use technology-related theories and concepts to change and transform contemporary knowledge, perspective and consciousness. Like any emerging art form, digital art aims to be defined and categorized within a broad context through long-term, multi-perspective research. Digital art, which can be expressed using more than one art form or technology at the same time, questions the interaction of human beings with their environment, knowledge, technology and aesthetics. This developing technology brings us new ideas in many fields. While these developments change the position of the viewer, the explanation of some new issues requires the use of aesthetic science. Today's new technologies have also brought new opportunities to the art of sculpture, which can be categorized as digital sculpture. Digital sculpture tools are computer software and hardware. The software is modeled and displayed in a computer environment, while the hardware is three-dimensional.

Method: is to examine the new impact of computer technology on the art of sculpture. To identify the new opportunities offered by computer technology to the art of sculpture and to emphasize the importance of digital sculpture. Digital sculptures will be evaluated in detail in terms of their flexibility in the creation process, their interaction with the audience, their areas of use and their future. The scope of the research aims to provide an expanded perspective on digital sculpture in the context of sculpture art, computer technology and the relationship between art and technology. The research aims to explain how the digitalized age is reflected in the art of sculpture and how it has developed. Therefore, this study examines the art of digital painting.

The aim of the study: The internet is the natural habitat and circulation space of digital sculptures. Therefore, artists who make digital sculptures and the works they produce see it as a space of existence. Research has been conducted on virtual exhibition solutions on digital sculpture. Literature review on the development of digital sculpture under the influence of computer technology and its place in the art world, interviews with experts in the field and visual and technical analysis of digital sculpture will be made. Data from books, magazines, articles and internet sources are analyzed at the theoretical level by trying to be understood in terms of research questions and sub-questions and explained in the practical section.

Findings: Based on the fact that technological innovation is advancing and not slowing down, the impact of computer technology on our lives and art will continue to increase. By drawing attention to the use of digital applications in art education, it is important to provide resources for research in the field of digital sculpture and to contribute to this digital sculpture literature.

Keywords: Technology, Digital Art, Digital Sculpture, Sculpture Art



KISALTMALAR DİZİNİ

3D / 3B: 3 Dimensional / 3 Boyutlu

2.5D / 2.5B: 2.5Dimensional / 2.5 Boyutu

ASCA: Aircraft Stability and Control Analyzer / Deniz Kuvvetleri Uçak Stabilite ve Kontrol Analizörü

CAD: Computer Aided Design / Bilgisayar Destekli Tasarım

CAM: Computer Aided Manufacturing / Bilgisayar Destekli Üretim

CNC: Computer Numerical Control / Bilgisayar Sayısal Denetimi

CEO: Chief Executive Officer / Baş Yönetici

CG: Computer Generated / Bilgisayar Üretimi

CGI: Computer Generated Imagery / Bilgisayarla Üretilen Görüntü

CRT: Cathode Ray Tube / Katot Işını Tüpü

DAC: Digital Analog Converter / Dijital Analog Dönüştürücü

DEC: Digital Equipment Corporation / Dijital Ekipman Şirketi

GDC: Geometric Design and Computation group / Geometrik Tasarım ve Hesaplama Grubu

IBM: International Business Machines Corporation / Uluslararası İş Makinaları Şirketi

MIT: Massachusetts Institute of Technology / Massachusetts Teknoloji Enstitüsü

MSC: Master of Science / Bilim Uzmanı

OSU: Ohio State University / Ohio State Üniversitesi

RP: Rapid Prototyping / Hızlı Prototipleme

SLA: Stereolitografik Apart

SLS: Selective Laser Sintering / Seçici Lazer Sinterleme

UCLA: University of California, Los Angeles / Kaliforniya Üniversitesi, Los Angeles

UV: Ultraviole / Morötesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Dijital Sergi	17
Şekil 2 Dijital Sanat	20
Şekil 3 Erwin Driessens and Maria Verstappen, Tuboid, 1999–2000.....	27
Şekil 4 Keith Tyson, “Fractal Dice No. 1”, 2005.....	28
Şekil 5 Bilgisayar Üzerindeki Sanal Fırçalar	32
Şekil 6 United Visual Artists, Volume, 2006.....	43
Şekil 7 Jennifer Steinkamp, Daisy Bell, 2008.....	45
Şekil 8 Ouchhhh Studio, Dijital Sanat, Dijital Küre	48
Şekil 9 Can Büyükberber, Dijital Sanat ve Yeni Medya.....	49
Şekil 10 Memo Akten Dijital Sanat, Yeni Medya, Yapay Zekâ.....	50
Şekil 11 Keith Brown, Dijital Heykel	50
Şekil 12 Mike Tyka, Küp, Mike Tyka, 2019.....	52
Şekil 13 Kanama Masumiyet- Adam Martinakis, 2017	53
Şekil 14 Zamankaçınılmazlığı Pieta - Adam Martinakis, 2011.....	53
Şekil 15 Scott Eaton- Figür Çalışması- Pavel	55
Şekil 16 Lawrence Argent, Ne demek istediğini anlıyorum	57
Şekil 17 Lawrence Argent, “Ben Buradayım” Panda, 2016.....	57
Şekil 18 Refik Anadol, Plevneli, “Eriyen Hatıralar”2020	59
Şekil 19 Memo Akten, “Deep Meditations” at ME by Melia Atrium, 2019	61
Şekil 20 Candaş Şişman, Döngü, 2015	62
Şekil 21 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 1.....	63
Şekil 22 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 2.....	64
Şekil 23 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 3.....	65
Şekil 24 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 4.....	65
Şekil 25 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 5.....	66
Şekil 26 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 6.....	67
Şekil 27 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 7.....	67
Şekil 28 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 8.....	68
Şekil 29 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 9.....	69
Şekil 30 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 10.....	70
Şekil 31 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 1.....	70
Şekil 32 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 2	71
Şekil 33 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 3.....	72
Şekil 34 Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 4.....	73

Giriş

Günümüzde teknoloji çok hızlı gelişmektedir. Sanat akımlarının doğuşu, gelişimi ve olgunlaşması için belirli bir süreç olsa da dijital sanatın hızlı ve kısa süreli gelişimi bazı gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. İçinde bulunduğumuz çağın teknoloji ve iletişim çağı olduğunu gözlemliyor ve yaşıyoruz. Bu teknolojinin ortaya çıkması, insanın kendini tanıması, gerçekleştirmesi, gelişmenin ve yaratıcılığın önündeki tüm engelleri ortadan kaldırması sonucudur. Elbette teknoloji bazı alanları diğerlerinden daha hızlı ve uyumlu bir şekilde etkilemektedir. Teknoloji insanların yaşam tarzlarını etkilemekte ve hızla değiştirip geliştirmektedir. Geçmişte insanlar zaman alan görevleri tamamlamak için bileklerinin gücünü kullanıyorlardı. Şimdi aynı işi daha kısa sürede ve daha az çabayla başarabilmektedirler.

Teknolojilerin gelişimi insanların günlük yaşamlarını kolaylaştırmıştır. Bu doğrultuda geleceğe ilerledikçe teknolojinin hâkim olduğu alanlar daha hızlı gelişmektedir. Teknolojinin dijital sanata ve dijital heykel sanatına da birçok katkısı olmuştur. Özellikle heykel sanatı ve teknoloji arasındaki ilişki dijital heykelin gelişimini büyük ölçüde etkilemiştir. Dijital sanatın ortaya çıkışından günümüze kadar olan gelişimini inceleneyecektir. Dijital sanatın ilerleyişini ve sanata kattığı değeri, dünyadan ve Türkiye'den seçkin sanatçı ve eserlerden örnekler vererek anlatmayı hedefliyoruz.

Araştırmanın birinci bölümünde; teknolojinin ve dijital sanatın öneminden bahsetmiş bulunmaktayız. Teknolojinin günümüzde neredeyse her alanda kullanıldığını görmekte ve bununla birlikte hayatımız içerisinde vazgeçilmez bir yere koymaktayız. Çağın gereksinimleri doğrultusunda gelişen ve değişen teknolojinin etki alanı giderek artmakta ve analog kullanımların gün geçtikçe tükenişine tanıklık etmekteyiz.

Araştırmanın ikinci bölümünde; teknolojinin ortaya çıkardığı ürünlerin heykel sanatına girişi ve bu alanda ortaya çıkan program gelişim esnasında teknolojinin ivmesini kullanıcıların yönlendirebildiğinden, ilk üretilen ürünlerin amaçları ve hedefleri farklı olsa da gelişim esnasında kullanım alanının nasıl geliştirildiği açıklanmıştır.

Araştırmanın üçüncü bölümünde; teknolojik gelişmelerle ortaya koyulan dijital heykeller ve yapıtların sanatçıları ele alarak sanatçı ve dijital heykel arasındaki etkileşim incelenerek bu sanatçılarla kendi dijital heykel tasarımlarımı ilişkilendirmekteyim.

BİRİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL SANAT

Dijital Sanat

Dijital Sanat ilk olarak 1960'larda Jhon Whitney tarafından bilgisayar animasyonu olarak dijital sanat ortaya çıkar. 1985 yılına geldiğimizde ise Andy Warhol & Debbie Harry yaptığı animasyonda dijital sanatın öncül çalışmalarından biri olur.

Bunların dışında dijital sanatın gelişiminde üç önemli atılım olmuştur.

İlk olarak 1960 yıllarda video teknolojisinin gelişmesini söyleyebiliriz. 2. olarak 1990'lı yıllarda internetin yaygınlaşması olmuştur. Son olarak 2021 yılında beeples yani Mike Winkelmann adlı dijital sanatçının tam beş bin gün boyunca her gün dijital sanat eseri üreterek oluşturduğu NFT eserinin 69 milyon dolar gibi dikkat çekici bir fiyatla satılması dijital sanata ilgiyi de arttırmıştır.

Aynı klasik sanat gibi dijital sanatında kendine ait alt başlıkları vardır.

Hareketin ön planda olduğu motor, elektrik, ışık, ses ve diğer enerji kaynaklarının kullanıldığı kinetik sanat, verilerin görsel veya işitsel hale dönüştürüldüğü veri sanatı yapay zeka sanatı gibi farklı sanat dallarını da dahil edebiliriz.

Animasyonlar, pikseller, gifler, performanslar gibi çeşitli teknikler kullanarak dijital sanat oluşturulabilir.

Ülkemizde dijital sanat alanında oldukça başarılıdır. Refik Anadol Can Büyükberber Ayşe Gül Süter Güvenç Özel gibi birçok sanatçıyı sıralayabiliriz.

Dijital sanat ile klasik sanat arasındaki en büyük farkların dan birisi tasarlandıkları alanın ve malzemelerin farklı olmasıdır.

Klasik Sanatta tipik olarak boya, kıl, taş gibi geleneksel malzemeler kullanılırken, dijital sanatta dijital araçlar ve yazılım kullanılır. Tuval yerine bilgisayar ya da fotoğraf makinesi gibi dijital araçlar kullanılır. Fırçalar yerine kodlar kullanılırken boya yerine renkler, sesler yada animasyonlar kullanılır.

Klasik sanat sadece insan zihni emeği ve fiziksel becerisiyle sınırlı iken dijital sanatta sanatçılar bilim ve teknolojilerin yardımıyla yaratıcı düşüncelerini en üst düzeyde kullanabilirler.

Bu yüzden düşüncelerini de daha bağımsız ve uçsuz bucaksız olur. Aynı zamanda nispeten yeni bir sanat dalı olduğu için de klasik sanatların yüz yıllık tabularına çarpmadan daha özgürce üretebilirler. Dijital sanatın ayırt edici özelliklerinden bir diğeri ise izleyiciyi işin içine dahil etmesi yani interaktif bir sanat olmasıdır. Resim genellikle müze yada özel

koleksiyonlarda korunsa da dijital sanat kodlarla birlikte yaşamını sürdürür ve korunma olarak teknolojiye bağımlıdır.

Tasarım

Tasarım, yaşamımızda gördüğümüz, deneyimlediğimiz, kullandığımız her şeyin evrensel niteliğidir. Ve her seferinde somut olmamaya ihtiyaç duyar. Tercihlerimiz, geçmiş deneyimlerimiz ve çevremiz temelinde beğeni ile ilgili her şeyde kalıpları görmek bizim doğal davranış eğilimimizdir. Ve bu davranış eğilimimiz aynı zamanda doğal görüş farklılıklarımızı kişiden kişiye değiştirerek yönlendiren büyük bir nedendir.

Tasarım, kapsamlı ve sistemik bir yaklaşım ile ele alındığında problemleri en iyi şekilde çözmek ile ilgili bir olgudur. Bu sürecin amacı, fikirleri somut çözümlere dönüştürmek için yol göstermesi ve çalışmalarını organize etmektir.

Tasarım bir nesnenin, sistemin veya ölçülebilir insan etkileşiminin inşası için bir plan oluşturulması ve süreç içerisinde geliştirilerek meydana getirilmesidir.

Tasarımın farklı alanlarda farklı çağrışımları vardır. Bazı durumlarda, bir nesnenin doğrudan inşası da tasarım düşüncesi ile ilişkilendirilir. Bu düşünce genellikle estetik, fonksiyonel, ekonomik ve sosyopolitik boyutları dikkate alınarak oluşturulur.

Temel Tasarım Öğeleri

Temel Tasarım öğeleri, kompozisyonu oluşturan ve görsel mesajlarını ileten temel birimlerdir. Temel öğeler şunlardır:

Çizgi – En temel öğedir. Çizgiler kavisli, düz, kalın, ince, iki boyutlu, üç boyutlu olabilir. Gerçekten ne olursa olsun bir çizgi, uzayda hareket eden bir nokta tarafından tanımlanan bir kompozisyon öğesidir.

Şekil – Şekil , çizgilerle oluşturulan iki boyutlu tanımlanmış bir alandır. Farklı şekil türleri, hepsi kompozisyonun temel unsurları olan geometrik, soyut ve organik şekiller içerir.

Renk – Renk, dikkatin çekilmesinde özellikle önemli bir unsurdur çünkü rengin uyandırdığı duyguların ardında psikoloji vardır. Renklendirmenin üç ana özelliği vardır: renk (renk ailesi), değer (rengin açık veya koyu rengi) ve doygunluk (rengin saflığı).

Tipografi – Tipografi, yazı düzenleme sanatıdır. Bu, iletişimi büyük ölçüde etkileyebileceğinden kritik bir öneme sahiptir. Farklı boyutlandırma, renkler ve aralıklarla birleştirilmiş farklı yazı tipleri, tasarımcının iletişim kurmaya çalıştığı konseptte güç katabilir.

Doku – Kompozisyonda doku, dokunulmaları durumunda nesnelerin nasıl hissedileceğini gösterir. Örneğin, doku pürüzlü, pürüzsüz, parlak, yumuşak, sert vb. Olabilir. Doku, dikkat çekmek için kullanılan diğer bir unsurdur. Şekil, renk, resim ve tür gibi diğer öğelere eklenebilir.

Boyut – Boyut basitçe ne kadar küçük veya büyük bir şeydir.

Kompozisyonda, boyut öneminin bir göstergesi olarak kullanılır ve kontrast boyutlarını kullanarak bir görsel ilgi yaratabilir.

Temel Tasarım İlkeleri

Temel Tasarım ilkeleri, genel öğelerin birbirine bağlı olduğundan emin olmak için tasarımcının sayfa düzeninin çeşitli bileşenlerini en iyi şekilde nasıl ayarlaması gerektiğini önerir. Temel ilkeler aşağıdakileri içerir:

Denge – Görsel dengenin sağlanması simetri ve asimetri kullanılarak yapılır. Bu durum ağırlık olarak dengelenmesiyle elde edilir yani şekiller, çizgiler ve diğer öğeler eşit olarak dağıtılır. Denge önemlidir çünkü bir kompozisyona yapı ve istikrar sağlar (Lauer, D. A., & Pentak, S. 2012. Design Basics).

Hizalama – Hizalama düzenli tutmakla ilgilidir. Kompozisyonun tüm yönleri, elemanlar arasında görsel bir bağlantı oluşturmak için üst, alt, orta veya kenarlarla hizalanmalıdır (Williams, R. 2014. The Non-Designer's Design Book).

Yakınlık – Yakınlık, tasarımın öğeleri arasında görsel bir ilişki yaratır. Dağınıklığı en aza indirir, izleyicinin anlaşılmasını artırır ve izleyiciler için bir odak noktası sağlar. Birbirinin hemen yanında olması gereken benzer unsurlar anlamına gelmez, sadece görsel olarak bağlanması gerektiği anlamına gelir (Meggs, P. B. 2016. History of Graphic Design).

Tekrarlama – Öğelerinizi nasıl kullanacağınızı seçtikten sonra, kompozisyon boyunca tutarlılık sağlamak için bu kalıpları tekrarlayın. Bu tekrar, bireysel unsurları birbirine bağlar ve kompozisyonu güçlendirir, fakat organize bir hareket hissi yaratır (Lauer, D. A., & Pentak, S. 2012. Design Basics).

Kontrast – Kontrast, kompozisyonun belirli yönlerini vurgulamak için kullanılır. Kontrastı kullanmak, elemanlar arasındaki farkları vurgulamanıza ve sonuç olarak, kompozisyonda öne çıkmasını istediğiniz temel unsurları vurgulamanıza olanak tanır (Heskett, J. 2002. Design: A Very Short Introduction).

Boşluk – Boşluk, boş bırakılan kompozisyon alanlarını ifade eder. Bu alanlar, diğer tasarım öğeleri arasında, etrafında, altında veya üzerinde herhangi bir mesafe veya alan içerir. Tasarımcılar, kompozisyon alanlarına vurgu yapmak için bilerek boşluklar yerleştirirler (Meggs, P. B. 2016. History of Graphic Design).

Dijital Tasarımda Olanaklar

Dijital tasarım, teknolojinin sunduğu imkanlarla yaratıcı süreci daha verimli, hızlı ve etkili hale getiren güçlü bir araçtır. Geleneksel tasarım yöntemlerinin sınırlarını aşan dijital tasarım, tasarımcılara sınırsız yaratıcı olasılıklar sunarak estetik, işlevsel ve yenilikçi çözümler üretmelerine olanak tanır. Bu yöntem, aynı zamanda tasarım sürecini daha esnek ve erişilebilir hale getirir, böylece her düzeydeki tasarımcı, fiziksel materyaller ve araçlar gerektirmeden projelerini dijital ortamda oluşturabilir ve geliştirebilir. Sanatçıya hem ekonomi hem de mekan, zaman olarak da büyük.

Dijital tasarımın sunduğu ilk büyük olanaklardan biri, sınırsız yaratıcı seçeneklerin mevcut olmasıdır. Tasarımcılar, dijital ortamda renk, doku, şekil, boyut ve yapı gibi unsurları diledikleri şekilde tasarlayabilir ve çok çeşitli deneyler yapabilirler. Bu sayede, geleneksel tasarımda sınırlı olan araçların aksine, dijital tasarımda her türden görsel estetik rahatlıkla oluşturulabilir. Ayrıca, dijital ortamda tasarımın her aşamasında değişiklik yapabilmek ve düzenlemeler gerçekleştirmek mümkündür. Fiziksel tasarımlarda hataların düzeltilmesi ya da yeniden şekillendirme süreci zaman alıcı ve maliyetli olabilirken, dijital tasarımda bu tür düzenlemeler anında yapılabilir. Bu da tasarımcıya daha özgür bir çalışma ortamı sunar.

Dijital tasarım ayrıca hızlı prototip oluşturma imkanı tanır. Tasarımcılar, fikirlerini anında dijital ortamda görselleştirerek prototipler oluşturabilir ve bu prototipleri hızla test edebilir. Bu süreç, geleneksel prototip üretiminde geçirilen zaman ve maliyetleri önemli ölçüde azaltır. Dijital tasarımda, tasarımlar kolayca paylaşılabilir, üzerinde takım üyeleriyle işbirliği yapılabilir ve fikirler hızla güncellenebilir. Bu da proje yönetimini daha etkin hale getirir ve tasarım sürecindeki iletişim sorunlarını minimize eder. Bu avantaj, özellikle büyük projelerde ve disiplinler arası işbirliklerinde çok değerli olur.

Dijital tasarımın bir diğer önemli olanaklarından biri, tasarımların etkileşimli ve dinamik hale getirilebilmesidir. Web tasarımı, uygulama tasarımı veya oyun geliştirme gibi alanlarda, dijital tasarımlar kullanıcı etkileşimi ve animasyonlarla zenginleştirilebilir. Kullanıcı deneyimini iyileştiren bu özellik, dijital tasarımın en büyük avantajlarından biridir. Ayrıca, 3D modelleme, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojileri ile dijital tasarım, sadece görsel değil, aynı zamanda fiziksel etkileşimli deneyimler sunar. Bu, özellikle eğitim, sağlık ve eğlence sektörlerinde büyük bir potansiyele sahiptir. Örneğin, 3D modelleme sayesinde, tasarımcılar bir ürünün prototipini dijital ortamda oluşturarak her açıdan inceleyebilir ve test edebilirler.

Dijital tasarımın faydaları da oldukça belirgindir ve bunlar tasarım sürecini daha verimli hale getirir. İlk olarak, dijital tasarım süreci zaman tasarrufu sağlar. Geleneksel tasarım

yöntemlerinde her adım fiziksel olarak gerçekleştirilmesi gerektiği için zaman alıcı olabilirken, dijital ortamda anında düzenlemeler yapılabilir ve tasarımlar hızla tamamlanabilir. Dijital araçlar, tasarımcıların hızlıca fikirlerini hayata geçirmelerine ve projeyi belirlenen süre içinde tamamlamalarına yardımcı olur. Aynı zamanda, dijital tasarım süreci düşük maliyetlerle yapılabilir. Fiziksel prototiplerin üretimi, test edilmesi ve düzeltilmesi pahalı ve kaynak gerektiren bir süreçtir, ancak dijital tasarımda bu süreçler çok daha az maliyetli ve hızlı bir şekilde gerçekleşir.

Dijital tasarım, aynı zamanda tasarımcıların daha doğru ve hassas iş yapmalarına da olanak tanır. Dijital araçlar, tasarım sürecinde ölçümlerin çok daha doğru yapılmasını sağlar ve detaylar üzerinde yüksek hassasiyetle çalışılmasına imkan verir. Bu sayede tasarımda daha yüksek bir doğruluk elde edilir. Dijital ortamda yapılan tasarımlar, fiziksel dünyada yapılacak testlerin veya prototiplerin gerekliliğini azaltır. Hatalar ve eksiklikler erken aşamalarda fark edilebilir, bu da tasarım sürecinin daha verimli olmasını sağlar.

Bir diğer önemli fayda ise dijital tasarımların çevre dostu olmasıdır. Fiziksel tasarım süreçleri, çok sayıda kağıt, plastik ve diğer materyallerin kullanılmasını gerektirirken, dijital tasarımda bu materyallerin kullanımı minimuma indirilir. Bu, hem doğal kaynakların korunmasına yardımcı olur hem de tasarım süreçlerinin sürdürülebilirliğini artırır. Ayrıca, dijital tasarımlar çok kolay bir şekilde güncellenebilir. Geri bildirimler alınarak yapılan tasarım değişiklikleri hızlı bir şekilde uygulanabilir. Bu süreç, tasarımların her zaman en güncel trendlere ve ihtiyaçlara uygun olmasını sağlar.

Dijital tasarım, global ölçekte de büyük avantajlar sunar. Tasarımlar dijital ortamda kolayca depolanabilir, paylaşılabilir ve dünyanın dört bir yanındaki insanlarla hızlı bir şekilde işbirliği yapılabilir. Bu, tasarım sürecinde coğrafi sınırları ortadan kaldırır ve farklı kültürlerden gelen fikirlerin birleşmesini sağlar. Ayrıca, dijital tasarımlar internet üzerinden erişilebilir olduğu için, kullanıcılar istedikleri zaman bu tasarımları inceleyebilir, üzerinde yorum yapabilir veya düzenlemeler önererek sürece katılabilir.

Sonuç olarak, dijital tasarım hem tasarımcılar hem de endüstriler için büyük bir potansiyel taşımaktadır. Hem profesyonellere hem de amatörler yaratıcı fikirlerini hızla hayata geçirme imkanı sunar. Dijital araçlar sayesinde tasarım süreci daha hızlı, daha verimli ve daha doğru hale gelir. Aynı zamanda, dijital tasarım çevreye duyarlı, maliyet etkin ve küresel ölçekte işbirliğine açık bir yöntem olarak karşımıza çıkar. Dijital tasarım, sadece estetik değil, aynı zamanda fonksiyonel, etkileşimli ve yenilikçi çözümler üreterek modern tasarım dünyasında devrim yaratmıştır.

Modern ve Çağdaş Heykel Sanatı: Deneysel ve Çeşitli Yaklaşımlar

Sanatı teknolojiden, teknolojiyi sanattan ayırmak mümkün değildir. Teknoloji ve Sanat, karşılıklı etki yoluyla gelişen, birbirleriyle organik bir ilişkidir. Tekniğin yaratıcı aşamasında sanatçının bunu el emeği ile yapması gerekir. İmkânsız kompozisyonlar Sanatçının Yaratıcı düşünme perspektifini genişleterek katkıda bulunmuştur. Sanatçının teknik bilgisi geliştikçe getirmiş olduğu yeni malzemeler heykel alanında büyük değişim ve gelişmelere neden olmuştur (Ateşli, 2017, ss. 13-15).

Antik heykel sanatında yaygın olarak kullanılan mermer, bronz vb. Malzemeler çok fazla emek gerektirdiğinden zaman kaybı yaşanmaktadır. Teknik malzemelerin gelişmesiyle birlikte bu malzemeler yerini "akrilik, polyester, fiberglas, poliüretan, Plastik gibi kimyasal sentetik malzemeler heykel alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Teknoloji geliştikçe camda geometrik şekiller oluşmuş inovasyon, çelik ve alüminyum gibi malzemelerin kullanılmasıyla zaman kazanmaya başlanmıştır. Fütürizm, modern heykel sanatı malzemelerinde kullanılan bir dönem olmuştur. Bu, kullanımına karşı ilk hareketlerden biriydi. “Fütürist Heykellin Teknik Manifestosu’nda ‘mermer ve bronz heykellerin edebî ve 21 geleneksel huzurunu yıkınız” demiştir. Geleneksel formlara karşı çıkan Umberto Boccioni geometrik formlarda, heykel sanatında karton, demir, cam, beton, at tüyü, deri, bez, ayna, elektrik, ışık gibi malzemeleri kullanmak istemiştir. Boccioni’nin 1913 yılında yaptığı çalışması ise ‘Bir şişenin boşlukta ilerleyen süreklilik biçimleri’ olan çalışmasıdır. Eserin sanatçısı olan Bocioni bu çalışmasını alçı kalıp şeklinde bırakmış ve 1916 yılında hayatını kaybetmiştir. Ölümünün ardından 1931 yılında bu eserin üzeri bronzla kaplanmıştır (Ateşli, 2017, s. 22).

19. yüzyıldan itibaren heykel sanatı, modernizmin etkisi altında büyük değişiklikler yaşamıştır. Rodin’in “Düşünen Adam” ve Brancusi’nin “Uçan Kuş” gibi eserleri, modernizmin heykel sanatındaki yenilikçi yaklaşımlarını temsil etmektedir. 20. yüzyılda, heykel sanatı çeşitli akımlar ve deneysel tekniklerle daha da çeşitlenmiştir. Kübizm, soyut sanat ve minimalist yaklaşımlar, heykel sanatında yeni bir yönelim oluşturmuştur. Aydınlanma, Fransız Devrimi ve sanayileşme aşamasından sonra modern burjuva toplumu oluşmuştur.

“Christiane Paul bu gelişimi şöyle özetliyor: Sanat ve teknolojinin kesişim noktası endüstriyel çağdan elektronik alana geçişle olmuştur. 1966 yılında Amerika’da kurulan Sanat ve Teknoloji Deneyleri (EAT) kuruluşu sanatçılar ve mühendisler arasında etkili bir iş birliği geliştirmeyi hedefliyordu Dijital sanat alanında öncü sayılan ‘Cybernetics Serendipity’ isimli ilk sergi 1968 yılında Londra’da açıldı. Sanat değeri olan çok eser olmasa da bu alandaki araştırmalar sanatsal yaratının, yeteneğin yanı sıra bilgisayarlar

aracılığıyla da yapılabileceğini ortaya koymaya çalışıyordu Yetenekli kişilerin elindeki sanatı daha geniş kitlelere yayarak demokratikleştirmeyi hedefliyordu”
(Toklu, 2017, s. 55).

Şekil 1- *Dijital Sanat, Dijital Sergi*



(Dijital Sanat, Dijital Sergi, 2024)

Her ne kadar bilimsel idealizm bağlamında heykellerin oluşturulması bilimin akışkanlığı nedeniyle sorunlu olsa da bu uygulamalarla üretilen heykellerin tarihsel geçerliliği var olmuştur. Burnham, bilimsel idealizmin heykelin gelişimini desteklediğine inanmıştır. Biyomorfizm kavramı vitalizme dayanmaktadır, Konstrüktivizm modern matematik, mühendislik ve fiziğin süreksizliklerinden etkilenmiştir, Sürrealist heykel Freud’un bilinçdışı yorumundan etkilenmiştir, Objektif heykel ise fenomenolojik fikirlerle şekillenmiştir. Burnham, 1975, s. 8). Nam June Paik, televizyonu hem video sanatında hem de heykel malzemesi olarak ilk defa kullanan sanatçılardan biri olmuştur. 1959’dan itibaren TV ile deneyler gerçekleştirmiştir. 1964’te Robot K-456 isimli ilk robot heykelini elektronik mühendis Shuya Abe’nin yardımıyla üretmiştir (Huldisch, 2018, s. 53) Bu dönemde elde edilen teknolojik ilerlemeler, dijital heykelin daha da yaygınlaşmasını sağlamıştır. Dijital heykelin doğuşu, bilgisayar teknolojisinin heykel sanatına entegrasyonu biçimidir. 1980’ler ve 1990’larla birlikte, sanatçılar bilgisayar destekli yazılımlar kullanarak dijital heykel üretimine başlamıştır. Bu dönemde dijital sanatın heykel alanında da kendine yeni bir yer bulması, heykelin malzeme ve form konusunda sınırlarını genişletmesi ve sanat dünyasında yeni keşifler meydana getirmiştir (Burnham, 1975, s. 128). Çağdaş heykel sanat akımı, 20. yüzyılın ortalarından itibaren geleneksel heykel anlayışını aşan, farklı üsluplarda yenilikleri içermektedir. Bu dönemde heykel sanatı, Minimalizm, Soyut Dışavurumculuk ve Pop Art gibi akımların ortaya çıkmasıyla çeşitlenen bir eğilim göstermiştir. Bu dönemde ortaya çıkan heykel sanatında farklı malzemelerin kullanılması da insanların ilgisini çekmiştir. Çağdaş heykel sanatı, heykeli yalnızca üç boyutlu bir nesne olarak görmekten ziyade, izleyiciyle etkileşime

giren, mekânı kuşatan bir sanat anlayışını benimsemiştir. Bu akımların temeli genellikle minimalizm ve soyutlama gibi sanatsal ifade biçimlerinde yatmaktadır. Modern heykel sanatı, Sanayi Devrimi'nden sonra dönüşüme uğramış, farklı malzeme kullanımı ve soyut ifadelerle öne çıkmıştır. “Modern heykelin Auguste Rodin ile başladığı düşüncesi, genel geçer bir düşüncedir. Rodin'in çalışmalarında doğru bir bakış açısı yoktur figürlere uyum sağlayan diğerlerinden daha iyi bir bakış pozisyonu yoktur” (Krauss, 1981, s. 25).

20. yüzyılın farklı sanat akımlarıyla ilişkilendirilen pek çok sanatçı, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri kendi çerçevesine alan eserler ortaya çıkarmıştır. Teknoloji sanatın farklı alanlarını değiştirmiştir. Heykel sanatı da yeni biçimsel olanaklar dijital kültür ve dünya arasındaki ilişkiyi değiştirme fırsatı oluşturmuştur. Dijital heykel, bilgisayar teknolojisi ve diğer dijital araçlar kullanılarak oluşturulan sanat eserleridir. Genellikle üç boyutlu modelleme yazılımları ve dijital çizim araçları kullanılarak tasarlanan dijital heykeller, bilgisayarlar veya diğer dijital cihazlar aracılığıyla oluşturulur. Bu eserlerin dijital ortamda oluşturulması, geleneksel heykel sanatı ile dijital teknolojinin birleşimini temsil etmektedir. Dijital heykeller genellikle sanal dünyada var olmuşlar ve sanatçıların teknik becerilerini, yaratıcılıklarını ve estetik anlayışlarını yansıtmışlardır. Dijital heykel sanatı, 1960'ların sonlarında bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle ortaya çıkmıştır. Bilgisayar destekli tasarımın yaygınlaşması ve 3 boyutlu yazılım programlarının gelişmesi, dijital heykelin gelişimine katkıda bulunmuştur. Çoğu heykeltıraş teknolojiye etkilenip geometri diliyle çalışırken, teorik bilim de oluşturulan formlardan etkilenmiştir. Örneğin Brancusi'nin formları, biyotik kökenlidir (Burnham, 1975, s. 132). Burnham, modern bilimsel teorilerin etkisi altında, yapılandırmacılık da dâhil olmak üzere biçimci ifadelerin geleneksel biçimlerden koptuğuna inanmaktadır. Heykeltıraşlar uzay ve zamandaki bu keşiflerin farkındaydı ve sorunlarından biri de bu soyut gerçekliğin biçimsel ifadeye nasıl dönüştürüleceğiydi. Bu dürtünün etkisiyle parçalı yüzeyler, ip ve teller, yansıtıcı yüzeyler ve benzeri formlar 1925 yılına kadar heykelde etkili olmaya devam etmiştir. 1980'lerde sanatçılar, bilgisayar destekli tasarım ve üretim yöntemlerini kullanarak dijital heykeller üretmeye başlamışlardır (Burnham, 1975, s. 132).

21. yüzyılın sanat dünyası, fizik, kimya, optik, elektronik, dijital sanat, yazılım sanatı gibi giderek gelişen teknolojilerle etkileşim halindedir. Yeni formatlar, multimedya vb. hibrid teknolojilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Günümüzde teknolojiye ve bilgisayara yaklaşan sanatçılar çalışma alanlarının sınırlarını genişletmiş, algı, zihniyet ve davranışlarını değiştirmişlerdir. Önceki dönemlerde teknolojik gelişmenin sanatsal yaratım üzerinde bu kadar doğrudan ve derin bir etki yarattığı söylenemez. Dijital sanatın temeli olan teknoloji, günümüzde yaşamın ve sanatın her alanına girmiş, sadece çağdaş sanat üretiminin aracı değil

aynı zamanda çağdaş sanat üretiminin ortamı ve ortamı haline gelmiştir. Dijital teknoloji yeni ifade biçimleri yaratmada devrim niteliğinde olurken, dijital sanatın güçlendirdiği melezlik, yapay organizmalar, zekâ gibi kavramların önemi de sanatçıların dikkatini daha sık çekmeye başlamıştır. “Günümüzde sanatçılar, sosyal ve politik konulara odaklanan eserler yaratmaya yöneliyorlar. Sanat, toplumsal eşitsizlikler, çevre sorunları, insan hakları ve sosyal adalet gibi önemli konularda duyarlılığı artırmak ve toplumu bilinçlendirmek için bir araç olarak kullanılmaktadır” (Erciş,2023, s.8116).

Teknoloji, bilim ve sanatın kesişimin de çağdaş söylem arttıkça sanatsal araştırma kavramı ortaya çıkmaktadır. Günümüzde dijital heykelin tarihçesi, teknolojik gelişmelerin ve sanatçıların uyguladığı yöntemlerin etkileşimiyle şekillenmektedir. Dijital heykel sanatında teknolojinin rolü son derece önemlidir, çünkü dijital teknoloji sayesinde sanatçılar geleneksel heykel yapma yöntemlerinin dışına çıkarak sınırları zorlayabilmektedirler.

3B modelleme yazılımları, lazer kesim teknolojisi, 3B yazıcılar ve diğer dijital araçlar sayesinde sanatçılar daha özgün ve karmaşık yapıtlar ortaya çıkarabilmektedirler. Ayrıca, dijital heykel sanatı sayesinde sanatçılar eserlerini daha hızlı bir şekilde üretebilir ve üretim sürecinde daha fazla esneklik kazanırlar.

Çuhacı'nın dediği gibi; “Dijital sanat denildiğinde karşımıza çok geniş çalışma alanını ve süreci kapsayan bir kavram çıkmaktadır. Bilgisayar teknolojilerinin kullandığı ilk grafik düzenlemelerden, geleneksel sanat formlarının (fotoğraf, heykel, resim vb.) sınırlarını genişletilmesi, yeniden üretilmesi, kopyalanması, çoğaltımı ve arşivlenmesi için kullanılmasına; günümüz mühendislik inşası, etkileşimli gerçek/ sanal ortamlara ya da yapay zekânın gelişim sürecini ve sonuçlarını ortaya koymaya yönelik projelere dek neredeyse bütün çalışmalar dijital sanat başlığı altında tanımlamaktadır” (Sağlamtimur Ö. Z., 2010, s. 217).

Bu sayede teknolojinin rolü, sanatçılara sınırsız yaratıcı imkânlar sunmakta ve heykel sanatını bambaşka bir boyuta taşımaktadır. Dijital heykel sanatı, sanatsal ifade biçimleriyle oldukça çeşitli bir alandır. Bilgisayar tarafından oluşturulan dijital heykeller, gerçek dünya heykellerine kıyasla daha soyut ve geometrik formlara sahip olabilir. Ayrıca, dijital heykel sanatında doku, renk ve ışık kullanımı da geleneksel heykel sanatından farklılık gösterebilmektedir. Sanatçılar, dijital teknolojinin sunduğu olanaklarla hareketli heykeller, interaktif enstalasyonlar ve sanal gerçeklik projeleri gibi farklı sanatsal ifadeler geliştirebilirler. Dijital heykelin özellikleri arasında en önemlilerinden biri hareketlilik ve interaktivitedir. Geleneksel heykeller sabit bir formda bulunurken, dijital heykeller canlı ve hareketli olma özelliğine sahiptir. Ayrıca, dijital heykeller interaktif olabilir, yani izleyiciyle etkileşime

geçebilirler. Bu özellikler sayesinde dijital heykeller, izleyiciye aktif bir deneyim sunar ve geleneksel heykellere kıyasla daha dinamik ve etkileyici bir sanat formu oluştururlar. (Ateşli, 2017, s. 22).

Dijital Heykelin Geleneksel Heykel Sanatıyla Karşılaştırılması

Heykel sanatı, genellikle gerçekten var olan malzemelerle fiziksel olarak heykellerin yaratılmasını içerirken, dijital heykel sanatı bilgisayar ortamında dijital araçlar kullanılarak gerçekleştirilir. Geleneksel heykel sanatı, heykeltıraşın elleriyle malzemeyi şekillendirme sürecini içerirken, dijital heykel sanatı sanatçının klavye, fare veya dokunmatik ekran aracılığıyla eserini oluşturduğu sanal bir platformda gerçekleşmektedir. Ayrıca geleneksel heykel sanatında malzemenin dokusu, ağırlığı ve fiziksel özellikleri eserin önemli bir parçası iken, dijital heykel sanatı tamamen sanal ortamda gerçekleştiği için bu özelliklerin simülasyonu yapılmalıdır.

Dijital heykellerin mekânsal ve zamansal özellikleri, geleneksel heykellerden farklılık göstermektedir. Dijital heykel, sanatçının bilgisayar programları kullanarak, sanal bir ortamda üretildiği için mekânsal olarak belirli bir fiziksel boyuta sahip değildir. Bu durum dijital heykellerin sanal ortamlarda farklı boyutlarda ve perspektiflerde görüntülenebileceği anlamına gelmektedir (Turhan, 2006, s. 14,15).

Şekil 2-Dijital Sanat, 2024



(Dijital Sanat, 2024)

Zamansal olarak ise, dijital heykellerin daima değiştirilebilir ve modifiye edilebilir olması, sanatçıya eser üzerinde sürekli olarak çalışma ve geliştirme imkânı vermektedir. Bu da dijital heykellerin zamansal olarak sürekli bir evrim içinde olabileceği anlamına gelmektedir. Dijital heykellerin sergilenmesi için özel bir donanım ihtiyacı duyulmaktadır. Bu donanım, heykelin dijital ortamda nasıl görüneceğini simüle edebilmeli ve ziyaretçilere gerçek hayatta gördükleri gibi deneyim sunabilmelidir. Ayrıca heykellerin korunması için güvenlik önlemleri

alınmalı ve dijital dosyaların yedeklenmesi sağlanmalıdır. Teknolojik arızalar veya veri kaybı durumunda eserlerin kalıcı kaybının önüne geçilmelidir. Sergileme ve koruma konularında sanatçıların ve profesyonellerin iş birliği yaparak standartlar oluşturması, dijital heykellerin uzun ömürlü bir şekilde korunmasını sağlayacaktır. Sanat okullarında ve atölyelerde öğrencilere dijital heykel teknikleri öğretilmekte ve bu alan üzerine araştırmalar yapılmaktadır. Dijital heykel, sanat eğitime farklı bir bakış açısı kazandırarak öğrencilere yaratıcı teknikler ve imkânlar sunmaktadır. Ayrıca, dijital heykelin bilimsel araştırmalarda da kullanımı giderek artmaktadır. Özellikle sanat tarihçileri ve arkeologlar, dijital heykel teknolojileri sayesinde eserlerin korunması ve restorasyonu konusunda çalışmalar yapmaktadırlar. Dijital heykel, sanatsal ve teknolojik anlamda birçok katkı sağlamaktadır. Teknolojinin olanakları sayesinde, sanatçılar daha özgür bir şekilde eserlerini yaratabilmekte ve hayal ettikleri formları kolaylıkla oluşturabilmektedir. Aynı zamanda, dijital heykelin hareketlilik ve interaktivitesi sayesinde sanatseverler eserlerle etkileşime geçebilmekte ve farklı perspektiflerden inceleyebilmektedir. Bu da sanat deneyimini daha zengin ve etkileyici hale getirmektedir.

Dijital Heykelin Geleceği

“Heykel sanatçıları taş (kireçtaşı, mermer), tahta, fildişi, kemik gibi yontulabilen, kil, balmumu, alçı, çimento, kaba mukavva (kartonpat) gibi biçimlenebilen, maden gibi eritilebilen, dökülebilen, dövülebilen malzemeleri kullanmaktadırlar. Günümüzün dijital heykel sanatçılarının ise bilgisayar temel çalışma alanı olmuş, üç boyutlu nesnelerin yaratılabilmesi için CAD (Computer-aided design/bilgisayar destekli tasarım) teknolojilerini kullanmaya başlamışlardır. Otcad, 3Ds Max, Alias Maya, Zbrush, Mudbox gibi yazılımlarda çizim ve modelleme yoluyla üretilen tasarımlardan istenilen malzemeye çıktı alabilen “otoinşa” gibi teknolojiler sanatsal amaçlarla kullanılmaktadır. Bu teknolojilerle eski malzemeler ve heykeltıraşlık yöntemleri ile üretimi mümkün olmayan, etkileşimli, sanal, hareketli, kurgusal vb. Karmaşık sanat eserleri yapılabilmektedir. Bazı sanatçılar dijital teknolojileri sadece tasarım aracı olarak kullanırken, bazıları hem tasarım hem de eser çıktısı için kullanmakta, bazıları ise sadece sanal dünyada varolan eserler üretmek için tercih etmektedir. Dijital heykelin gelişmesiyle birlikte doğan sanal heykeller, ışık heykeller ya da diğer bir deyişle holografik sanal heykeller, bilgisayarların yaygınlaştığı 1980’lerden beri yaygın olarak denenmektedir. Sanal heykeller de varılan malzemesizlik aşaması, heykel sanatının plastik (yoğrumsal) ve dokunulabilir romla özelliğine meydan okumakta, klasik anlamda heykel sanatının yerçekimi yasasını ortadan kaldırma, hareket ve devinim kazandırma

gibi özelliklerinden dolayı sınırlarını zorlamaktadır. Heykel sanatçıları eserlerini dijital ortamda sayı veri tabanlarından oluşturmakta, istedikleri açıdan bakarak çıktı almadan önce son halleri üzerinde değişiklik yapabilmektedirler. Bu bağlamda bilgisayar grafığının öncülerinden biri olan Charles A.Csuri, bilgisayarla üretilebilecek olan heykeli bir sanat formu olarak görmüş ve değerlendirmiştir. Üç boyutlu yazılımları ilk kullanan heykeltıraş Kenneth Snelson olmuş, Bruce Beasley ve Rob Fisher heykel yapımında bilgisayar kullanmayı savunmuşlardır. Sanat ve genetik arasındaki ilişkiyi irdeleyen Suzanne Anker, dijital teknoloji olmadan üretilemeyen kafatası çalışmalarıyla Robert Lazarini, bilgisayar modellemelerinden yararlanan DanCollins, yapay sanat anlayışlarına karşı estetik kaygılara ilgi duyan Michael Rees, beden ve temsil arasındaki ilişkiyi sorgulayan Karin Sander, dijital teknolojileri kullanarak yaptığı işlerini “digital heykeller” olarak nitelendiren AnselAtilla, yaptığı modellerden bronz döküm alabilen Ahmet Arif Eken, üçboyutlu çalışmalarıyla Seçkin Pirim gibi isimler dijital heykel alanında dünyada ve Türkiye’de eser veren sanatçılar arasındadır” (Sağlamtimur Z. Ö., 2010, s. 223).

Dijital heykelin geleceği, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte oldukça parlak görünmektedir. Artan sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, dijital heykelin deneyimlenmesini daha da zenginleştirecek ve interaktif hale getirecektir. Ayrıca 3D yazıcı teknolojisinin yaygınlaşması, sanatçıların daha özgün ve karmaşık eserler üretmelerine imkân tanıyacaktır. Dijital heykelin geleceğinde aynı zamanda sanal galeri ve müzelerde sergilenmesi de artarak yaygınlaşacak, bu da dijital heykelin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlayacaktır. Tüm bu nedenlerle dijital heykelin sanat dünyasındaki yerinin daha da güçleneceği ve önemi artacağı öngörülmektedir. (Sağlamtimur Z. Ö., 2010, s. 223).

Modern heykel sanatı, endüstri devrimi ile teknolojinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, geleneksel materyaller olan taş ve bronz gibi malzemelerin yanı sıra demir, çelik, cam ve plastik gibi yeni materyallerin heykel sanatında kullanımı artmıştır. Modern heykel sanatçıları, geleneksel formları sorgularken, soyut ve deneysel çalışmalara yön vermişlerdir. Aynı zamanda, modern heykelde mekân, ışık ve gölge gibi unsurlar üzerinde de yoğunlaşmıştır. Dijital sanatın evrimi, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte sanat pratiğinin dijital platformlara taşınması sürecini ifade eder. Sanatçılar, geleneksel sanat formlarının yanı sıra bilgisayar grafikleri, dijital heykel ve animasyon gibi yeni tekniklerle eserler oluşturmaya başlamışlardır. Bu evrim, sanat anlayışını ve ifade biçimini de kökünden değiştirerek sanat dünyasına yeni bir perspektif kazandırmıştır.

Bilgisayar Grafiği ve Animasyon

Bilgisayar grafikleri, sayısal ortamda oluşturulan görsel içerikleri ifade etmektedir. Animasyon ise bu grafiklerin hareketlendirilmesiyle oluşturulan canlandırılmalı eserleri kapamaktadır. Bilgisayar grafikleri ve animasyon, dijital sanatın temel taşlarıdır. Günümüzde animasyon, film endüstrisinden bilgisayar oyunlarına kadar birçok alanda başvurulmuş bir sanat formudur ve hızla gelişerek sanat dünyasında önemli bir yer edinmiştir. “Sanatçı imgeyi tuval, taş, ahşap, metal vb. malzemeye uygulamaya geçmeden önce, kâğıt üzerine aktardığı imgeyi üç boyutlu sanal ortama aktarır, tasarımının bir sanat eserine dönüşme sürecinde karşılaşılabileceği sorunları nasıl çözebileceği ve imgenin sayısal ortamda renk, biçim, oran, ışık-gölge, malzeme vb. açısından nasıl görünebileceği konusunda bir fikir sahibi olabilmektedir” sözleriyle vurgu yapmaktadır” (Türker, 2011, s. 147).

Dijital Heykel Nedir?

Dijital heykel tanımı, üç farklı aşamayı kapsayan bir üst başlıktır. Bu aşamalar, 3B modelleme, 3B tarama ve 3B çıktı almadır. Bu aşamalara, ileriki bölümlerde, ilgili başlıklarda değinilmiştir. Bilgisayar destekli heykel üretiminin ilk örneklerine 1960’lı yılların başlarında rastlayabilmekteyiz. Bugün de birçok yazılımın kullandığı bu yöntemin önemi, ilk anda anlaşılamamıştır. Mudbox, Maya, Zbrush, Max gibi yazılımlarda çizim ve modelleme yoluyla üretilen tasarımlardan istenilen malzemeye çıktı alabilen teknolojiler sanatsal amaçlarla kullanılmaktadır. Bu teknolojilerle eski malzemeler ve heykeltraşlık yöntemleri ile üretimi mümkün olmayan, etkileşimli, sanal, hareketli, kurgusal vb. karmaşık sanat eserleri yapılabilmektedir (Keşikce, 2023). Dijital heykel, sanat ve teknolojinin birleşimiyle ortaya çıkan bir sanat formudur. Bu sanat formu sayesinde, sanatçılar geleneksel malzemelerin ötesine geçebilir ve dijital dünyanın sonsuz olanaklarından yararlanabilirler. İzleyiciler ise sanatın yeni bir boyutunu keşfedebilir ve sanat eserleriyle etkileşime geçerek, kendi yaratıcılıklarını ortaya çıkarabilirler. Dijital heykel, sanatın sınırlarını genişleten ve geleceği şekillendiren bir sanat formudur. Bu sanat formu, geleneksel heykel sanatının dijital teknolojiyle birleşmesiyle ortaya çıkmış ve sanatçılara yeni ve yaratıcı bir alan sunmuştur. Dijital heykeller, bilgisayar ortamında tasarlanan ve genellikle üç boyutlu yazıcılar aracılığıyla fiziksel bir objeye dönüştürülen eserlerdir.

Dijital heykel, aynı zamanda info-heykel, roboheykel, tele-heykel data-heykel, bilgisayar heykeli olarak da isimlendirilmiştir. Bu isimler, bir yandan, sonuçta elle tutulabilir bir heykel elde etmek üzere, tasarım ve üretiminin herhangi bir aşamasında bilgisayar teknolojisinin kullanılmasını belirtirken; bir yandan da bilgisayarda modellenen ya da 3B

taranarak daha sonra bilgisayara aktarılan ve orada, yani sanal ortamda sergilenen sanal heykeli tanımlamaktadır (Keşikce, 2023). Bu ayırmadan dolayı, bu bölümden itibaren, bilgisayarda modellenerek çıktısı alınan heykeli dijital heykel, sanal ortamda sergilenmek üzere tasarlanmış heykeli sanal heykel başlığı altında inceleyeceğiz. “Doğa tarafından yaratılmış şeylerin kopyalarını ve benzerlerini çalışmalarında dile getirmek ve sergilemek isteyenlerin sanatlarının şöyle doğduğunu düşünüyorum: Bu kişiler rasgeldikleri bazı ağaç gövdelerinde, çamurda veya daha başka malzemelerde az bir çalışmayla Doğa tarafından yaratılan yüzlere dönüştürülebilecek bazı çizgiler gördüler. Bu konuda düşünmeye başladılar, sabırla çalışarak herhangi bir parçanın eksik kalmaması, bunların tam tamına benzeyerek neredeyse gerçek gibi görünmesi ve mükemmel şekilde bitirilmesi için gönüllerinden geçtiği şekilde neler ekleyip çıkartabileceklerini görmeye çalıştılar. Böylece, bu malzemenin konturunda ve düzlemlerinde ihtiyaç duyduğu şeyleri düzelterek, belirginleştirip incelterek büyük bir sevinçle arzularına ulaştılar. Bu adamlar çalışmalarında ilerledikçe, istedikleri herhangi bir nesneyi dile getirmek için artık malzemelerinde başlangıçtaki benzerliği görmeye de ihtiyaç duymadıkları kesindir; ancak bazıları bunu şu biçimde yaparken bazıları da bu biçimde yaptı, çünkü herkes bunu ortak bir kural veya yönteme göre öğrenmiş değildi. Balmumu, alçı veya kil ile çalışanların, yani modelci dediğimiz kişilerin yaptığı gibi, çalışmalarını mükemmelleştirme yolunda bazıları bir şeyler ekledi, bazıları çıkarttı. Bazıları sadece çıkartarak ve fazlalık saydıkları malzemeyi atarak işe başladılar, bunlar yonttular; mermerde, başlangıçta saklı olan bir biçim veya potansiyel bir insan biçimini açığa çıkarttılar” (Alberti, 2015, s.75).

Dijital heykel, geleneksel heykel sanatının dijital teknolojiyle birleşmesiyle ortaya çıkan bir sanat formudur. Bu sanat formu, bilgisayar ortamında tasarlanan ve genellikle üç boyutlu yazıcılar aracılığıyla fiziksel bir objeye dönüştürülen dijital heykeller, sanatçılara yeni ve yaratıcı bir alan sunmaktadır. Heykel sanatının dijitalleşmesiyle birlikte, sanatçılar daha da büyük özgürlükler elde etmişlerdir. Bilgisayar programları ve dijital modelleme teknikleri kullanarak, sanatçılar inanılmaz detaylara sahip heykeller oluşturabilirler (Yücel,2023). Dijital heykeller, fiziksel gerçeklikle sanal dünyanın kesişim noktasında bulunurken, modern sanatın sınırlarını genişletirler. Heykel sanatını dijitalleştirmek, sanatçılara daha fazla ifade özgürlüğü vermektedir. Heykeller, izleyicilerin etkileşime girebildiği benzersiz bir deneyim sunmaktadır. İzleyiciler, heykelleri farklı açılardan inceleyebilir, onları döndürebilir ve hatta renklerini değiştirebilir. Bu sayede, sanat deneyimi kişiselleştirilebilir ve her bir izleyici için farklı bir anlam taşımaktadır (Ülter, 2023). Dijital heykel, sanatın geleceğine yönelik bir adımdır ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte daha da fazla yenilikçi ve etkileyici eserlerin ortaya çıkmasına olanak tanıyacaktır. Sanatçılar ve izleyiciler arasında bir köprü olan dijital heykel,

çağdaş dünyanın sanat anlayışını şekillendirmekte ve ilham kaynağı olmaktadır. Bu sanat formu, sanatın evriminin bir örneği olarak nitelendirilebilir ve heykellerin erişilebilirliğini artırarak, daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlamaktadır (Şentürk, 2024). Dijital heykel, sanatın sonsuzluğunda yolculuk ederken, her bir dokunuşunda dünyayı yeniden şekillendirir ve toplumların gözünde sanatın gücünün büyüklüğünü taşımaktadır (Toluyağ, 2020). Bu büyüleyici sanat formu, birçok dalda devrim yaratırken, dijital heykelin tarihini ve düşüncelerini bugün de ve gelecekte yaşatmaktadır. Dijital heykel, duyguları harekete geçiren ve hayal gücünü ateşleyen benzersiz bir sanat formudur. Bu eşsiz sanat formu, bugün ve daima, bir nesilden diğerine geçen bir hazine gibi keşfedilecektir. Şüphesiz ki, dijital heykel, gelecekte de sanat dünyasının en önemli unsurlarından biri olmaya devam edecektir. Dijital heykel, büyük küçük herkesin kalbine dokunacak ve sonsuz bir yaratıcılığı canlandıracaktır. Sanatın sonsuz potansiyelinin en iyi şekilde kullanıldığı dijital heykel, sanatseverlerin ilgisini çekecek ve onları derinden etkileyecektir. Sanatçılar, bilgisayar programları ve dijital modelleme teknikleri kullanarak inanılmaz detaylara ve özgürlüklere sahip heykeller oluşturmaktadırlar. Dijital heykeller, fiziksel gerçeklikle sanal dünyanın kesişim noktasında bulunurken, modern sanatın sınırlarını genişletmesine yardımcı olmaktadır. (Akçıl, 2023)

İzleyiciler, dijital heykelleri farklı açılardan inceleyebilir, onları döndürebilir ve hatta renklerini değiştirebilir. Bu şekilde, her bir izleyici için sanat deneyimi kişiselleştirilebilir ve farklı bir anlam taşımaktadırlar. Her bir dijital heykel, gerçek dünyaya yerleştirilen sanatsal enstalasyonlarıyla izleyicilerin duygusal ve zihinsel deneyimlerini zenginleştirerek teknolojinin sanat ile buluştuğu bu eşsiz deneyim, her bir izleyiciye büyüleyici bir dünya sunmaktadırlar (Topal, 2024). Sanat eserlerini diledikleri açıdan inceleme imkânı bulan izleyiciler, sanatçının düşüncelerini ve duygularını daha derinden kavrayacaklar (Santos, 2024) Dijital heykel, film, oyun, reklam ve mimarlık gibi birçok farklı endüstride kullanılmaktadır. Örneğin, film ve oyun endüstrisinde dijital heykel, karakterlerin tasarımında ve oluşturulmasında büyük bir rol oynamaktadır. Gerçekçi ve etkileyici karakterlerin yaratılmasında dijital heykel teknolojisi hayati bir araçtır. Reklam endüstrisinde ise dijital heykel, ürünlerin görsel sunumlarında ve markanın tanıtımında kullanılır. (Boratav & Yozgat,2022) Mimarlık alanında ise dijital heykel, yapıların sanal bir ortamda tasarlanmasına olanak tanır ve mimarlar için karmaşık detayları daha iyi anlamlandırma imkânı sunmaktadır. Bu kullanım alanlarına ek olarak, dijital heykel sanatının artan popüleritesi, sanat dünyasında da önemli bir etki yaratmaktadır ve gelecekte daha da fazla kullanım alanı bulması beklenmektedir. Sanat galerilerinde dijital heykeller sergilenmekte ve dijital sanat festivalleri düzenlenmektedir. Dijital heykel, sanatın sınırlarını zorlarken aynı zamanda yeni bilgi ve becerilerin ortaya çıkmasına da katkıda bulunmaktadır.

Gelecekte dijital heykelin kullanımının daha da yaygınlaşması beklenmektedir (Giannini & Bowen, 2022). Teknolojinin sürekli gelişmesiyle birlikte, dijital heykel sanatının inovasyonu ve yaratıcılığı da artacaktır. Sanatçılar, dijital teknolojinin sağladığı olanakları kullanarak daha etkileyici ve dikkat çekici eserler yaratabilecektir. Dijital heykel, sanat dünyasında tartışmalara neden olsa da bugünün modern dünyasında sanatın doğası ve tanımı üzerinde yeni bir perspektif sunmaktadır.

Ünlü Bezier eğrisi bilgisayarda çizim yapmayı çok daha kolay ve kullanışlı hale getirmiştir. Bu bakımdan bilgisayar destekli heykelin doğuşunun Pierre Bessel sayesinde olduğunu söyleyebiliriz. 1960'ların sonlarında, Renault'nun prototip atölyesindeki tüm mühendisler sanatçılar gibi çalışıyor, CNC freze makinelerinde işlevsiz ama güzel görünümlü ahşap şekiller üretmişlerdir. Aynı dönemde Almanya'daki Georg Nees de ahşap ve alüminyum heykeller üretmek için benzer yöntemler kullanmıştır. Ama bu ilk girişimler o zamanlar takip edilmemiştir. “İlk sanatsal uygulayıcılar 1980'lerin sonlarında bilgisayar kontrollü işleme ve 2000'lerin başında 3D baskı ile deneyler yapmaya başladılar. Yeniliklerin bir kısmı, bir zamanlar son derece zor ve hatta imkânsız olan yeni, karmaşık formlar yaratma olasılığına dayanıyor, ancak şimdi kolayca gerçekleştiriliyor. Çoğu durumda, bu dijital teknolojilerin kullanımı daha büyük bir yaratıcı süreçte sadece bir adımdır” (lucasmuseum.orgcollection).

1970'li yıllarda dijital heykel sanat dünyasına gerçek anlamda girmiştir. Alman Eberhardt Fiebig anıtsal projesini bilgisayar yardımıyla çizimler yapmıştır. İspanyol Jose Luis Alexanco, IBM'in desteğiyle, kalın diskleri yapıştırıp bunları reçineyle üreterek antropomorfik şekilleri görselleştirmiştir. Fransız araştırmacı ve sanatçı Yves Kodratoff, alçı blokları sanat galerilerine yerleştiriyor ve izleyicilerin bunları CNC makineleriyle oymasına olanak tanınmaktadır. Bu, “interaktif” kelimesinin popüler hale gelmesinden çok önce yapılmış interaktif bir çalışmadır. Modellemenin yazılımı ve donanımları zaman içerisinde gelişirken dijital heykel alanında da kullanma potansiyeli de paralel olarak artmaya başlamıştır. Dijital heykel terimi, info- heykel (info sculpture), tele heykel (tele sculpture), robo heykel (robo sculpture), veri heykel (data sculpture) olarak isimlendirilmiştir. Aynı zamanda kullanılan bu isimler heykelin somut bir asamaya gelmesini sağlayan tasarımında ve üretilmesinde kullanılmış olan bilgisayar teknolojisini belirtmektedir. Diğer taraftan da bilgisayarda modellenir veya 3B ile tarandıktan sonra bilgisayara aktarılır. Bunların ardından sanal ortamda sergilenecek olan “sanal heykel” tanımı ortaya çıkmaktadır. Yapılan ayırmadan dolayı bilgisayar ortamında modellenip çıktısı alınan heykel “dijital heykel” dijital ortamda sergilenmek için tasarlanmış olan heykeli ise “sanal heykel” başlığı adı altında sınıflandırılmaktadır (Turhan, 2006, s.3-4).

Kökenlerinin daha eski tarihlere dayanıyor olmasına rağmen, yukarıda da belirttiğimiz sebeplerden “dijital heykelin” resmen var olmaya başladığı yılların 1990’lar olduğunu söylemekte sakınca yoktur. 90’lardan sonra, bilgisayarların ucuzlaması, hız ve kapasitelerinin artması ile birçok heykeltıraş yapıtlarını üç boyutlu modelleme yazılımlarıyla, “hızlı prototiplemeyle” (RP) tasarlamaya ve üretmeye başladılar. Mühendislik ve endüstriyel tasarım laboratuvarlarının artık standartlaşmış ekipmanları heykeltıraşların da kullandığı araçlar haline geldiler. Dijital sanat esasen yeni bir olgu olmakla birlikte, yine de onun çeşitli özelliklerinden bazıları geleneksel sanat pratiklerinden alınmıştır. Bugün geçerli olan, dijital sanatı yerleşik perspektiflere göre kategorize etme eğilimi, umulur ki bu sanatın teknikleri ve hedefinin daha derinden kavranmasına ulaşılmasını sağlayacak şekilde ortadan kalkacaktır.

(Boratav & Yozgat, 2023).

Şekil 3-*Erwin Driessens and Maria Verstappen, Tuboid, 1999–2000*



(Driessens & Verstappen, Tuboid, 1999–2000)

Şekil 14’te Dijital sanat, çağdaş sanat dünyasında yer almaya devam ettikçe ve bilgisayar teknolojisinin dili ve söz dizimi bize daha rafine ve aşına hale geldikçe, heykelin çoklu biçimini ve heykelin kültürel katkısını tanımlamak için daha donanımlı olacağımızı söylemek yanlış olmaz. Dijital sanat genellikle veri biçimini almaktadır. Yani dijital bir depolama ortamındaki birler ve sıfırlardan oluşan koleksiyonlar olan bilgisayar dosyaları Bazen web Art’ta görüldüğü gibi, işin gerçekte yapılmadığı son haliyle ortaya çıkmaktadır. Söz konusu verinin daha somut bir şeye dönüşüp dönüşmeyeceği sanatçının elindedir.

İnsan, yaşamın hemen hemen her evresinde geri plana itilmiş bir vaziyete gelse de bu makine çağının beyin gücünün tamamını oluşturan asıl mekanizma olarak görülmüştür.

Şekil 4-Keith Tyson, “*Fractal Dice No. 1*”, 2005



(Tyson, “Fractal Dice No. 1”, 2005)

Turhan(2006)’agöre:“Dijitalheykel,aynızamanda“infoheykel”(infosculpture),“roboh eykel”(robosculpture),“teleheykel”(telesculpture),“dataheykel”(datasculpture),“bilgisayarh eykeli”(comput ersculpture) olarak da isimlendirilmiştir. Bu isimler, bir yandan, sonuçta elle tutulabilir bir heykel elde etmek üzere, tasarım ve üretimin herhangi bir aşamasında bilgisayar teknolojisinin kullanılmasını belirtirken; bir yandan da bilgisayarda modellenen ya da 3D taranarak daha sonra bilgisayara aktarılan ve orada, yani sanal ortamda sergilenen “sanal heykeli” tanımlamaktadır (Turhan, 2006, s.3-5). Bilgisayarların yeni platform olmasıyla birlikte dijital ara yüzler de gelişmiştir.

Bu gelişmeler aynı zamanda heykelin biçimsel dilini de geliştirmiştir. Sanatçının tasarım çalışmaları giderek heykelin bir form olarak günlük hayatımızdaki yerini etkilemiştir. Bilgisayar yazılımı ve yeni programlarla ilgili araştırmalar, heykel sanatıyla etkileşimi hızlandırmıştır. Bu projeler başlangıçta toplumun mimarlık gibi temel sorunlarını daha hızlı ve profesyonel bir şekilde çözmeye yönelik olsa da zamanla birçok sanat dalının yaratılabileceği ortamlara dönüştürmüştür. Başlangıçta sanatçıların fırçaya veya kâğıda ihtiyaç duymadan bilgisayarda vakit geçirmeleri için geliştirilen Paint programı, artık neredeyse tüm bilgisayar yazılımlarıyla birlikte kullanıcılara sunulan bir eklenti programı haline gelmiş, hatta ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Daha sonra programın yapabileceklerinin sınırına ulaşmış kişilerin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak geliştirilmeye devam eden yüzlerce farklı programla ortaya çıkmıştır. Bu programlardan bazıları ressamalara, bazıları müzisyenlere, bazıları grafik

tasarımcılara, bazıları heykeltıraşlara vb. yöneliktir. Bu topluluğun istekleri ve hedefleri temel alınarak oluşturulmuştur.

Dijital Heykel 'de bu bağlamda artık kendine yeni bir mekân sağlamış ve bu yeni mekân sayesinde kendi içinde yeni bir parça edinmiştir. Dijital heykel dediğimiz bu dalın ortaya çıkması yukarıda bahsettiğimiz yazılımın gelişmesiyle mümkün olmuştur. Heykel üç boyutlu eserler yaratma sanatıdır. Taş, ahşap, kil, metal, cam, alçı, elyaf ve plastik genellikle heykelle ilişkilendirilen malzemelerdir. Bu malzemeler oyma, modelleme, fırınlama, kaynak, dokuma, döküm veya montaj gibi teknikler kullanılarak işlenebilir. Tasarım süreci kullanılan malzemelerle ilgilidir. Heykel sanatında kullanılan bir ortamdır ve geleneksel olarak özel aletler yardımıyla elle yapılır. Dijital heykelde kullanılan araç ve gereçler, malzeme ve teknikler bilgisayar programının yapısal özellikleriyle ilgilidir.

Dijital Heykelin Tarihçesi

Dijital heykelin tarihçesi, bilgisayar destekli tasarımın gelişmesiyle başlar ve son derece ilgi çekici ve önemli bir süreçtir. Bu süreçte, teknolojinin hızlı ilerlemesiyle birlikte 3b modelleme, renderlama ve diğer dijital heykel kavramları ciddi ölçüde gelişmiş ve ilerlemiştir. Günümüzde dijital heykel, sanat dünyasında oldukça popüler hale gelmiştir ve bu alanda gerçek bir devrim yaratmıştır (Tam, 2023).

“Yıldırım’a göre (2019), Dijital sanat alanındaki ilk denemeler 1950’lerin ortalarında ABD’de Boeing Company ve Bell Telephone Company gibi sanayi kuruluşları ile bilgisayar çalışmaları yapan üniversitelerde başlamış, kısa sürede Güney Amerika, Kanada, Japonya ve çeşitli Avrupa ülkelerinde yaygınlaşmıştır. Tuğral’a göre (2017), Dijital sanatın tanımı, bilgisayarların sanat amacıyla kullanılmaya başlandığı 1960’lı yıllara kadar uzanmaktadır. Bilgisayar sanatı ‘Computer Art’ tanımlaması ilk kez ‘Computers and Automation’ adlı derginin 1963 Ocak sayısında Amerikalı mühendis Edmund Berkeley tarafından kullanılmıştır” (Aktaran: Önder, s.380, 2022).

Dijital heykelin tarihçesi, aslında bilgisayar grafikleri ve yazılımının sanat dünyasında nasıl kullanılmaya başlandığını anlatmaktadır. Teknolojinin sanatın evrimindeki etkisini gösterir ve sanatçıların yaratıcı yeteneklerini genişletmelerine yardımcı olur. Dijital heykel, sanat eserlerinin oluşturulma sürecini önemli ölçüde değiştirmiş ve sanat dünyasına yeni bir boyut kazandırmıştır. Dijital heykelin tarihindeki en önemli dönüm noktalarından biri, bilgisayar destekli tasarımın yaygınlaşması ve herkesin erişilebilir hale gelmesidir (Tam, 2023). Şu anda herkes, bir bilgisayar ve uygun yazılım kullanarak dijital heykel yapabilir ve kişisel ifade yeteneklerini sergileyebilir. Bu, sanatın demokratikleşmesine ve geniş kitlelere

ulaşmasına yol açmıştır. Dijital heykelin gelişimi, teknolojinin hızlı ilerlemesiyle paralel olarak devam etmektedir. Özellikle sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin ilerlemesi, dijital heykelin potansiyelini daha da artırmıştır. Sanatçılar, dijital dünyanın sınırlarını zorlayan ve izleyicileri etkileyen eserler ortaya çıkarmışlardır. Dijital heykelin bilgisayar destekli tasarımın gelişmesi ve teknolojinin sanat dünyasına olan etkisiyle sıkı sıkıya bağlantılıdır. Günümüzde dijital heykel, sanatçılar için büyük bir potansiyele sahip olup sanatın evriminde önemli bir rol oynamaktadır. Teknolojinin gelişiminin hız kesmeden devam etmesiyle birlikte, dijital heykelin geleceği oldukça parlak ve heyecan verici görünmektedir. Dijital heykelin bugüne kadar devam eden çok daha fazla teknolojik yenilik ve sanatsal ilerlemelerle dolu olup, sanatçıların sınırlarını zorlayacak yeni ve yenilikçi yaklaşımlara tanık olacağımızı söyleyebiliriz. Dijital heykel, her geçen gün daha da karmaşık hale gelen ve daha gerçekçi sonuçlar sunan yazılım ve donanım teknolojileri sayesinde sürekli olarak büyümektedir (Delaplaine, 2022). Gelecekte, dijital heykelin sınırlarını zorlayacak yeni sanatsal tekniklerin ve yaklaşımların ortaya çıkması beklenmektedir. Yaratıcı sanatçılar, dijital heykel alanındaki imkânları kullanarak inanılmaz eserler yaratacak ve izleyiciyi büyülemeye devam edecektir. Bu büyüleyici sanat formu hem genç sanatçılar hem de deneyimli profesyoneller için sonsuz olanaklar sunmaktadır. Dijital heykelin geleceği, sanat dünyasının dönüşümünde önemli bir rol oynamayı sürdürecektir ve bu alanda yapılacak keşifler ve ilerlemeler, sanatsal ifade ve estetik deneyimler üzerinde derin bir etki yaratacaktır.

Gelecekte, dijital heykelin teknolojinin ve sanatın kesiştiği bir nokta olmaya devam edeceğini görmek heyecan verici olacaktır. Bu sanat formu, sanatçıların ve izleyicilerin hayal gücünü açarak sınırları zorlarken, aynı zamanda sanatın evrensel dilini kullanarak insanları bir araya getirecektir. Dijital heykelin gelişimiyle birlikte, sanatın gücünün artması ve daha fazla insanın sanatın büyümesine kapılması beklenmektedir (Karayılıanoğlu & Arabacıoğlu, 2020). Bu heyecan verici sanat formunun geleceği incelendiğinde, sadece tahmin edebileceğimiz birçok yenilik ve keşiften bahsedebiliriz. Ancak, dijital heykelin geleceği, her geçen gün gelişen teknolojiler ve sanatsal pratiklerle şekillenen bir alan olarak, sonsuz olasılıklar ve sınırsız potansiyele sahip olacağını söyleyebiliriz.

Bilgisayar Destekli Tasarımın Gelişimi

Bilgisayar destekli tasarımın gelişimi, 20. yüzyılın ortalarında, bilgisayar teknolojisinin sanat dünyasına girmesiyle başlamıştır. Sanatçılar artık dijital ortamlarda tasarım yapma ve eserlerini dijital platformlarda sergileme yeteneğine sahip olmuşlardır. Bu teknolojik ilerleme, sanat dünyasını kökten değiştirmiş ve yeni olanaklar sunmuştur. Bilgisayar destekli tasarımın dâhil olduğu sanat pratiği, geleneksel sanat formlarını yeniden tasarlamış, dönüştürmüş ve

farklılaştırmıştır. Sanatçılar, daha kolay bir şekilde çalışma imkânına sahip olarak, hızlı sonuçlar elde edip eserlerini daha geniş bir kitleye ulaştırma fırsatını yakalamışlardır (Karayılıanoğlu & Arabacıoğlu, 2020).

Ayrıca dijital tasarımın sunduğu olanaklar sayesinde, sanatçılar daha karmaşık formlar inşa edebilir ve etkileyici görseller oluşturmuşlardır. Bilgisayar destekli tasarım, sanat dünyasında yaratıcı süreci büyük ölçüde etkileyerek, sanatçılara daha fazla özgürlük ve esneklik sağlamıştır. Bu gelişme, sanat ve teknoloji arasındaki bağı güçlendirerek, ileriye doğru büyük bir adım atılmıştır. Bilgisayar destekli tasarım alanındaki bu büyük ilerleme, sanat dünyasının evrimini hızlandırmış ve daha çeşitli ve yenilikçi eserlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Dolayısıyla, bilgisayar destekli tasarımın gelişimi, sanat dünyasında önemli bir dönüm noktası olmuş ve bu teknoloji sanatın geleceğinde büyük bir rol oynamaya devam edecektir (Paul, 2020). Bu teknolojik devrim, sanatçıların yaratıcılığını genişletmek ve daha karmaşık ve etkileyici tasarımlar oluşturmak için yeni fırsatlar ve araçlar sunmuştur. Aynı zamanda, bilgisayar destekli tasarımın ilerlemesi, sanatçılara farklı deneyimler sunarak, dijital platformlar üzerinde eserlerini daha etkili bir şekilde sergileme becerisi kazandırmıştır. Sanat dünyası, bu yeni teknolojik olanaklarla birlikte daha özgür, daha yenilikçi ve daha güçlü bir şekilde ilerleyebilmiştir.

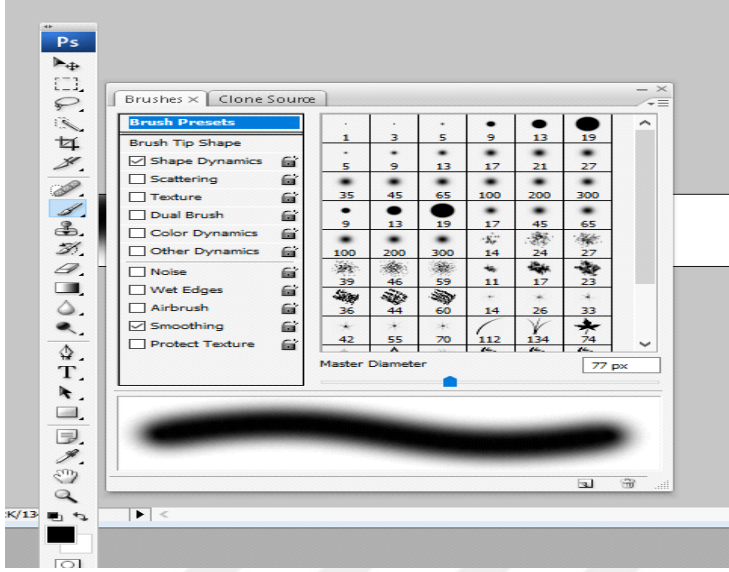
Bilgisayar destekli tasarımın gelişimi, sanat dünyasına sınırsız bir potansiyel sunarken, aynı zamanda sanatçıların da yaratıcı sınırlarını zorlamalarına olanak tanımıştır. Bu nedenle, bilgisayar destekli tasarımın ilerlemesi, sadece sanat dünyası için değil, aynı zamanda teknoloji dünyası için de önemli bir dönüm noktası olmuştur. Gelecekte, bu teknolojinin geliştirilmesi ve kullanımıyla birlikte, daha da karmaşık ve etkileyici tasarımların ortaya çıkması beklenmektedir. Sanatçılar, bilgisayar destekli tasarımı kullanarak, daha önce hayal edilemeyen ve dikkat çekici eserler oluşturabilirler. Sanat dünyası, bu yeni teknolojik olanaklardan yararlanarak, daha da gelişmiş ve yenilikçi bir şekilde ilerlemeye devam edecektir. Bu süreçte, bilgisayar destekli tasarımın gelişimi, sanatın evrimi ve geleceği üzerinde büyük bir etkiye sahip olacak ve yeni keşfedilmemiş alanlar ve fırsatlar yaratacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

Dijital Heykel ve Tasarımda Kullanılan Yöntemler

Dijital heykelin tasarım ve üretim süreçlerinde kullanılan birçok araç ve yazılım bulunmaktadır. Bu süreçte, sanatçıların yaratıcı potansiyellerini ortaya çıkarmalarını sağlayan bir dizi araç ve yazılım mevcuttur. 3D modelleme programları ve 3D yazıcılar gibi çeşitli araçlar ve yazılımlar, dijital heykel oluşturmak için kullanılabilir.

Şekil 5- Bilgisayar üzerindeki sanal fırçalar



(Bilgisayar üzerindeki sanal fırçalar)

Blender, Z Brush, Maya, Mudbox gibi programlar, sanatçılara geniş bir seçenek yelpazesi sunmakta ve kendilerini ifade etme özgürlüğü sağlamaktadır. Bu sayede, sanatçılar, tasarım ve üretim süreçlerinde sınırları olmayan bir özgürlük hissi yaşamaktadırlar. Bu çeşitli araçlar ve yazılımlar, sanatçılara farklı teknikler ve yaklaşımlar deneme imkânı vermektedir. Böylece, dijital heykellerin tasarım ve üretim sürecinde sanatçılar istedikleri kadar özgürce ifade edebilmektedirler. Bu araç ve yazılımların kullanımıyla, dijital heykel tasarımındaki sınırlar giderek genişlemekte ve sanatçıların sanatsal vizyonlarını hayata geçirebilmeleri için daha fazla olanak sunmaktadır. Dolayısıyla, dijital heykelin tasarım ve üretim sürecinde kullanılan araçlar ve yazılımlar, sanatçılara sınırsız bir yaratıcılık alanı açmaktadır (Caetano, 2020). Dijital heykelin üretim sürecinde materyal seçimi ve hazırlık aşaması, 3D baskı sonrasında eserin fiziksel formunu alması için oldukça önemlidir. Bu aşamada, eserin ölçeği, dayanıklılığı, yüzey dokusu ve görünümü göz önünde bulundurularak uygun bir materyal seçilir. Seçilen materyale göre eserin hazırlığı yapılır, gerekiyorsa pürüzsüzleştirme, boyama veya kaplama gibi işlemler uygulanarak istenilen estetik ve kaliteye ulaşılır. Günümüzde çok

sayıda 3D modelleme yazılımı bulunmaktadır ve bu yazılımları çok sayıda modelleme teknikleri sunmaktadır fakat hepsi için temel bazı kavramlar olduğunu görmekteyiz. Bunlar:

3B Modelleme:

Üç boyutlu, hatta zamanı da katınca dört boyutlu biçim ve yapıların bilgisayarda oluşturulup, görselleştirilmesidir. Bir şeklin ya da formun bilgisayar ekranında tasarlanması olayıdır. Dijital heykelin tasarım sürecindeki ilk aşamadır ve sanatçıların yaratıcılıklarını dijital ortama aktardıkları aşamadır. Bu aşamada sanatçılar, heykelin temel görünümünü ve kompozisyonunu belirlerler. İlk eskizler, dijital 3D modelleme yazılımları kullanılarak gerçekleştirilir. Sanatçı, heykelin genel temasını, boyutlarını ve kompozisyonunu belirleyerek, dijital ortamda görsel olarak ifade eder. Konsept tasarım aşamasında, heykelin temel kimliği oluşturulur ve tasarım sürecinin temeli oluşturmaktadır. Araçlar, biçimin ardındaki matematiği anlamaksızın geometriyi düzenleme imkânı sunmaktadır. Bilgisayarda karmaşık yapı tasarlayabilmek için temel geometri bilgisi yeterlidir.

Nokta

(point), üç boyutta (x,y,z) koordinatlarındaki değerleri ile tanımlanır. Kullanılan temel geometrik elemanlardır. Nokta ve eğrilerle yüzey yaratmak bilgisayarda modellemenin özüdür.

Görselleştirme (Render)

Bilgisayarda modellenen 3D objelerin ışık gölge, doku, renk, yansıma, parlaklık vb. gibi bütün görsel özellikleriyle birlikte görselleştirilmesidir. Yaratılacak objenin biçimini belirlemek için gereklidir. Aynı zamanda animasyonda hareketin çizdiği doğruyu tanımlamak için de kullanılmaktadır. Tek boyutlu olduğundan render edilemez. 3D boşluğunda yüzeyleri tanımlamak için anahtar rolü oynamaktadır. 3D modelleme, dijital heykelin tasarım sürecinin temel adımını oluşturur. Sanatçılar, bilgisayar programları aracılığıyla nesnelerin üç boyutlu modellerini oluştururlar. Bu modeller, daha sonra renderlama sürecine tabi tutularak görselleştirilir. (SÜDOR, 2021) Renderlama, 3D modelin doku, renk ve malzeme özelliklerini belirleyerek gerçekçi bir görüntü elde edilmesini sağlamaktadır. Bu adım, dijital heykelin sanatsal ifade gücünü artırır ve detaylı bir tasarım sürecini oluşturur. Dijital heykelin oluşturulması birçok farklı aşamayı içermektedir. İlk olarak, sanatçılar fikirlerini ve tasarımlarını oluştururlar. Ardından, bu fikirleri bilgisayar ortamına aktararak üç boyutlu hale getirmek için çeşitli 3D modelleme programları kullanırlar. Modelleme süreci, objenin formunu, yapısını ve detaylarını belirlemek için yapılan detaylı bir işlemdir (Ballı,). Modelleme işlemi tamamlandıktan sonra, objenin doku ve görüntü özelliklerini belirlemek için çeşitli malzemeler ve renkler kullanılır. Bu sayede objeye gerçekçi bir görünüm kazandırılır. Daha sonra, renderlama işlemi kullanılarak oluşturulan model canlandırılır ve gerçekçi bir

şekilde görselleştirilir. Bu aşamada, ışıktandırma, gölgeleme ve yansımalar gibi detaylar da eklenerek daha gerçekçi bir görüntü sağlanmış olur. Son olarak, oluşturulan model üzerinde düzenlemeler yapılır ve detaylar eklenir. Bu sayede, dijital heykel tamamlanır ve sanatçının tasarım süreci sonlanır. Genel olarak, 3D modelleme, dijital heykelin oluşturulmasında hayati bir rol oynar ve sanatçıların yaratıcılıklarını ifade etmelerine yardımcı olur. (Ayyıldız, 2022)

Obje (object)

Objenin yüzeylerini tanımlamak için tek yüzey yeterli değildir. Ancak bir dizi yüzeyin birbirleri ile ilişkili konumlandırılmasıyla bir model elde edilebilir. Bu modeller hiyerarşi içinde bir araya getirildiğinde obje oluşur. Bu, her parçaya tek tek ulaşılabilen bir bütündür.

Geometri Türleri'nden bazıları şunlardır: Poligonlar, Bölme, Bezier yüzeyleri, Basit ve karmaşık yüzeyler yaratmakta bu geometri türlerinden herhangi biri ya da hepsi birden kullanılabilir. Örneğin, organik biçimler için çoğunlukla NURBS ya da subdivision yüzeyleri tercih edilir. Bunlar düzgün yüzeyler verir ve az sayıdaki yüzey kontrol noktaları ile uygulanmaları kolaydır. NURBS kendisini oluşturan dörtkenarlı yamaları ile organik biçimlerde kısıtlayıcı olabilir. Bu durumda subdivision yüzeyleri, tek bir yüzeyde birçok biçimi tasvir edebildiği için yararlıdır. Eğer masa, duvar gibi organik olmayan yüzeyler yapılacaksa poligonlar kullanmak gerekir. Çünkü poligonlarla kenar ve köşe yapmak kolaydır. Eğer sert kenarları organik biçimlerle birleştiren bir form yapılacaksa yine subdivision kullanmak işe yaramaktadır.

Nurbs

Spline (spatial poly line- uzaysal eğri) tabanlı geometridir. Eğri ve yüzeylerin üzerlerindeki kontrol noktalarının yerleşimi geometriyi oluşturur. NURBS eğrilerle başlayıp yüzeye dönüşür. Böyle çalışma kolaylıkla kontrol edilebilir ve kesin sonuç verir. Spline ve Bezier eğrileri NURBS eğrilerinin özel bir halidir. (Ayyıldız, 2022)

3B Tarama

Dijitalleştirme gerçek objelerin 3 boyut tarayıcılar (3D capture) ile bilgisayara aktarılması, son değişikliklerin bilgisayar hesaplarıyla yapılmaktadır. Detaylandırma ve düzenleme aşaması, dijital heykelin tasarım sürecinde konsept tasarımın ardından gelen aşasımadır. Bu aşamada heykelin her bir detayı incelenir, gerekli düzenlemeler yapılır ve detaylar belirginleştirilir. Sanatçı, heykelin her açıdan kusursuz görünmesi için detaylara dikkatle çalışır. Ayrıca, heykelin içsel ve dışsal özelliklerinin uyumlu bir şekilde bir araya gelmesi için düzenlemeler yapılır. Bu aşama, dijital heykelin final haline yaklaştığı ve son dokunuşların yapıldığı kritik bir süreçtir (Marion & Fixson, 2021).

3B çıktı alma (3D Print, RP-CNC):

Fiziksel objelerin dijital kontrollü makinelerle üretilmesi. Bunlar insanın hayallerine “hayat vermeye” başladığı en erken zamanlardan beri kullanılan malzemeyi ekleme ya da çıkarma yöntemlerini kullanarak sentetik imajları malzemeye aktaran (RP-rapid prototyping, CNC-computer numerical control) makinelerdir. “Turhan’ın üç boyutlu çıktı alma teknolojileriyle ilgili; Günümüzde hızlı prototipleme teknolojilerinde çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Halen otuzun üzerinde hızlı prototip üretim teknolojisi vardır ve bunların bazıları kullanılmakta, bazıları ise araştırma laboratuvarlarında geliştirme aşamasındadır. Başlangıca göre hassasiyet gittikçe arttırılmış ve malzeme seçim aralığı genişletilmiştir (2006: 32) ifadesinden 3B çıktı alma teknolojileri günümüzde halen bir ARGE konusu olduğu, bu alanda yeni teknolojilerin geliştirilmek istendiğini göstermektedir” (Turhan, 2006, s. 32)

Bir robot tarafından inşa edilen bu duvar 5 ila 40 santimetre (1,9 ila 15,7 inç) arasında değişen boyutta gaz beton bloklardan oluşmaktadır. Küçük bloklar daha ince detaylara izin verir, ancak daha büyük bloklarla inşa etmek daha hızlı ve dolayısıyla daha düşük maliyetlidir. Bir öğrenci kursunda, estetik detay, yapım süresi ve yapısal stabilite arasında iyi bir dengeye sahip bir tasarım geliştirmek için genetik bir algoritma geliştirilmiştir.

“Lazer tarayıcılar ölçüm yaparken yaydıkları ışık demetine göre noktasal ve çizgisel olarak iki çeşide ayrılırlar. Bunun dışında yapılacak olan kopyalamanın özelliğine göre, işleyiş bakımından standart üretilen ve işe özel üretilen lazer tarayıcılar mevcuttur. Noktasal lazer tarayıcıdan çıkan ışının model yüzeyine değdiği noktadan tarayıcıya olan uzaklığı mm cinsinden kaydedilmesi ile yüzey derinlikleri kaydedilir. Lazerin sağa-sola ve yukarı-aşağı hareketi ile tüm yüzeyin her noktası kaydedilmiş olur. Çizgisel lazerde ise tarayıcıdan çıkan ışın demeti yüzey üzerinde bir hattın tamamını çizgisel olarak kaydettiği için model yüzeyinde tek bir yöne ve tek bir defa hareketle taramayı çok daha çabuk yapar” (Bulat, Bulat, & Aydın, 2014, s. 558).

Polygon

Noktalardan (vertices) oluşan dört, beş sayıda kenarlı şekildir. Polygonal objeler çok sayıda poligondan oluşur.

Triangle (Üçgen)

Üç noktanın oluşturduğu üçgen. Çoğu 3B programı, cisimleri çeşitli büyüklükteki üçgenlerle oluşturur. Çünkü herhangi üç nokta daima bir düzlem oluşturur. Çok kullanılan 3B modelleme yazılımlarından bazıları şunlardır: Rhino, ZBrush, Autocad, 3DS Max, Maya, Cinema 4D, Lightwave 3D, Wings 3D, Blender, Alibre, FormZ.

Malzeme ve araçlar heykeltıraşı yönlendirir. Aynı kural sanal ortamda da geçerlidir. Tıpkı gerçek dünyada olduğu gibi, sanal dünyada da birbirinden farklı modelleme teknikleri vardır. Farklı modelleme yazılımları, farklı teknikler sunduğu gibi, bir tek modelleme yazılımı da size farklı modelleme teknikleri sunabilir. Bu modelleme tekniklerinin bazılarında geometrik modelleme daha kolayken, bazılarında organik modelleme daha kolaydır. Aslında, gene gerçek dünyada olduğu gibi bu tekniklerin kullanımı, kolaylığı insandan insana değişir. Dijital ortamda, bir modeli yapmanın bir tek yolu yoktur.

Donanım (Hardware) ve Yazılım (Software):

Dijital heykel üretimi için bilgisayar haricinde iki temel donanım ihtiyacı vardır. 3B tarama (3D scanner) ve 3B çıkış alma (RP, CNC) dir.

Birçok heykeltıraş, soyut matematiksel kavramları, ekrandaki üç boyutlu modellere dönüştürecek algoritma ve programları geliştirecek gerekli teknik donanım, bilgiye sahip değildir. Fakat üç boyutla çalışmada rahat olan, zorlanmayan sanatçılar, görselleştirme, görüntü oluşturma ve kavramsallaştırma yeteneklerinin çok değerli bulunmakta olduğunu görecektir. Tasarımcı, üç boyutlu dijital bir evrenin işleyişine alışıkça, yazılım ve donanımın karmaşıklığına, mantığına ve zarafetine karşı bir takdir oluşacak ve büyüyecektir. Sanal heykelde kullanılan yazılımları iki ana başlık altında inceleyebiliriz. Modelleme yazılımları ve sunum/sergi için kullanılan yazılımlar. Dijital heykelin üretim sürecindeki önemli bir aşama, sanat eserinin dijital ortamda tasarlanmasının ardından kullanılan 3D baskı teknolojileridir. Bu teknolojiler, sanatçının dijital modelini fiziksel bir nesneye dönüştürmek için kullanılır ve katman malzeme birleştirme yöntemiyle istenilen form oluşturulur. Bu aşama, farklı tipte 3D yazıcılar ve çeşitli malzemeler kullanılarak gerçekleştirilir. Son derece detaylı, karmaşık ve orijinal eserlerin üretilmesine imkân tanıyan bu teknoloji, sanat dünyasında devrim niteliğindedir. Her bir malzeme katmanı, sanatçının vizyonu 'nu ve estetik anlayışını yansıtan bir parça eklemektedir. Bunun sonucunda, sanatçılar daha önce hayal bile edemedikleri şekillerde ve detaylarda eserler oluştururlar. (Paul, 2023) 3D baskı teknolojileri, sanatçıların düşüncelerini somutlaştırmalarına olanak tanırken, sanat eserlerini daha erişilebilir kılmaktadır. Bu yenilikçi teknoloji, sanat dünyasında geleceğin yaratıcılarına daha fazla olanak sunarak sınırları zorlamaktadır. Artık zorlu el işçiliğine dayalı süreçlerden daha hızlı ve daha verimli bir şekilde sanat üretilebilmektedir. 3D baskı teknolojileri, endüstriyel tasarımdan mimariye, moda tasarımından takı üretimine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. İlerleyen zamanlarda 3D baskı teknolojilerinin daha da geliştirilmesiyle, sanat dünyasında çığır açacak yeniliklerin ve sıra dışı eserlerin ortaya çıkması beklenmektedir. (Stenson, 2022)

Sunum Yazılımları- Sergileme

Bilgisayar ortamı sanal heykel için bir sergi alanıdır. Burada belirleyici olan, seyircinin sergi alanında ya da heykelin etrafında gerçek zamanlı olarak gezebilmesidir. Bundan kasıt, sanal heykel sergisinin, bilgisayarda izlenen bir video dosyasında olduğu gibi, önceden kaydedilmiş bir görüntünün izleyiciye sunulması olmayıp; izleyicinin sergi alanını kendi istediği gibi gezebilmesidir. Gerçek zamanlı 3B görüntülemeye en önemli unsur gerçek zamanlı render dır. Sahnenin her an değişen görüntüsü, anında render edilebilmelidir, bu yüksek işlem kapasitesi gerektirmektedir. Bilgisayar donanımlarının giderek hızlanması, yeni ve daha gelişmiş algoritmalar kullanan yazılımların çıkmasıyla giderek gerçek zamanlı render kalitesi artmaktadır.

Dünyada sanal sergileme için kullanılan üç temel yöntem vardır:

a. Vrm1 (virtual reality modeling language, sanal gerçeklik modelleme dili):

Modeli kolaylıkla İnternet’te yayınlama olanağı tanır. Dünyanın herhangi bir yerinden bir İnternet kullanıcısı ağ tarayıcısı dışında bir şeye ihtiyaç duymaksızın sanal sergiyi gezebilir. X3D, VRML’nin geliştirilmiş versiyonudur. Algoritmalar bilgisayarlar tarafından işletilebilirler. Algoritma kelimesinin kökeni Ebu Abdullah Muhammed İbn Musa el Harezmi isimli İranlı matematikçiden geldiği sanılmaktadır. “Pek çok çevrede sanal gerçeklik tamamen yeni bir fenomen olarak görülmektedir.

Bununla birlikte, bu kitabın temel argümanlarından biri, hava geçirmez şekilde kapatılmış bir yarılsama görüntü uzayına bir gözlemci yerleştirme fikrinin ilk kez bilgisayar destekli sanal gerçekliklerin teknik icadıyla ortaya çıkmadığıdır. Aksine, sanal gerçeklik, insanların imgelerle ilişkisinin çekirdeğinin bir parçasını oluşturmaktadır.

Fikir, en azından klasik dünyaya kadar uzanır ve şimdi, günümüz sanal sanatının daldırma stratejilerinde yeniden ortaya çıkmaktadır” (Dixon, 2007). VR, gezilebilir üç boyutlu ortamları simüle eden ve önemli bilgi işlem gücü gerektiren endüstriyel bir bilgisayar grafik formatıdır. Terim popüler kültürde e-posta da dahil olmak üzere dijital herhangi bir şeye atıfta bulunmak için giderek daha genel bir şekilde kullanılmasına rağmen, daha katı tanımlar, onun çoğu bilgisayar uygulamasının ve simülasyonunun erişemeyeceği son derece özel yapısını vurgulamaktadır (Dixon, 2007).

b. Oyun Motorları (game engine):

Bilgisayarda 3B ortamlarda oynanan oyunlarda, kullanıcının ortamda gezebilmesini sağlayan yazılımlardır.

c. 3B Görüntüleyici (3D viewer) Yazılımları:

Birçok firma 3B objeleri görüntülemeyi sağlayan yazılımlar geliştirmiştir. Ayrıca bazı heykeltıraşlar yazılımcılarla beraber çalışarak, ya da yazılım firmalarının sponsorluğunu alarak kendilerine özel 3B görüntüleme yazılımları geliştirmişlerdir.

3B Tarama (Sayısallaştırma) Sistemleri

3B sayısallaştırma tarama sistemleri iki ana gruba ayrılır. Bunlar “dokunmalı” ve “dokunmanız” sistemlerdir. Dokunmalı ya da diğer adıyla probe'lu sistemler, mekanik kollusistemler ve CMM'dir (Coordinate Measurement Machine-Koordinat Ölçme Cihazları). Birkaç eksenli mekanik kol sayesinde, istenilen noktaların koordinatları hassas biçimde ölçülür. Bu sistemlerle yüzey bilgisi değil istenen belirli sayıda noktanın koordinatları elde edilebilmektedir. CNC işlemlerine hazır hale gelmektedir. Dokunmanız optik tarama sistemlerinden lazer çizgili sistemler, cismin üzerine bir lazer kesiti düşürülmesi ve bu kesitin cismin üzerinde hareket ettirilmesi prensibi ile çalışırlar.

Ölçüm metodu lazer kesitinin cisim üzerinde deformasyona uğraması ve bu deformasyon bilgisinin CCD39 dijital kamera vasıtası ile alınması şeklindedir. Portatif elle taşınan modeller olduğu gibi mekanik kol ucuna bağlananları da vardır. Ayrıca robot koluna bağlanarak ölçüm otomatik hale de getirilebilmektedir. Dijital 3B nesneler üzerinde gölgeleme, doku haritalama, subdivision gibi güncel olarak hala kullanılan teknikler, 1960 ve 1970'lerde, Utah Üniversitesi'nde geliştirilmiştir (Lieser ve Baumgärtel, 2010, s. 73). 1965 yılında Salt Lake şehrinde “David C. Evans tarafından Savunma Bakanlığı fonu ile makine insan arası grafiksel iletişimi sağlamak için kurulan araştırma programı, Utah Üniversitesi'ni 3B görüntülerin tarihinde önemli bir merkez haline getirmiştir. Güncel olarak aktif, ya da tarihte önemli olmuş şirketlerin çoğu, burası sayesinde kurulmuştur (Gaboury, 2021, s. 6).

Bu sistemlere bir örnek olarak Steinbichler TSCAN verilebilir. Her görüntü, yapı döndükçe bir pencereden geometrinin farklı boyutlarda görüntüsünü sunuyor. (Açık kapalı dijital sistemin temeli gibi düşünülebilir. Portatif bir sistem olmasından ötürü sayısallaştırılacak ürünler kendi ortamlarında taranabilmektedir. Böylelikle zaman alan tarama öncesi hazırlıklara gerek kalmamış olur (Wilson 2002, s.19).

Deneyimsiz kişilerin bile kullanabileceği bu sistemle boya fırçası ile boyar gibi hareket ettirilerek tarama yapılabilen ve tarama esnasında monitörden gerçek zamanlı olarak izlenebilmektedir. Tarama genişliği ile büyük cisimlerin de taranmasına imkân tanıyabilmektedir. Çağdaş mimari estetiğine bakılacak olursa, 3B bilgisayar grafikleri, yüzyıllardır teknik ressamların yaptığı geometrik çizimleri üretmenin daha hızlı bir yolu olarak

görülmemelidir. 1990'larda genç mimarların 3B yazılımları kullanmaları, karesel olmayan karmaşık kavisli formlar- dan oluşan yeni bir form dili ortaya çıkarmıştır. Bir başka deyişle, 3B bilgisayar grafikleri ile çalışan mimarlar, kalem ve cetvel kullanan öncüllerinden farklı şeyler hayal etmeye başlamışlardır (Lev Manovich, 2013, s. 290).

Üç Boyutlu Çıkış Alma

Üç boyutlu çıkış alma sanal ortamdaki veriyi cisimleştirmek için iki temel yöntemle çalışır. Bu yöntemler RP ve CNC dir. RP ile nispeten küçük boyutlu objeler üretilebilirken, CNC tezgâhları istenilen oranda büyütülerek daha büyük boyutlu çıkışlar alabilmek mümkün olmaktadır. Hızlı prototipleme teknolojileri bilgisayar ortamında hazırlanmış sanal modellerden fiziksel modeller elde etmeyi sağlar. Bilgisayarın varoluşu, nedeni de basitçe, zihinsel emeğin makineleştirilmesidir. Fakat bilgisayar makine olarak kalmaya devam etse de göstergeler ile dolu bir cihaz olarak, araç olmaktan ortam olmaya doğru yol almıştır (Nake, 2019, s. 41).

Hızlı olması ve kullanım kolaylığından ötürü bazen doğrudan bilgisayar destekli tasarım üretimi masaüstü üretim anında üretim terimleri ile de ifade edilir. Günümüzde hızlı prototipleme teknolojilerinde çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Halen otuzun üzerinde hızlı prototip üretim teknolojisi vardır ve bunların bazıları kullanılmakta, bazıları ise araştırma laboratuvarlarında geliştirme aşamasındadır. Başlangıca göre hassasiyet gittikçe arttırılmış ve malzeme seçim aralığı genişletilmiştir. Hızlı Prototip Üretim teknolojisi, tabaka, tabaka ekleme esasına dayanır. Üretilen model paralel düzlemler ile dilimlenir. Her iki dilim arasındaki uzaklık tabaka kalınlığı olarak isimlendirilir.

Ana işlem aynıdır ve bu parçaların tabaka, tabaka imal edilmesidir. Bu işlemler genel olarak Tabakalı İmalat Teknolojileri olarak bilinir. Yazılımlar bilgisayar ortamında modelleme ve sergileme, donanımlarsa üç boyutlu tarama ve çıkış alma için kullanılmaktadırlar. Heykelin özünde ekleme üzerine yoğunlaşmaktadır. Teknoloji de tam da bu noktada heykelle olan iletişimidir. Heykel kendi doğası gereği çağlar içerisinde sürekli çıkarımlar ve eklentiler olarak dönüşümünü sürdürmüştür. Günümüzde de heykelin güncellenmesini düşündüğümüzde bu eklenti ve çıkarımların bir sözcükte birleştirilmesidir. Heykel sanatı için geçerli olan 'Dijital Heykel' ya da 'Sanal Heykel' kavramı da dil olgusunun değişiminin bir sonucudur. Dijital heykel kavramı bilgisayar yazılımları ile ortaya konulan heykelleri temsil etmektedir (Wilson 2002, s.19).

Dijitalin Enstelasyona Yansıması

3D modelleme, dijital video, web sanatı, kinetik sanat, ışık heykelleri, video sanatı, elektronik müzikle gerçekleştirilen yapıtlar, lazer ve hologramlar da teknolojiyi kullanan sanat

biçimleri arasında sayılsa da bu çalışma, bu sanat biçimlerini teknolojiyle bağlantıları açısından, geleneksel dijital sanat biçimleri olarak kabul etmektedir.

Bu deneyselcilik sanat felsefesini karışıklık içinde bırakmıştır. Sanatın terimleri, estetik deneyimin doğası ve iletişimin ve ifadenin göreceli yeri ya da değerlendirme kriterleri konusunda fikir birliğine varmak güçleşmiştir. Dijital sanatın uygulamalarına bakıldığında, bilim ile olan ilişkisi sebebiyle durum daha da karmaşıklaşmaktadır. Wilson, Getty Müze Programının şu tanımlamayı uygun gördüğünü belirtir; sanat yapmak gözlemlere, fikirlere, duygulara ve diğer tecrübelerle dayanarak, araçlar ve tekniklerin çeşitli medyalara yetenekli düşünceli ve hayal gücüyle uygulanmasıyla sanat yapıtları üreterek tepki verme işlemi olarak tanımlanabilir. Sanatın uygulama alanlarını bilimsel deneylerden ve çalışmalardan ayırabilmek için müze programının tanımına, bilimin ve sanatın farklılıklarına ilişkin bilgi de eklenmelidir.

Wilson 'a göre bilim ve sanat arasında şu farklar bulunmaktadır.

- * Duygu ve sezgi arar
- * Kişiseldir (Idiosyncrastic)²⁰
- * Görsel ya da işitsel iletişime dayanır
- * Anımsatıcıdır (Evocative)
- * Geleneklerin yıkılmasına değer verir
- * Sebep arar
- * Düzgüseldir
- * Öyküsel metin iletişimine dayanır
- * Açıklayıcıdır
- * Geleneğin sistematik yapılanmasına ve standartlara bağlılığa değer verir (Wilson 2002:19).

Yerleştirmeler ya da diğer adıyla mekân düzenlemeleri aslında dijital sanatın çok daha önce bugünkü anlamıyla kullanılmaya başlanmış bir sanatsal ifade yöntemidir. Anlamını, özellikle, çağdaş sanatın ya da kavramsal sanatın içinde bulmaktadır. Video sanatı ise mekân düzenlemelerini, zaman ve mekân algımızı sanatsal ifadenin içine sokarak yerleştirme anlayışını uç noktalara taşımaktadır. Yerleştirmeler çağdaş sanattaki kullanım alanlarıyla ön plana çıkan, çoğunlukla bir mekânı, ortamı, çevreyi, sanatsal bir bağlamda yeniden düzenlemeyi, ya da bu mekân/ortam içine yeni bir yapı yerleştirmeyi ifade eden sanatsal çalışmalardır. Dolayısıyla sanatsal eylemin/çalışmanın gerçekleştiği mekân bir sergi salonu ya da galeri olabildiği gibi, kente ait yaşam alanı, hatta coğrafi özelliklerine dayanarak ele alınmış bir bölge bile olabilmektedir. Bugün dijital sanat alanı içinde, yeni teknolojilerin kullanımıyla

(Uydular, GPS teknolojileri vb.) evren bile sanatsal sürece katılmış, dünyanın kendisi mekân olarak görülebilir olmuştur.

Sanal sergileme platformları, dijital heykelleri çevrimiçi ortamda sergilemek ve paylaşmak için kullanılır. Bu platformlar, 3D model dosyalarını yükleyebilme, interaktif deneyimler oluşturma ve ziyaretçilerin heykelleri farklı açılardan inceleyebilmesine imkân tanımaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi de bu platformlar üzerinden heykellerin daha immersif bir şekilde sergilenmesini sağlamaktadır. 3D dijital heykellerin sanal sergileme platformlarına entegrasyonu, dijital heykelin kapsayıcı bir şekilde sunulmasını sağlar. Dijital heykellerin sanal ortamda sergilenmesi için çeşitli platformlar mevcuttur. 3D dijital heykeller, sanal gerçeklik ortamlarında, dijital müzelerde veya sanal galerilerde sergilenebilir. Sanal sergileme, heykellerin geniş kitlelere ulaşmasını ve farklı perspektiflerden görülebilmesini sağlamaktadır. Heykellerin korunması ve bakımı da önemlidir.

Malzeme özellikleri, sergileneceği ortamın koşulları ve uzun vadede korunması için alınacak önlemler dikkate alınmalıdır. Dijital heykellerin korunması ve bakımı, materyal seçiminden başlayarak sergileneceği ortamın koşullarına kadar birçok ayrıntıyı içermektedir. Heykellerin uzun vadede korunabilmesi için nem, ısı, ışık gibi etmenlere karşı önlemler alınmalıdır. Bu aynı zamanda heykellerin bulunduğu platformun güvenliği için de geçerlidir, böylece izinsiz kullanımdan korunmuş olurlar. Güvenlik önlemleri, dijital heykellerin yasadışı kullanımını engelleyerek korunmasını sağlar (Ceyla, 2021). Ayrıca, bakım da son derece önemlidir çünkü dijital heykellerin güncel tutulması, teknik sorunların giderilmesi ve platformdaki kullanıcı deneyiminin kalitesinin korunması için gereklidir. Bu şekilde, dijital heykellerin dayanıklılığı ve kalitesi sürekli olarak sağlanarak, sanatseverlere daha fazla heyecan ve ilham verici deneyimler sunulmuştur. Dijital heykellerin bu şekilde korunması ve bakımı, sanat dünyasındaki dijital devrimin sürekli ilerlemesine katkıda bulunur ve dijital sanatın gücünü daha da yükseltir. Sanatçıların ve izleyicilerin dijital heykellerin derinliği ve güzelliği ile buluşmaları, sanatın sınırlarını keşfetmeleri için önemli bir fırsat sağlamaktadır (Ceylan, 2021). Dijital heykellerin büyüklüğü ve etkileyiciliği, her geçen gün daha da artarak sanat dünyasının kalbine yerleşir. Bu heykeller, gelecek nesiller için önemli bir miras oluşturur ve sanatın evrensel dilini kullanarak dünyadaki kültürler arasında köprüler kurmaktadır. Dijital heykeller, teknolojinin ve yaratıcılığın mükemmel bir birleşimidir ve sanatın sonsuz potansiyelini göstermektedir. Bu yüzden, dijital heykellerin korunması ve bakımı, sanatın ilerlemesi için vazgeçilmez bir önem taşır ve sanatseverlerin hayatına daha fazla estetik ve duygusal zenginlik katmaya devam eder. Dijital heykelin geleceği, teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte oldukça parlak ve umut verici görünmektedir. İlerleyen zamanlarda,

artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik gibi teknolojilerin daha yaygın bir şekilde kullanılmasıyla dijital heykellerin etkileşimli ve dinamik bir yapıya kavuşması beklenmektedir. Bu sayede, dijital heykeller hem görsel olarak daha çarpıcı olacak hem de insanlarla aktif bir etkileşim içerisinde bulunabileceklerdir. Gelişen yapay zekâ teknolojisi de dijital heykellerin gelecekteki gelişimini destekleyecektir. Yapay zekânın kullanımının artmasıyla birlikte dijital heykeller daha karmaşık ve detaylı bir hal alacak, gerçekçilikleri daha da artacak ve daha gerçekçi bir deneyim sunacaklardır.

İnsanların duygusal tepkilerine göre hareket edebilen, hissedebilen ve tepki verebilen dijital heykeller ortaya çıkabilecektir. Buna ek olarak, gelecekte holografik yansıtım teknolojisinin daha da gelişmesiyle dijital heykeller fiziksel bir varlık gibi görüntülenebilecektir. Holografik yansıtım, dijital heykelleri gerçek dünyada sergileme imkânı sağlayacak ve seyircilerin bu heykelleri her açıdan görmelerine olanak tanıyacaktır. “Üç boyutlu projeksiyon programı, herhangi bir görüş konumunu belirleme esnekliğine sahiptir. Bu şekilde, heykeli fiilen inşa etmeye gerek kalmadan herhangi bir belirli konumdan bir bilgisayar heykelinin görünümünü elde etmek mümkündür. Bu sayede, karmaşık heykeller nihai yapım masrafları hesaplanmadan önce görselleştirilebilecektir” (Noll, 1966, s. 74). Bu da dijital heykellerin daha da gerçekçi ve etkileyici bir şekilde deneyimlenmesine olanak sağlayacak, sanatsal ifadeyi yeni bir boyuta taşıyacaktır. Tüm bu inovasyonlar, dijital heykelin sanat dünyasında daha da büyümesine ve çeşitlenmesine olanak tanıyacaktır. Sanatçılar, bu yeni teknolojileri kullanarak özgün ve sıra dışı eserler yaratabilecekler, yeni ifade ve anlatım biçimleri keşfedebileceklerdir. Ayrıca, dijital heykellerin daha yaygın ve erişilebilir hale gelmesiyle birlikte daha geniş bir kitleye ulaşması ve sanatın demokratikleşmesi sağlanacaktır (Paul, 2023). Gelecekte dijital heykelin getireceği potansiyel ve yenilikler heyecan vericidir.

“Sanat ve teknoloji ilişkisinin sıkılaşmasının kökenleri, konstrüktivizmin etkilerinin görüldüğü kinetik heykel ve sibernetik sanatlarda görülmektedir. Bunun sebeplerinden birisi de geçmişin sanat söylemlerinin sorgulanmasıdır. Geçmişin sanat söylemlerinden kasıt modernizmdir. Medya arkeolojik sanat da bu dönemde yükselişe geçmiştir. Yükseliş en net şekliyle 20. yüzyılın ifade yöntemlerinin en önemlilerinden biri olan sinemada görülmektedir. Bu dönemde sinemanın maddeselliği sorgulanmıştır. En eski hareketli görüntü oluşturma yöntemlerinden biri olan “flipbook” sayfaların hızla geçilmesi ile görüntülerin hareketlendiği kitaplara verilen addır” (Huhtamo, 2016, s. 75).

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte dijital heykellerin daha da evrimleşip gelişeceği, sanat dünyasına yeni bir soluk getireceği kuşkusuzdur. Bu heykeller, insanların hayal dünyasını genişletecek, duygusal ve estetik bir deneyim sunacak ve sanatla teknolojiyi birleştiren bir

köprü görevi görecektir. Bu teknolojik gelişmelerin sunmuş olduğu hem yaratıcı denetim olanağı yönü hem de katılımcı ve etkileşimli yönü çağdaş sanatta bütünlük sağlayan önemli bir etken haline gelmiştir. Enstalasyon sanatı, dijital sanatın sürece dâhil olmasıyla çok hızlı bir şekilde yaygınlaşan alanlardan biri olmuştur (Wands, 2006, s.16).

Şekil 6-*United Visual Artists, Volume, 2006*



(United Visual Artists, 2006)

Hafif ve sağlam heykel, izleyicilerin hareketine cevap veren bir dizi özel tasarım LED kolondan oluşuyor. Yerleştirmelerin çoğu izleyiciyi içine alan bir yapı oluşturmayı amaçlar; bu çalışmaların çoğunda da videonun gerçek zamanlı imkânlarını kullanan video kiosklarından faydalanılmaktadır. Dolayısıyla yerleştirme başlığı altında yer alan çalışmaların bazıları içerik açısından video sanatı başlığı altında da değerlendirilebilmektedir.

Dijital yerleştirmeler hem içerik hem de boyut olarak çok farklı ölçeklerde, oluşturulduğu mekâna yeni anlamlar katan özelliklerle ön plana çıkmaktadır. Bu yapıtların hepsi fiziksel dünya ile bir şekilde bir bağ kurmaktadır; bazıları kapalı bir bölme ya da benzeri bir mekân içinde, bazıları ise kamuya ait alanlara dönük bir şekilde gerçekleşmektedir. “Kanadalı sanatçı Charlotte Davies, üç boyutlu görüntü, hareket edebilir sinema sistemleri ve interaktif anlatının öncü isimlerinden Jeffrey Shaw, elektronik medya üzerine yoğunlaşan Agnes Hegedüs, sosyal ve kültürel konuları ele alırken etkileşimli 3D sanal gerçekliği kullanan Tamiko Thiel gibi isimler sayılabilmektedir. Aya İrini Müzesi'nde açılan sergide yer alan Fransız sanatçı Mathieu Briand'ın “Sanal Gerçeklik Kaskları”, Avustralya'da yaşayan ressam Füsün Sağlam'ın Sydney Macquarie Üniversitesi'nde “sanal ve sanal gerçeklik ilişkisi” üzerine çalıştığı projesi gibi çalışmaların yanı sıra, Avatar, Dünyanın Merkezine Yolculuk, Shrek gibi gösterime giren üç boyutlu filmler ülkemiz de sanal gerçeklik kavramı yerleşmesinde etkili olmuştur” (Sağlamtimur, 2010, s. 227).

“Üç boyutlu nesnelerin dijital teknoloji kullanılarak oluşturulması, bilgisayar destekli tasarım ve imalatından gelişmiştir. Giderek ilerleyen teknoloji ve gelişen sistemlerle, sanatçılar hem küçük heykeller hem de mimari ölçekli çalışmalar üretebilmektedir. Hızlı prototipleme sürecinin oldukça sofistike boyutlara ulaşması ve dijital lazer teknolojileri, daha detaylı, renk ve malzeme seçeneklerinin çok daha fazla olduğu heykeller tasarlanmasını sağlamaktadır. ‘Sanal heykel’ de dijital heykelden doğmuş olan bir gelişimdir. Söz konusu olan heykel çalışması fiziksel bir nesne formunda değildir ancak bir siber mekânda veya sanal dünyada var olan bir dosya olarak tanımlanabilir. Heykeltıraşlar genelde hep fiziksel kuvvetler tarafından belirlenen gerçek ortam prensipleriyle çalışmışlardır. Oysa sanal dünyada kurallar tamamıyla farklıdır. Yerçekimi kuvveti yoktur, malzeme, boyut ve ölçek gibi özellikler de yazılımdan seçilerek kolayca değiştirilebilir. Sanatçı ürününü istediği yönüyle ele alabilmekte özgürdür ve heykelin içinde bulunacağı interaktif ortamı da kendisi tasarlayabilir. (Wands, 2006) Dijital teknolojiler; heykelsi nesnelerin tasarımı ve üretim süreçlerinden modelleme yazılımları ve imalat makinelerine kadar çok fazla alanda üç boyutlu üretimi etkilemiştir. Bazı heykeltıraşlar bu teknolojiye sadece 46 tasarım aşamasında yararlanırken, bazıları da sadece sanal dünyada var olabilecek, Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) ve dijital animasyon formunda heykeller tasarlayarak yararlanırlar. Dijital medyada üç boyutlu nesneler, CAD modelinden gerçek üretimi sağlayan hızlı prototipleme teknolojisi sayesinde yaratılmaktadır. Modelleme ve ürün ile ilgili yeni teknolojiler, üç boyutlu deneyimlerin yapımı ve algısı için heykeltıraşlara yepyeni olanaklar sunmaktadır. Dijital medya; üç boyutlu mekân nosyonunu yepyeni bir sanal dünyaya dönüştürür ve form-hacim-mekân ilişkileriyle ilgili yeni boyutlar sağlar” (Akten, 2008, s. 24).

Yerleştirmeler kimi zaman mimari düzenlemelerle bir anlam birlikteliği taşımaktadır. Yerleştirmelerin sanat ile tarihsel bağını oldukça gerilere götürerek, yerleştirmelerin izleyiciyi içine alma, dâhil etme özelliklerinin mağara resimlerine dayandığını belirtir. Bilindiği gibi mağara resimleri, karanlık ve nemli mağaraların derinliklerine korkmadan girip bilincini yitirene dek gördüğü imgeleri ve halisünasyonlarını resmedebilenler tarafından yapılmaktaydı; daha sonrasında ise, mağara duvarlarında rastlanan bulgulardan, bu kişilerin yanında kimi zaman başkalarının, hatta çocukların da şamanist görevi gerçekleştirenin yanında yer alarak mağaranın derinliklerine gidebildiğini görmekteyiz.

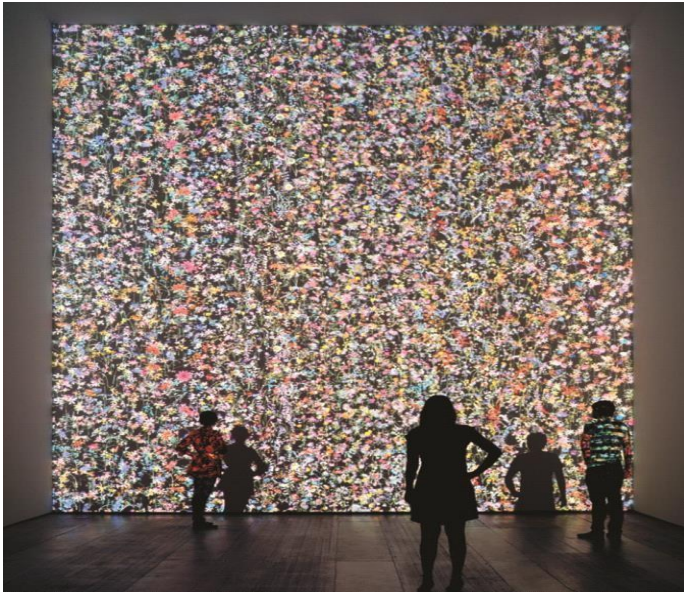
Christiane Paul, geniş ölçekli mekân yerleştirmelerini kabaca şu şekilde sıralar:

- mimari modeller,
- yönlendirici modeller,
- sanal dünya yapılarını keşfeden modeller,
- ağ bağlantılarına dayanan, genişletilmiş (örneğin izleyicilerin uzaktan erişimine fırsat veren) modeller.

Şu ya da bu şekilde bütün bu modeller gerçek dünya ile bağlantı halindedir; modelleri birbirinden ayıran, gerçek ve sanal dünya arasındaki denge ve bu iki dünya arasındaki geçişleri sağlamak için kullandıkları yöntemlerdir.

Yerleştirmelerin dijital sanatlar içinde kullanımına dönecek olursak bu yapıların bazen salt mimari modellerle, bazen yönlendirici yapılarla, bazen de sanal dünya yapıları ile gerçekleştirildiğini görürüz. Bu yerleştirmelerin neredeyse tamamı fiziksel uzam ile sanal uzam arasındaki yani gerçeklik ile sanallık arasındaki bağlantıları, kopuklukları, çelişkileri incelemekte ve sorunsallaştırmaktadır. Fiziksel gerçekliğin sanal gerçekliğe aktarımı, dönüşümü ya da bazen tam tersi amaçlanmaktadır. Bazı projelerde ise her iki ortamın da bir arada kullanıldığını görürüz. Örneğin Avustralyalı sanatçı Jeffrey Shaw'un projeleri gerçek mekânda izleyicilerin yaptığı hareketlerin sanal ortama taşınmasını ve bu hareketlerin yönlendirilişini içerir. Ziyaretçi, sergi mekânı içinde bulunan bisikleti kullanarak hem gerçek dünyada hem de karşısındaki ekranda yer alan sanal dünyada hareket eder. İzleyiciler, gerçek ortamdaki bisiklet ile sanal ortamda yaptıkları gezintinin yönünü ve hareket hızlarını kontrol edebilmektedir. Bu projenin çalışma açısından önemi izleyicinin bedeninin yapıta katılımıdır.

Şekil 7-*Jennifer Steinkamp, Daisy Bell, 2008*



(Steinkamp & Bell, 2008)

Teknolojik bir kurgu olarak sanal bir şehrin, bir mimari konstrüksiyonun, izleyicinin gerçek yaşamdaki fiziksel hareketleri ile bağlantısı hatta yapının gerçekleşebilmesi için beden varlığı zorunludur. Dijital sanat yapıtlarında algı ve kavrayışa ilişkin karakteristiklerin sıklıkla ele alındığına, sorgulandığına, bazen de izleyici ile kurulacak iletişimin, etkileşimin derinliğine göre çarpıtıldığına tanık olunmaktadır. Kuramsal olarak tanımlanması zaten güç bir kavram olan mekân, dijital teknolojilerle hem kurgulanması hem inşası hem de algılanışı değişmiş bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Dijital sanattaki mekân kurgularını biraz daha açacak olursak, gerçek mekânın içindeki düzenlemelere ve bu gerçek mekân içindeki sanal mekâna bazen gerçek mekânın sanal mekâna aktarılmasına, bazen gerçek mekânın ve sanal mekânın üst üste bindirilmesine sanal mekânın gerçek mekâna aktarılmasına, sanal olanın gerçekliğe kavuşturulmasına, tamamen sanal ortamda kalan projelere rastlanmaktadır. Bu noktada karşımıza gerçek mekân ve sanal mekân anlayışı ile benzetim kavramı çıkmaktadır. Benzetim, yani taklit etme, benzerini yapma, dijital sanat içinde daha çok, katılımcıların denetlenebilir değişkenler dâhilinde, tasarlanan hedeflere varmaya çalıştığı ortamların genel tanımı olarak kullanılmaktadır. Bir sistemin ya da işlemin, bir başka sistem ya da süreç tarafından taklitçi betimlenişi olarak da tanımlanabilir. Aslında, tüm bu kısaca üzerinde durulan sürecin başlangıç noktası Yeni Medya ve Yeni Medya Sanatı kavramlarıdır. Ancak henüz bu alanda tam bir ortak tanıma erişilemediğini belirtmekte fayda var. Yeni medya sanatı' nın yeni kısmının belirli bir medya teknolojisine değil genel olarak bilim ve sanatı yakınlaştıran Sanat ve Teknoloji anlayışından aldığı söylenebilir.

Medya sanatı kısmı ise medya kanallarının sanatsal ve yaratıcı kullanımlarıyla uğraşan sanat kolundan almaktadır. Buna göre yeni medya teknolojileri interaktif etkileşimin yüksek olduğu, sanal ortam iletişimlerinin ve küresel ağların gelişmişliğini gösteren bir dijital evren yaratmıştır. Bu dijital evren sanatçılar tarafından dikkate alınarak yakından takip edilmeye başlanmıştır. “Bir başka tanımlamaya göre de Yeni Medya; gelişen bilgisayar, Internet ve mobil teknolojisi ile ortaya çıkan, kullanıcıların zamandan mekândan bağımsız bir şekilde interaktif olarak etkileşimde bulundukları sanal medya ortamıdır” (Akbaş, 2009, s.2). Yeni medya sanat projeleri, kullanılan teknolojilerin işleyişini anlamamıza yardımcı olmanın ötesinde, teknolojinin düşünme biçimlerimizi etkilemekte ve zihinsel işleyişlerin/süreçlerin doğasını, yapısını değiştirmektedir. “Sanata entegre olan teknolojik araçlar, sadece iletimin bir yolu değil, sanatın biçimi, içeriği ve süreci ile bütünlük arz etmektedir. Çünkü yeni medya, teknolojik araç olmanın ötesinde kültürel bir ortam, tekno-kültürel bir karakter, ideolojik ve ekonomik bir güç olarak da kullanılmaktadır. Nesne, özne, içerik ve iletişim süreçleri, dijital teknolojilerin sağladığı olanaklar ile dönüşüme uğramaktadır” (Güney, 2014, s.25). Tam da bu

noktada yeni medya sanatı kavramı ortaya çıkmakta, yeni medya teknolojilerinin sanat alanında bir yöntem olarak kullanılması ile şekillenmektedir. Yeni medya sanatı içerisinde birçok alt daldan bahsedilebilir. 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, fraktal sanat, ses sanatı, hacktivizm, jeneratif sanat, BioArt etkileşimli enstalasyon, sanal gerçeklik, arttırılmış gerçeklik yeni medya sanatı kapsamında değerlendirilmektedir. Birçok alternatif üretim yöntemlerinin bulunduğu bu dijital evrende eser, sadece bir alt dala ait olmadan birçok yönden değerlendirilebilir hale gelmiştir. “Dijital teknolojilerin üretimde etkin olduğu ve bu bağlamda simülasyon ilkesinin öne çıktığı sanat dünyasında, gerçek ancak modelin bir kopyası olabilmekte, gerçeğin artık doğayla olan ilişkiden değil daha önceden üretilmiş nesnelerden ve gerçeklerden, kısacası yapay bir dünyadan hareket edilerek üretilebildiği söylenmektedir. Dijital üretim yöntemleri tümüyle gelenekselin yerini almasa da türler arası melez eserlerin artmasına neden olmaktadır. Oluşturulan bu çalışmalarda, sanal karakter ve mekânların, gerçeklik alanına dâhil olduğu bir süreç başlamakta, bilgisayar yazılımlarıyla ikincil bir gerçeklik alanı olan sanal gerçeklikler üretilmektedir” (Sağlamtimur, 2010, s.40). “Geçmişin hafızasında tiyatrunun içinde, tek bilinen varlığın durağanlık edindiği mekânları bir dizi sabitlemeyken, şahsımızı zamanın içinde bildiğimizi var sayarız. O varlık, geçmişte bile akıp giden zamanı durdurmak isteyen, geçip gitmesini istemeyendir. Mekân, sonsuz kanallarına yerleştirilmiş zamanı muhteva eder. Mekânda bu olgudan dolayı vardır” (Bachelard, 1994, [1958], s. 8).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SANATÇILAR ÜZERİNDEN DİJİTAL HEYKEL UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Ouchhh Studio

İstanbul merkezli bir medya sanatları ve inovasyon stüdyosudur. Bu stüdyo, dijital sanat, yeni medya, veri görselleştirme ve yapay zekâ alanlarında projeler üretmektedir. Eserleri, dijital heykeller, ışık enstalasyonları ve interaktif sanat projeleri gibi geniş bir yelpazede yer alır. Ouchhh Studio'nun projeleri dünya genelinde birçok prestijli sergide ve festivalde yer almıştır. Sanatsal ve teknoloji odaklı bir yaratım stüdyosudur. 2010 yılında kurulan bu stüdyo, özellikle dijital sanat ve teknoloji arasındaki kesişim alanında projeler üretmektedir. "Ouchhh", sanat ve bilim arasında bir köprü kurarak interaktif ve deneysel projelere imza atar. Genellikle görsel-işitsel deneyimler, enstalasyonlar ve büyük ölçekli projeler üzerinde çalışırlar. Ouchhh'nin çalışmaları, genellikle karmaşık algoritmalar, veri görselleştirme ve fiziksel etkileşimleri içerir. Bu projeler, izleyicilere sanatı ve teknolojiyi bir arada deneyimleme fırsatı sunar, çoğu zaman duygusal ve düşünsel etkiler yaratmaya yönelik olarak tasarlanır. Stüdyo, dünya çapında çeşitli sanat ve teknoloji etkinliklerinde yer almış ve birçok ödül kazanmıştır. Stüdyonun çalışmaları genellikle modern sanat galerilerinde, teknoloji fuarlarında ve uluslararası festivallerde sergilenir. Eğer sanata teknoloji ve etkileşimi dâhil eden projelerle ilgileniyorsanız, Ouchhh'nin projeleri ilginizi çekebilir.

Şekil 8-Ouchhh Studio, Dijital Sanat, Dijital Küre



(Ouchhh Studio, Dijital Sanat, Dijital Küre, 2024)

Can Büyükberber

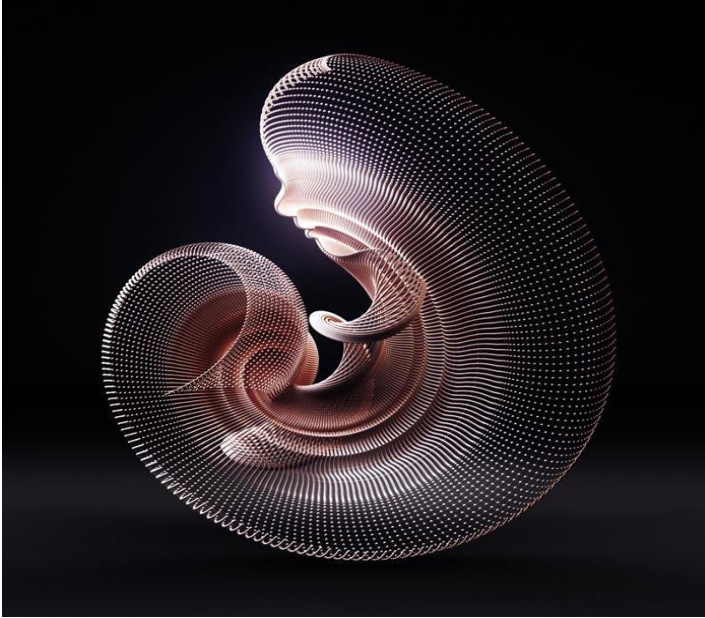
Can Büyükberber, Türk sanatçı ve tasarımcıdır. Görsel sanatlar, dijital medya ve teknoloji alanında çalışmalarıyla tanınır. Eğitimini genellikle sanat ve tasarım alanında

tamamlamış, multidisipliner yaklaşımlar benimseyen bir sanatçıdır. Büyükberber, sanatında genellikle dijital araçları ve etkileşimli teknolojileri kullanarak yenilikçi ve deneysel projeler üretmektedir. Dijital sanat ve yeni medya alanlarında eserler üreten bir sanatçıdır. Sanatçı, özellikle sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve proje haritalama (projection mapping) teknolojilerini kullanarak üç boyutlu dijital heykeller ve enstalasyonlar oluşturmaktadır. Büyükberber'in eserleri, fiziksel ve dijital dünya arasındaki sınırları keşfetmeye odaklanır ve eserleri uluslararası düzeyde tanınmıştır. Görsel-İşitsel Sanat: Büyükberber, görsel ve işitsel unsurları birleştiren projeler üretir. Bu projeler, izleyicinin hem görsel hem de işitsel deneyimlerini etkilemeye yönelik tasarlanmıştır.

Sanatçının çalışmaları genellikle izleyicilerin aktif olarak etkileşime girebileceği biçimde tasarlanmıştır. Bu etkileşim, sanatsal deneyimi daha kişisel ve dinamik hale getirir. Büyükberber, teknolojiyi sanatsal ifadelerinde kullanma konusunda yenilikçi bir yaklaşım sergiler. Bu hem yeni medya sanatları hem de dijital sanatlar alanında geniş bir yelpazeyi kapsar.

Sanatçı, farklı mekânlarda büyük ölçekli enstalasyonlar oluşturur ve bu enstalasyonlar genellikle izleyiciyle etkileşime giren unsurlar içermektedir. Dijital sanatlar ve interaktif medya alanında kendine bir yer edinmiştir. Çalışmaları, sanatı ve teknolojiyi bir araya getirerek izleyicilere yenilikçi deneyimler sunmayı amaçlar.

Şekil 9-Can Büyükberber, Dijital Sanat ve Yeni Medya



(Büyükberber, Dijital Sanat ve Yeni Medya, 2024)

Memo Akten

Dijital sanat, yeni medya, yapay zekâ ve interaktif sanat alanlarında çalışan bir sanatçıdır. Eserlerinde genellikle algoritmik süreçler ve yapay zekâ teknolojilerini kullanarak

dinamik ve etkileşimli dijital heykeller yaratır. Akten'in çalışmaları, insan ve makine arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin sanattaki yansımalarını keşfetmeye odaklanır.

Şekil 10-Memo Akten, Dijital Sanat, Yeni Medya, Yapay Zekâ



(Memo Akten, Dijital Sanat, Yeni Medya, Yapay Zekâ, 2024)

Keith Brown

Keith Brown, dijital heykel alanında dünyanın en önemli sanatçılarından biridir. Elektronik ve dijital sanat adına pek çok uluslararası düzeyde temsilcilikler yapmıştır. Sanatçı geçtiğimiz yıllarda Çin, Japonya, Avustralya, Yeni Zelanda, Hindistan, Türkiye, ABD, Güney Afrika, Senegal, Fransa, Çek Cumhuriyeti, Polonya, Almanya, Avusturya ve İngiltere'de yaptığı sergilerle alanında öncü ve lider olarak uluslararası beğeni toplamıştır. Son otuz yıldır araştırma ve pratiğini dijital arenada yönetmiştir. Çalışmaları, 2D, 3D, 4D, zamana bağlı kurulum ve video animasyon da dâhil olmak üzere çok çeşitli dijital medya üretimleridir.

Şekil 11-Keith Brown, Dijital Heykel



(Brown, dijital heykel3D, 2013)

“1998'de İngiltere Sanat Konseyi, Manchester Şehir Konseyi'nin desteğiyle ulusal ve uluslararası düzeyde dijital sanatı teşvik etmek ve desteklemek için özverili projeler yürütmüştür. Manchester Metropolitan Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesinde Heykel ve Zaman BTabanlı-Dijital Ortam bölümlerinin başkanı olarak çalışmaktadır. Bilgisayarda görselleştirme ile ilk olarak 80'lerin sonunda ilgilenen sanatçı, yukarıda adı geçen üniversitede RP teknolojilerini içeren Heykel ve Teknoloji Araştırma Ünitesini kurmuştur. 1997'de kurduğu FasT-UK organizasyonun da başkanıdır” (Intersculpt,Brown, 2024).

Mike Tyka

Groovik's Cube, klasik yapboz Rubik's Cube'dan ilham alan 35ft yüksekliğinde, tamamen oynanabilir bir heykel. “2009 yılında, Barry Brumitt ve Seattle'dan bir sanatçı ve mühendis ekibi tarafından yaptırılmıştır. Bildiğimiz kadarıyla, dünyadaki en büyük fonksiyonel Rubik Küp yapısıdır” (Miketyka, 2019)

Groovik'in Küpü ana yapıyı çevreleyen 3 kontrol istasyonundan kontrol ediliyor- her oyuncu yalnızca bir eksenini döndürebiliyor ve tamamen yeni, işbirlikçi bir bulmaca çözme deneyimi oluşturuyor. “Groovik'in Küpü, klasik Rubik'in küp yapbozunu çözmek için üç oyuncunun birlikte çalışması gereken eşsiz bir yeni oyun modu sunuyor. Küp, küpün etrafına yerleştirilmiş üç dokunmatik ekran arayüzü ile kontrol edilir, her bir arayüz küpün sadece bir eksenini döndürebilir- hiçbir oyuncu küpü tek başına çözemez. Bu yenilikçi büküm oyuna tamamen yeni bir boyut katıyor ve klasik bulmacayı sosyal bir oyuna ve büyüleyici bir sosyal gösteriye dönüştürüyor.

Groovik'in Küpü hafif bir alüminyum çerçeveden yapılmış, kumaş kaplı ve içten 2 kilowatt'lık yüksek güçlü LED ile aydınlatılmış. Küpü oluşturan "piksel" üzerindeki dönüşleri canlandırarak sıradan bir Rubik Küpünün hareketini simüle eder. Yapının toplam ağırlığı 2000 ton civarındadır ve katılımcıların yapı altında güvenle yürüyebilecekleri şekilde tasarlanmıştır. İnce destekler, neredeyse bir mesafeden görünmez olup, yüzer bir küpün büyülu yanılsamasını yaratır” (Miketyka, 2019).

Şekil 12-Mike Tyka, K p, Mike Tyka, 2019



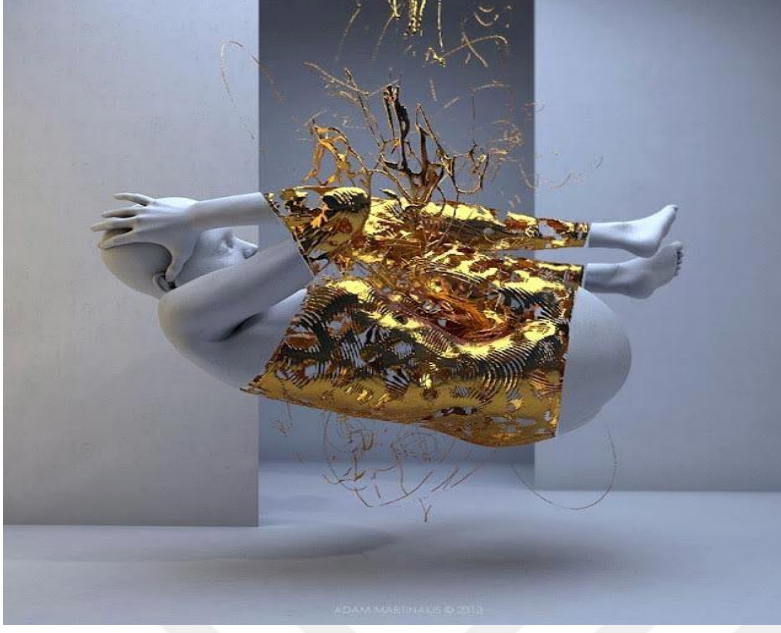
(Tyka, K p, 2019)

Adam Martinakis

“Adam Martinakis, Polonya ve Yunan kökenlidir. Atina’da İç Mimarlık, Dekoratif Sanatlar ve Endüstriyel Tasarım eğitimi aldı. Martinakis e göre sanat; “Ruhsal ve maddi alanı, yaşıyan ve olmayan, kişisel ve evrensel olanı birbirine bağlayan bir köprüdür” 2000 yılından beri, bilgisayar ortamında oluşturulmuş görsel medyayla (3D dijital render, animasyon ve dijital heykel oluşturmadan, video ve diğer yeni medya biçimlerine kadar) tutkuyla çalışmıştır. Sürekli gelişen sanat ve tasarım bilgisi, grafik ve iç mimarlık alanlarına geçiş yapmış ve çeşitli sanat kurumlarına tasarımlar gerçekleştirmiştir. Günümüzde dijital heykel alanında yaptđđ çalışmalarla  n kazanmıştır” (“martinakis,2019”).

“Kanama Masumiyet” adını alan bu eser Martinakis’in yoğun olarak eserlerinde kullandđđ temel fikir olan Erotizm düşüncesinin bir ürünüdür. Eserde bir kadın fiğ r n n çıplak görüntüsü üzerinde siyah, beyaz ve kırmızı renkler ile erotizmin farklı dinamikleri sergilenmek istenmiştir. Yine eserde yer alan cam formları ve fiğ r n parçalara ayrılması hareketi ile bir bakirenin kırılğan yapısını ortaya koyulmak istenmiştir. Dijital ortamda 3D programlar aracılıđđ ile oluşturulan bu eserin 2boyutlu bir yüzey üzerine baskısı alınarak sergilenmiştir.

Şekil 13-*Kanama Masumiyet- Adam Martinakis, 2017*



(Kanama Masumiyet- Martinakis, 2017)

Şekil 14-*Zamankaçınılmazlığı Pieta- Adam Martinakis, 2011*



(Martinakis, Zaman kaçınılmazlığı Pieta, 2011)

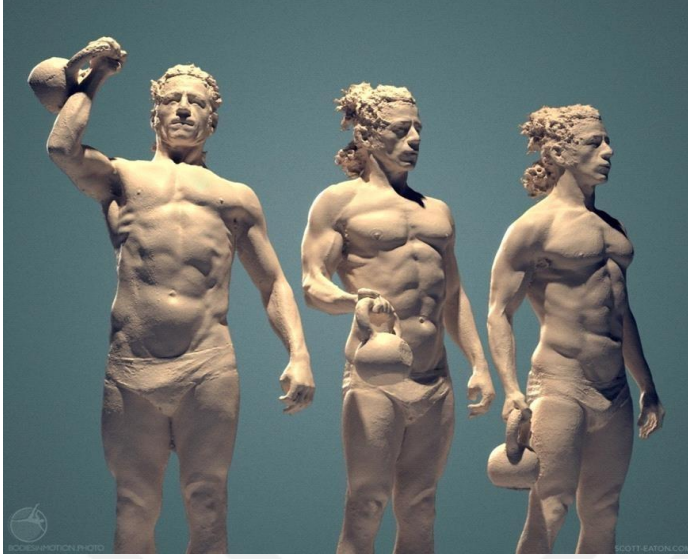
Hayal dünyasını keşfediyor ve mistik sanatsal anlatımda gerçeküstü insan figürlerini gösteren dijital heykeller yaratıyor. Eseri hem insan hem de yabancı formda yaşayanları ve ölüleri temsil ediyor gibi görünüyor. Bununla birlikte, her iki formda da, Adam, yaratıcı bir tutkuyla, aşağıda yer alan, yaşamın anlamını ve amacını büyük bir duygusal tutkuyla anlamaya çalışarak, konularını yaratıcı bir şekilde ortaya koymuştur. Tek kelimeyle muhteşem Adli eserde Martinakis'in birçok çalışmasında sıklıkla kullandığı Erotizmi temel alan çalışmalardan

biridir. Eserde siyah, beyaz ve kırmızı renklerden ve geometrik şekillerden oluşan bir kadın figürü yer almaktadır. Renkleri göz önüne aldığımızda ırksal bütünlüğe ve ying-yang kavramının erotizm ile ilişkilendirilmesine tanıklık etmekteyiz. Kırmızı tonların kullanımı ve şekline baktığımızda ise erotizmin tahrik ve tehditkâr boyutlarına göndermeler olduğunu düşündürmektedir. “Sanatın bir köprü olduğunu, ruhu ve maddi, yaşayan ve olmayan, kişisel ve evrensel arasındaki bir bağlantı olduğunu hayal ediyorum. Işığın ve karanlığın bilinmeyenliğini, yaratılışın olay ufkunu oluşturan tamamlayıcı bir arada keşfederiz. Varlığın metafiziğine dalmış canlı boşluğunun yankısı olan var olmayan sahneler oluşturuyorum. Martinakis’ in heykelleri, kavramsal açıdan oluşturulan figürlere anlamlar yükleyen türdendir. Bu çalışmaların hepsi dijital ortamda ve birçok farklı program vasıtasıyla oluşturulmuştur. Dijital çağın heykeltıraşlar üzerindeki etkisini gözlemlemek için en uygun örnekler olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Martinakis, eserlerini oluşturmak için 3D programlarından faydalanarak bu programların birbirleri ile bağlantılı şekilde çalışmasıyla birden fazla programı heykellerinin üzerindeki etkiyi artırmak için eş zamanlı kullanmaktadır” (“martinakis,2019”).

Scott Eaton

“Scott Eaton fotoğrafçı, tasarımcı ve heykeltıraştır. İngiltere de bulunan Scott, İtalya'nın Floransa kentinde çizim ve heykel eğitimi, tasarım ve bilgisayar grafikleri eğitimini ise Media Lab'de almıştır. Dijital heykel alanındaki öncü sanatçılardan biridir ve sanatçının geleneksel tavrı modern dijital araçların gücü ile birleştirmiştir. Sanatçının eserleri Wired Magazine, Vogue, Vanity Fair, Times, Telegraph'ta yer aldı ve dünya çapında Harrods ve diğer tasarım mağazalarında bulunmaktadır”). Eaton, çalışmalarında genellikle dijital heykelini bu programla oluşturmaktadır farklı sanatçılarla da ortak projelerde yürütmüştür. Sanatçının Zbrush ile birçok farklı 3D programı eğitimini kapsayan şirketi bulunmaktadır. Dijital sanat, animasyon, karakter modelleme gibi yetenekleri kazandırmayı hedefleyen eğitim süreci boyunca birçok farklı sanatsal çalışmalar üretilmektedir.

Şekil 15-Scott Eaton- Figür Çalışması- Pavel



(Eaton- Figür Çalışması- Pavel)

Scott “Pavel” isimli bu çalışması için şu bilgileri paylaşmaktadır; “Son zamanlarda sokakta çok ilginç yüzler görüyorum, yeni bir dizi portreye başlamak için bana ilham verdi” Çalışmasında yaşamın sıradan akışı içinde alışıldık yüzlerin içinden farklı yüzleri seçerek ortaya çıkarmıştır. 3D programları özellikle ZBrush programı ile dijital ortamda üretilen bu eser yine dijital ortamda 3D ve 2D olarak sergilenmektedir. “Yunan mitolojisinde Olympos tanrılarından biri olduğu belirtilen Hephaistos, mitolojiye göre annesi Hera tarafından denize atılmış ve yalnız bırakılmıştır. Hephaistos demircilik mesleğinde ustalaşmış ve ateşe hükmeden tanrı figürü olarak karşımıza çıkmaktadır” Scott Eaton “Hephaestus II” adlı eserinde bu yalnızlığı vurgulamak istemiştir. Detaylarda figürün kimliği ile ilişki kurulabilecek ipuçlarını paylaşmıştır. Figürün yüzündeki üzgün ve yorgun ifade ile birlikte üzerine oturduğu örs, figürün mesleki ve duygusal bilgilerini izleyiciyle paylaşmaktadır. Eser ZBrush programı ile dijital ortamda üretilmiş ve yine dijital ortamda sergilenmektedir. Eaton orijinal eserdeki ana fikri temel alarak dijital ortamda bireysel hayal gücü ile birleştirerek bu eseri ortaya koymuştur. Esere dijital bir güncelleme katmış olmakla birlikte, eserin yapım aşamalarını da paylaşarak 3D programları ile bir Helenistik heykelin oluşturulması hakkında dijital heykeltıraşlık adına eğitim amaçlı bir paylaşımda bulunmuştur.

Lawrence Argent

“Lawrence Argent, İngiltere’de doğdu ve Avustralya Kraliyet Melbourne Teknoloji Enstitüsü’nde heykel eğitimi aldı ve Maryland’deki Baltimore Institute of Maryland’deki Rinehart School of Art of Maryland’deki Sanat Okulu’ndan mezun oldu. Pollock-Krasner

Vakfı da dâhil olmak üzere çok sayıda arkadaşlık kazandı; Colorado Sanat Konseyi: Houston, Texas Güzel Sanatlar Müzesi'ndeki Çekirdek Burs ve John Michael Kohler Vakfı'nda ikamet eden bir sanatçı olmuştur. Heykeltıraş ve eğitimci Lawrence Argent 4 Ekim'de altmış yaşında öldü. İki ön pençesi Denver'daki Colorado Kongre Merkezi'nin cam duvarlarına bakan ve içinde akranları olan kırkayak mavi ayı ile tanınır.

Argent'ın diğer eğlenceli sahaya özgü eserleri arasında devasa bir panda, dev bir tavşan ve neredeyse Özgürlük Anıtı kadar yüksek olan paslanmaz çelik bir Venüs yer alıyor 1957'de Essex, İngiltere'de doğdu ve Avustralya'nın Melbourne kentinde büyüdü, Argent 1983'te Kraliyet Melbourne Teknoloji Enstitüsü'nden mezun oldu. 1986'da Baltimore'da Rinehart School of Sculpture'den güzel sanatlar üzerine yüksek lisans derecesiyle mezun oldu. Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşamaya devam etti. Sonunda yirmi dört yıl boyunca Denver Üniversitesi'nde ders verdiği Denver, Colorado'ya yerleşti” Argent, büyük ölçekli çalışmalarını yaratmak için, genellikle bir heykel modeli üretmek için üç boyutlu bir yazıcı kullanarak başladı. Daha sonra polimer beton, cam elyafı ve diğer malzemelerle kaplı çelik bir iskelet inşa etti. Argent dijital heykelin ön safıındaydı; robotik taş kesme gibi yeni teknolojiyi uygulamalarına dâhil etmek isteyen sanatçıları destekleyen Dijital Taş Projesi'nin de panosunda oturdu.

Lawrence Argent'un sanatı, izleyiciyi varsayılanı sorgulamaya çeken bir çeşit biçim, malzeme ve alan içermektedir. Argent'ın müdahaleleri, fiziksel olanın, yüce olanın uyaran ve tepki arasındaki boşlukta kaygan bir temele geçen bir araç olarak ortaya çıktığı fiziksel olmayanı teşvik ettiği bir bilinç yolunu kapsar. Argent bu işinde, küçük oyuncak bir ayıyı üç boyutlu lazer tarayıcısıyla bilgisayara aktarmış ardından 3 boyutlu modelleme ve animasyon yazılımlarıyla tasarımını gerçekleştirmiş daha sonra da üç boyutlu yazıcıyla modeli hayata geçirmiştir. Argent'e göre tercih ettiği mavi renk vahşi yaşam ile uygarlık, doğa ile teknoloji görmek ve görülmek arasındaki tansiyonu dengelemektedir.

Şekil 16-Lawrence Argent,*Ne demek istediğini anlıyorum (I See You What You Mean)*, 2015



(Argent, Ne, See You What You Mean, 2015)

Dünyanın dört bir yanındaki başarılı alışveriş merkezlerinde olduğu gibi, Chengdu IFS, çağdaş sanatın bin yıllık ve Z kuşağı üzerinde sürekli bir etki haline geldiğine tanık oluyor ve bu eğilimi aktif olarak bu sanat alanlarını kucaklamak için takip ediyor. Sanat, kuruluşundan bu yana, alışveriş merkezinin DNA'sının hayati bir parçası olmuştur ve kendine özgü bir sanat enstalasyonu ile turist çekiciliğini daha da hissettirmek için dev alana dokunmaktadır. Örneğin, Chengdu IFS'in ana girişine asılan dev ve ikonik panda heykeli, sanatçı Lawrence Argent tarafından oluşturulan bir komisyon. Heykel, günümüzde alışveriş yapmak için yüzlerce ve binlerce ziyaretçiyi çeken alışveriş merkezinin en Instagram yeri haline gelmiştir.

Şekil 17-Lawrence Argent, “Ben Buradayım” Panda, 2016



(Argent, “Ben Buradayım”, Panda, 2016)

“Zaman zaman, Chengdu IFS, Chengdu hükümeti ile üst düzey Parisli Saint-Germain-des-Prés semti arasında ortak bir girişim olan Eylül'deki Parcours Sanat Festivali gibi büyük şehir etkinliklerine ev sahipliği yapmak için kullanılıyor. Alışveriş merkezinin yardımıyla lüks markalar Fendi , Chopard ve Leone , festival boyunca Çinli müşterilere yaratıcı hikâye anlatımı

yoluyla ulaşmak için temalı sanat sergileri düzenlediler. Moynat, Longchamp ve Comme Moi bile kutlamak için özel ürünler yayınladı. Ve bu nisan, Chengdu IFS bir kez daha Tibet kültürünü ve sanatını Tibet ile Çin'in geri kalanı arasındaki anlayış boşluğunu kapatmanın bir yolu olarak kutlayacak” (Jingdaily, chengdu, 2024). “Bütün bu konseptler ve sistemler bilgisayarların sayısal verileri görsel bilgiye dönüştürme gücüne bağlıdır. Grafik ara birimleri ve donanımlarının gelişmesinin yarattığı üstünlük sayesinde, bunların teknolojiye uzak olanlar tarafından bile sayıları gittikçe artan bir şekilde kullanılması, sanatçıların da daha önceleri bilgisayar mühendisleri ve bilim insanlarının hakimiyetinde olan bu alanda tam bağımsız olmasa bile çok daha rahat hareket edebilmesine olanak sağlamaktadır” (big blue bear,current, 2006).

Refik Anadol

Refik Anadol, eş zamanlı ses ve görsel performansları, alana özgü büyük ölçekli enstalasyonları, parametrik heykelleri ve yaptığı diğer işleriyle ses getirmiştir. Anadol, dijital ve fiziksel varlıklar arasındaki ilişkiyi mimari ve medya sanatlarına melez bir aşk yaşatarak keşfediyor. Böylece modern zamanla gelen teknik, estetik ve dinamik değişikliklerini gözlemliyor. Refik Anadol 1985 yılında İstanbul’da doğdu. Onu, medya sanatçısı, yönetmen ve tasarımcı olarak tanımlamak mümkün. Los Angeles’ta yaşıyor. California Los Angeles Üniversitesi’nden Medya Sanatları, İstanbul Bilgi Üniversitesi’nden ise Görsel İletişim Tasarımı alanında yüksek lisansın yanı sıra en yüksek onur derecesiyle Fotoğraf ve Video lisans diplomalarına sahip olan Anadol, Antilop tasarım stüdyosunun ortağı ve yaratıcı yönetmeni (hürriyet,2024). Dijital sanat, medya sanatları ve görsel sanatlar alanında tanınmış bir sanatçıdır. İstanbul doğumlu olan Anadol, Los Angeles'ta yaşamaktadır.

Sanatçının eserleri genellikle veri ve yapay zekâ kullanılarak oluşturulmuş dijital heykeller ve enstalasyonlardan oluşmuştur. Eserlerinde mekân, zaman ve hafıza kavramlarını sorgular. Çalışmaları dünya çapında birçok müzede ve galeride sergilenmiştir. Anadol, eserlerinde verileri bir dizi algoritmik işlemde geçirerek, farklı formlarda ve medyalarda sunar. Bu, halka açık bir binanın cephesini bir dev ekran olarak kullanmak, bir heykelin üzerinde görüntüleri projekte etmek veya bir galeri alanını bir veri akışı odası haline getirmek gibi birçok farklı şekilde gerçekleştirmektedir.

Şekil 18-Refik Anadol, Plevneli, “Eriyen Hatıralar”2020



(Anadol, Plevneli “Eriyen Hatıralar” 2020)

İnsanoğlunun anılar ve bellekle ilişkisini son teknolojinin yardımıyla ve beynin olanaklarının sınırsızlığına yoğunlaşarak ele alıyor. Sanatçı 20. yüzyılın başından itibaren sanat ve edebiyat dünyasını meşgul eden hatıralar nedir ve bize ne anlatırlar sorusunun, geçmişle bağlantı kurmanın nispeten kolaylaştığı bu yüzyılda hatıralar ile ne yapılabilir? Sorusuna dönüştüğüne inanıyor. “İşlerinin temelinde her türlü veriyi görsel materyale dönüştüren Anadol, bireyin en mahrem verisi olan anıları ve onları hatırlama sürecini, beynin maddeselliğini de gözler önüne seren bir süzgeçten geçiriyor. İleri teknolojiyi ustalıkla manipüle ederek sanatın ve bilimin kesiştiği noktada durmanın sanatçıya tanıdığı olanaklara dikkat çekiyor ve makina zekâsının ferdiyet ve mahremiyetle savaş halinde olmadığı bir sanat alanının ihtimalini sorguluyor”

Sanat üretiminde mimariyi kanvas, ışığı ve veriyi materyal olarak kullanan sanatçı, kamusal alanlardan ilham aldığını söylenebilir. Teknoloji, kullanımı üretim yöntemlerinin göbeğinde yer alıyor. Bu duruma karşı izlediği yol projeleri kimi zaman kalıcı bir dijital heykel çalışması olabiliyor kimi zaman filarmoni orkestrası ile eş zamanlı üretilen görsel/işitsel bir performans olabiliyor. Özellikle eserleri ile mimari ve medya sanatlar arasında karma bir ilişki yaratarak dijital ve fiziksel varlıklar arasındaki alanı keşfediyor. Binalara özgü kamusal sanat alanlarında parametrik veri heykel yaklaşımı ve canlı ses / görsel performans alanlarında yoğun kurulum yaklaşımı ile çalışıyor, Çalışmalarındaki yaratıcılık sayesinde çok daha ileri gidebilmeyi, görülmemiş ve yapılmamışa dair bambaşka perspektif arayışını güçlendirmeyi başarmakta olduğunu görülebilir.

“Bir medya sanatçısı, tasarımcı ve mekânsal düşünür olan Refik Anadol, çağdaş kültürün konusunun dönüşümünün yeni estetik, teknik ve mekânın dinamik algısının yeniden düşünülmesini gerektiren yollardan etkilenir. Anadol, göçebe konunun, alışılmadık mekânsal

yönelimlere karşı verdikleri tepki ve veri ve makine zekâsı ile etkileşimi üzerine çalışmaktadır. Binalar bize ihtiyaçlarımıza yönelik mekân sağlamanın yanı sıra cepheleri ile yaşadığımız şehirlerin dokusunu oluşturuyor ve gün boyu hayatımızın arka planı haline geliyorlar. Tarih boyunca binalar mekân oluşturmak kadar kültürün, toplumsal normların ve egemen politik etkilerin temsilcisi abidelere dönüştü” (“hürriyet, refik anadol, 2024”). Tasarım ve üretim süreçlerinde teknoloji ve işlevsellik ne kadar öne geçse de mimari ve kent insanlarla iletişim kurmanın yeni bir yolunu buluyor. “Yükselen binalar ya da sıkışmaya başladığımız kamusal mekânlar yeni medya sanatları sayesinde kentliler ile iletişime geçiyor. Yeni mekân deneyimleri ve görsel şovlara ev sahibi oluyor. Refik Anadol projesini” Her bir şekil arşivden alınan bir bilginin temsili. Bu algoritmaları bir fırça gibi kullanmak. Şiirdeki denge gibi. Bazen karşınıza çıkan sonuçlar gerçek, bazen makine tarafından yaratılmış oluyor. Ürettiğim her proje bir çeşit bilim kurgu hikâyesi. Bu hatırlayan, öğrenen ve hayal eden bir bina hakkında.” cümleleri ile özetliyor. Cepheyi bezeyen şovun yanında Anadol; konser salonunun içine de ziyaretçilerin şov için kullanılan dijital malzemeler ile etkileşim kurabileceği bir yerleştirme hazırladı” (İstanbul, 2018).

Memo Akten

Memo Akten, İstanbul doğumlu, Türk bir sanatçı, deneysel film yapımcısı, müzisyen ve bilgisayar bilimcisidir. Görüntüler, sesler, filmler, büyük ölçekli duyarlı kurulumlar ve performanslar oluşturmak için bir araç olarak gelişen teknolojiler ve hesaplama ile çalışır. Doğanın doğasını ve insan durumunu anlamaya çalışmaktan büyülenerek biyolojik ve yapay zekâ, hesaplamalı yaratıcılık, algı, bilinç, sinirbilim, temel fizik, ritüel ve din gibi alanlardan yararlanır. Londra Goldsmiths Üniversitesi’nden Yapay Zekâ / Derin Öğrenme ve etkileyici insan-makine etkileşimi alanında doktora derecesine sahiptir ve California Üniversitesi, San Diego’da (UCSD) Uygulamalı Sanatlar alanında Yardımcı Doçent olarak görev yapmaktadır.

Şekil 19-Memo Akten, “Deep Meditations” at ME by Melia Atrium,2019, London, UK as part of Sonar+D London



(Akten, 2019)

Akten, 2013 yılında ‘Forms’ adlı çalışmasıyla Prix Ars Electronica Golden Nica ödülünü aldı. The Grand Palais (Paris FR), The Barbican (Londra Birleşik Krallık), Victoria & Albert Museum, Moskova Müzesi gibi mekânlarda uluslararası sergiler açtı ve performans sergiledi. Modern Sanat (Moskova RU), Şanghay Ming Çağdaş Sanat Müzesi (Shanghai CN) ve diğerleri. Ayrıca Lenny Kravitz, U2, Depeche Mode ve Profesör Richard Dawkins gibi ünlülerle de iş birliği yapmıştır.

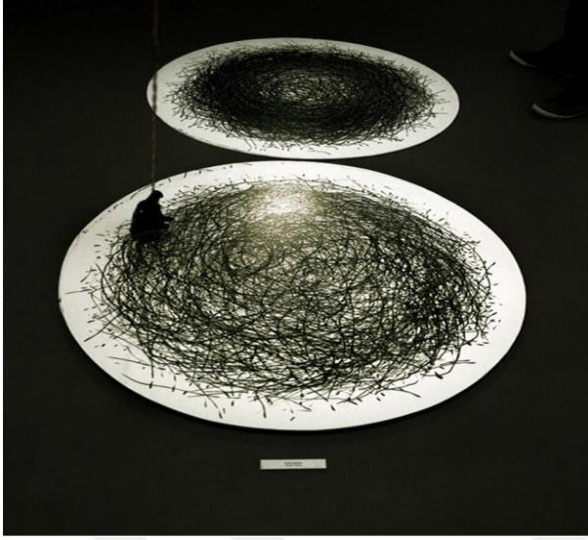
Candaş Şişman

“1985 İzmir doğumlu Candaş Şişman, İzmir Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi’ni bitirdikten sonra Eskişehir Anadolu Üniversitesi Animasyon bölümünden mezun oldu. Üniversite eğitiminin bir yılını Hollanda’da multimedya tasarım eğitimi alarak geçirdi” (dijital sanat, 2024).

“2009’da arkadaşlarıyla birlikte Silo 1 oluşumunu ve 2011 yılında Deniz Kader ile birlikte NOHlab oluşumunu kurdu. 2006’dan bu yana aralarında Prix ARS Electronica Computer Animation/Film/VFX Mansiyon ödülü, Roma Viedram Video ve Ses Tasarımı Festivali en iyi ses videosu ödülünü aldı.

Nemo Dijital Sanatlar Festivali ve Fiber Audiovisual network Festivali gibi birçok önemli festivale katıldı” Candaş Şişman en son Nerdworking ile İstanbul 2010 Kültür Başkenti kapsamında Haydarpaşa Garı’nda gerçekleştirilen 'Yekpare' projection mapping performansını ve İlhan Koman Hulda festivali kapsamında 'FLUX' isimli audio visual enstalasyonu gerçekleştirdi.

Şekil 20-*Candaş Şişman, Döngü, 2015*



(Şişman, Döngü, 2015)

Geleneksel olanı dijital bir ifade ile birleştiren Candaş Şişman'ın üretimlerinde, hayatın karmaşasının aksine sadeliği arayışına tanık oluruz. Zaman, mekân, ses ve hareket öğeleri, eserlerinin temelini oluşturur. Toplumsal ya da siyasi durumlar gibi sonradan inşa edilmiş sistemleri işlemek yerine doğada var olan daha temel olgu ve ilişkileri sorgulayarak, insan algısı ve hislerine yönelik “süreç” odaklı işler üreten sanatçı, bu amacı doğrultusunda dijital ve mekanik teknolojileri kullanarak aslında altyapısı karmaşık ama sonucu yalın bir dil ortaya çıkarıyor. Doğa bilimlerini kendine referans alan sanatçı, fiziksel ve sanal dünya arasında köprü oluşturarak melez bir duyumsama ortaya çıkartıyor. Ortaya çıkan dil, izleyicinin zaman, mekân ve hareket algısını manipüle ediyor. Modern zamanların ruh halini yansıtan çalışmalar, Türkiye'nin geleceğine yatırım yapan bir kurum olarak, bir anlamda bizim hedeflerimizi de yansıtıyor ([pgartgallery,2019](#)).

Dijital Heykel Uygulama Örnekleri

Günümüzde dijital teknoloji alanında yaşanan gelişmeler, heykel sanatının tasarım ve üretim sürecine yeni fırsatlar sunmakta, önceki tasarım yöntemlerinin değişmesinde olumlu rol oynamaktadır. Dijital tasarım, geleneksel yöntemlerle çizilmesi ve uygulanması zor olan parçaları tasarlama olanağı sunarak daha pratik hale getiriyor ve sanatçıların farklı alternatiflerle form oluşturmalarının önünü açmaktadır. Dijital tasarımla oluşturulan heykelsi formların çok çeşitli alternatiflerle oluşturulabilmesi, sanatçıya oluşturmak istediği formu alternatifler arasından seçme olanağı sağlıyor. Çağımızda dijital teknoloji, uygulamalarının yanı sıra, tasarlanması bile zor olan karmaşık heykel formlarının yaratılmasına olanak sağlayarak, heykel sanatına farklı tasarım fırsatları açmıştır.

Dijital heykel tasarımı, özgün form oluşturma yönteminde değişiklikler getirmenin yanı sıra, sanatçılara tasarım sürecinin kontrol edilmesi, üç boyutlu teknolojinin heykel sanatına uyarlanması sayesinde öngörülebilir ve kolay üretilebilecek bir tasarım ortamı sunmaktadır. Orijinal formuna kavuşturmak için tasarım ortamını değiştirmek birçok karmaşık form, dijital teknoloji olmadan oluşturulamazsa da bir bilgisayarın sıfırdan bir form oluşturma imkânsızdır çünkü estetik karar verme yeteneği yoktur, dolayısıyla tasarımın ana unsuru tasarım sanatçının kendisidir. Sonuç olarak dijital tasarım, fikir aktarma modundan uzaklaşarak sanatsal üretime yön veren bir dijital stüdyo haline gelmiştir. Makalenin bu bölümünde tasarım ortamı olarak dijital teknoloji kullanılmış, geleneksel tasarım süreci yenilikçi bir bakış açısıyla incelenmiş, dijital tasarım yöntemleri ile heykel arasındaki yakın ilişki ortaya çıkarılarak forma yansımaları incelenmiştir.

Şekil 21-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 1*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri1, 2024)

Dijital platformlarda Illustrator, Procreate gibi programlar kullanılarak oluşturulmuştur. Bu çalışmada kübik serisi olarak adlandırdığım dijital heykel örneğidir. Kübik oluşumlar ruh halimin bir atmosfer oluşturmalarını sağlamaktadır. Dijital platform kullanılarak üretilen bu heykel formunun tasarımında hâkim olan tekrarlayıcı ve döngüsel biçim geometrik özelliklerin görsel bir temsiliyi oluşturur. Heykelde ritimsel form oluşumu sürekliliği sağlarken perspektifi yükselten üst üste konumlandırılan plakalar tasarım sürecinin mantığını ortaya koymaktadır. Heykel çalışması çok yönlü karakterini yansıtan prizmatik bir form olarak geliştirilmiştir. Dikey ve yatay olarak birleşen geometrik formlar, kompleks bir yapı halini almaktadır. Tek ve sürekli bir yüzeyden oluşan kompleks biçim karmaşık yüzey düzenini sağlayan geometrik formlar ve kafesli bir biçim meydana gelen eser sonraki adımda yüzeyin ters çevrilmesi ve tekrar karelere ayrılması ile devam etmektedir.

Nihai aşamada ise katmanlı formun plakaları arasında kesişen alanlar birbirine bağlı çeşitli boyutlarda eklemeli bir form türü oluşturmaktadır. Birçok küp parçanın eklenmesiyle

oluşan yapı, geometrilerin örgütlü yapısını temsil etmektedir. Bu yüzeyler eserde ritmik tekrarlar oluşturmaktadır. Formda açıları değiştirme, küçültme ya da büyütme gibi işlemler ile elde edilen alternatiflerde heykelin deforme edilecek bileşenleri nihai biçimin ortaya çıkmasına vesile olmaktadır. Heykel çalışması. Biçim olarak, parçalanmış formların birbirine kenetlenmiş hali gibi düşünülebilir. Formların biçiminde birleşen geometrilerin asimetric yüzeyler oluşturduğu bir form elde edilmiştir. Birbirine birleşen bu geometrik biçimlerin küçültme, büyütme, döndürme gibi işlemlerle yeni yüzey şekilleri oluşturduğu görülmektedir. Heykel çalışmasında etkisini gösteren bu işlemler dijital teknolojinin tasarımcıya sunduğu olanaklardan küçük bir kısmıdır.

Şekil 22-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 2*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri2, 2024)

Dijital platformlarda Illustrator, Procreate gibi programlar kullanılarak oluşturulmuştur. Bu çalışmada kübik serisi devamı olarak adlandırdığım dijital heykel örneğidir. Dijital yazılımlar kullanılarak üretilen bu heykel formunda figür kullanılmıştır. Figürler hareketleri üç boyutlu düzlemde dikey ve yatay olarak gözlemlemek mümkündür. Figürlerin kıvrılan yüzey hareketleri tasarımcının tercihiine göre forma estetik algısı katmaktadır. Formun hareketliliği yüzeyden parça çıkarılması işlemi dijital tasarım örnektir. Eseri modellendirmede yardımcı yazılımlardan 3ds Max programından faydalanılmıştır. Program sayesinde yüzey değiştirilerek deformasyon sağlamıştır. Figürlerde belirli aralıklarda ritim ve dikey hareket algısı oluşturulmuştur. Yer yer deformasyonlar yapılmıştır. Figürlerde serbest formlu daha hacimsel yüzeyler elde edilmiştir. Yüzeylerin deformasyonu değiştirilmesi gibi işlemlerle deforme formlar ile özgünlük arayışı güncel heykel yaklaşımlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şekil 23-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 3*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 3, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Dijital tasarımda yeniden düzenlenen süreçler formun değiştirilmesine paralel olarak görsellerde eş zamanlı güncellenebilir ve üretilebilir. Aynı zamanda tarımda geçmişe dönme olanağı da sağlar. Bu heykel çalışmasında döngüsel ve tekrarlayıcı yüzeyler tasarımın hâkim formu halini almıştır. Tasarım aşamalarının bükme hareketi yapılarak esere yansıtma aşamasında objenin dalgalı biçim özelliklerinin görsel temsili yeni bir formla karşımıza çıkar. Bu biçim hareketleri dijital tasarım süreçlerine bağlı olarak eserin görselleştirmesini sağlayan grafik tabanlı bilgisayar programlarının tasarım düşüncesi doğrultusunda kullanımıyla elde edilir.

Şekil 24-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 4*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 4, 2024)

Şekil 25-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 5*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 5, 2024)

Dijital platformlarda Illustrator, Procreate gibi programlar kullanılarak oluşturulmuştur. Bu çalışmama kübik serisi devamı olarak adlandırdığım dijital heykel örneğidir. Bütünden parça çıkarılarak boyut ve şekil değiştirmenin mümkün olacağı gibi parça eklenerek biçim alternatifleri elde edilebilir. Bu teknikle örnek heykel çalışmasında görüldüğü gibi düz bloklar gibi basit geometrik parçalardan serbest biçimli formlar elde etmek mümkündür. Üst üste ekleme işlemi ile heykel biçim değiştirilebileceği gibi, tasarımcının arayışları sonucu ana kütleden bağımsız yeni formlarda elde edilmektedir. Geometrik formları dikey ve yatay olarak birleşerek karmaşık bir yapı oluşturmuştur.

Çalışma, sürekli yüzeylerden oluşan formlar, bu formlar yüzey düzenlemeleri sağlayan geometrik formlar ve bir sonraki aşamada yüzeyin ters çevrilerek tekrar karelere bölünmesiyle devam eden benzer formlardan oluşuyor. Son aşamada ise hiyerarşik formun katmanları arasındaki kesişim alanları, birbirine bağlı, çeşitli boyutlarda form tipleri oluşturmuştur. Çok sayıda küp bloğun eklenmesiyle oluşan yapı, geometrinin organizasyonunu temsil etmektedir.

Şekil 26-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 6*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 6, 2024)

Dijital platformlarda Illustrator, Procreate gibi programlar kullanılarak oluşturulmuştur. Bu çalışmama kübik serisi devamı olarak adlandırdığım dijital heykel örneğidir. Heykel çalışması dijital teknolojinin tasarımda biçime etkisini gösteren bir çalışmadır.

Hayvan figürünün merkezin etrafında düzenli bir açı hareketiyle döndürülmekte ve bir yapı ile destek sağlanmaktadır. Temel alınan simetrik form kavramları oranlarından heykelin detaylarına kadar gerek yüzey gerekse biçim ve stillerde kendini göstermiştir. Çelişkili geometriler, biçimsel zıtlıklara neden olmuş, ancak bu sayede de çeşitlemelerin ve farklılıklarının sayılarını arttırmıştır.

Düzensiz alanların olduğu bir çözüm yoluna giden eser üçüncü boyut geometrisinde ilham verici bir model olmaktadır. Yüzeysel biçim olarak düzgün geometrilere sahip olmayan bu oluşumlar yapının dış niteliklerini ifade etmede görsel bir algı oluşturmaktadır.

Şekil 27-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 7*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 7, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Bütünden parça çıkarılarak boyut ve şekil değiştirilebildiği gibi, parça eklenerek de şekil alternatifleri elde edilebilir.

Bu teknikle düzlemsel bloklar gibi basit geometrik parçalardan, heykel eserleri örneğinde görüldüğü gibi serbest şekiller elde edilebilmektedir. Heykellerin şekilleri üst üste getirilerek değiştirilebilirken, tasarımcının araştırması ana kütleden bağımsız yeni formlar ortaya çıkarmıştır. Geometrik formlar dikey ve yatay olarak birleşerek karmaşık yapılar oluşturmuştur. Çalışma, tek bir sürekli yüzeyden oluşan karmaşık bir form, yüzeylerin karmaşık bir düzenlemesini sağlayan geometrik formlar ve bir sonraki aşamada yüzeyin ters çevrilerek tekrar karelere bölünmesiyle devam eden formlar oluşturmuştur. Son aşamada ise hiyerarşik formun katmanları arasındaki kesişim alanları, birbirine bağlı, çeşitli boyutlarda form tipleri oluşmuştur. Çok sayıda kübik bloğun eklenmesiyle oluşan yapı, geometrinin organizasyonunu temsil etmektedir.

Şekil 28-*Burak Şıhmuş, Dijital Heykel, Seri 8*



(Burak Şıhmuş, Dijital Heykel, Seri 8, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Bu heykel çalışmasında ise düzlemin bükülme işlemine eklenen parça çıkarma işlemleri eserde boş ve gözenekli bir biçim görünümü sağlamıştır. Lokal olarak üçgen biçimler ile bölünen yüzey örgü ile oluşturulmuştur. Eserde düşey ve eğik formlar iki yüzeyin birleşimi şeklinde devam ederken akışkan sürekli bir yüzey elde edilmiştir. Bilgisayar destekli grafik programlarında gerçekçi

şekilde görselleştirilen tasarımların üç boyutlu modellemesi mekânın yansımasına kadar izleyiciye sunmaktadır. Biçim, yönsüz olma ve yüzeylerin aynı özellikleri taşıması gibi özellikleri gösteren ilk biçim olması açısından önemlidir. Bu biçimin şeklinden yola çıkılarak tasarlanmış olan heykel çalışması, strüktürel olarak bir süreklilik önermektedir. Bu süreklilik içerisinde farklı işlevlerin birbiri içerisine aktığı, farklı eylemlerin eş zamanlı olarak gerçekleştirilebildiği, iç mekânın ve dış mekânın birbiri içinde eriyebildiği bir mekân tasarlanmaya çalışılmıştır.

Şekil 29-Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 9



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Seri 9, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Çalışmada gördüğümüz dikey ve yatay olarak oluşmuş figürlerden oluşturulmuş bir tasarımdır. Bu figürler insan ve hayvan figürleri olup heykelin ana hattını oluşturur.

Objenin eğrisel olarak koparılmadan yatay ve dikey olarak bükülmesi sürekli olarak başka bir forma dönüşümü sağlamaktadır. Yüzeyde oluşan dalgalar, kısmi yükselme ve boşalma hareketleri bu çalışmanın nihai bir varyasyonudur.

Şekil 30-*Burak Şıhmuş, Dijital Heykel, Seri 10*



(Burak Şıhmuş, Dijital Heykel, Seri 10, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Eserde oluşturulan iç içe geçmiş figürler döngünün çok bilinen bir temsili olarak ifade edilir. Kullanılan metalik görünüm mekâna uygun form için etkileşimli bir ortamı mümkün kılmaktadır. Bu formlar tasarlanırken biçimleri tasarımcının eğilimine göre şekillenmiştir.

Tasarımın amacı serbest formlu yüzeyi geometrik şekilleri kullanarak nesneleri çoğaltmaktır. Üç dairesel formun etkileşimi ile oluşan biçimlendirme işleminin tasarımda değişkenlerden yola çıkarak bu şekilde birçok alternatifi elde edilebilir. Tasarım alternatifleri model için manipüle edici etkiler sağlayarak, farklı sonuçlar tasarlanabilir ve nihai hazır tasarım sonuçlandırılmış olur.

Şekil 31-*Burak Şıhmuş, Dijital Heykel, Davut 1*



(Burak Şıhmuş, Dijital Heykel, Davut 1, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Yeterince esnek ve sofistike bir yapı elde etmek için yola çıkılan bu çalışmada alternatifler üretilirken, bitmeyen bir biçim arama halini de beraberinde getirmektedir.

Tasarımcı heykelin dönüşümünü tasarlarken keşfetmek istediği biçimleri sonlandırmak istememiştir, yeniden düzenleme ve süreci değiştirme fikri eserin gönderme yaptığı kavramlardır. Eser formunda eğrisel biçimlenişler üzerine ortaya çıkan arayışların beraberinde gelen organik farklı bir algı yaratmaktadır.

Yüzeyde yansıma işlemleri ile mekânsal bükülmeyi sağlayan eser ayrıca bu yansıma etkilerinin oluşturduğu açı değiştirme durumlarının tekrarı, yüzeyde sürekliliği ve görsel dinamizmi oluşturarak içe dönük bir form elde edilmiştir.

Şekil 32-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 2*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 2, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Davut heykelinin dijital ortamda nasıl sergilenebilir olduğunu göstermek istediğimden tasarım yapılmıştır. Günümüzde geleneksel tasarlama kalıplarını yıkan form alternatifleri düzenli bir oluşum içine girmiştir. Bu heykele bir bakış açısı getirecek olursak eğrisel düzlemde oluşan yapı iç büyük kavislerle tasarım etkisini artıran bir form halinde izleyiciye sunulmaktadır.

Aynı zamanda tasarımda elde edilen bu içbükey formun, kavisli yüzeylerden oluşan tasarım varyasyonlarının manipülasyonu ile oluştuğunu görülmektedir. Bu yüzeyler genel olarak değiştirilebilir materyal özelliklerine sahip grafik tabanlı programlar ile oluşturulmuş bilgisayar destekli tasarımlardır. Tasarımlarda heykelin yansıma ile süreklilik algısı devam ederken, izleyicide mekânında etkisizle sonsuzluk algısı oluşturmaktadır. Aslında bir hareketin dondurulmuş görüntüsü fikrinden doğan bu çalışma hem dinamikliği hem de statikliği

içerisinde barındırmaktadır. Özgürlük ve dinamizm temasının ön plana çıkarıldığı tasarımda hareket statik bir görüntüde dinamiklik elde edilebilmiştir. Bilgisayar programları, kinetik form arayışlarına olduğu kadar malzeme ve doku seçimine de oldukça yardımcı olmaktadır.

Şekil 33-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 3*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 3, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Heykeli biçimlendirme bağlamında dijital tasarım bileşenlerin değişim ve dönüşümünün mümkün hale geldiği sistematik bir hal almıştır. Dijital tasarım ortamında biçim arayışlarında, nihai formun oluşmasında etken olan değişim ve dönüşüm teması bu heykel çalışmasının esas unsurudur. Biçim değiştirme, bir formun dereceli olarak değişerek başka bir form haline gelmesidir. Ancak bu süreç metamorfozdan ayrı olarak düşünülmelidir. Metamorfoz bir canlının gelişimi süresince gerçekleşen farklı evrelerindeki durumuyken, biçim değiştirme insan eliyle oluşturulan yapay bir süreci ifade etmektedir.

Heykel eğrisel bir hat üzerinde geometrik yüzeylerin çoğaltılması ile oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, diğer çalışmalarda anlatılan yüzeyin deformasyonu ile elde edilmekle beraber, parçaların yan yana çoğaltılması ile de elde edilmektedir. Kendini taşıyan hafifletilmiş malzeme kullanılarak tasarlanmış biçim olarak bir yığın küpün birbirine kenetlenmiş hali olarak tanımlanabilecek bu form, kesişen eğrilerin birleşiminden elde edilen doku tel kafes şeklini meydana getirir. Böylelikle eğrisel yüzeylerin serbest biçimini destekleyen form kendini göstermektedir.

Şekil 34-*Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 4*



(Burak Sıhmus, Dijital Heykel, Davut 4, 2024)

Illustrator ve Procreate gibi programlar kullanılarak dijital platformda oluşturulmuştur. Bu çalışma dijital heykel örneği, diğer çalışmaların serisi devamı niteliğindedir. Bilgisayarın ve dijital grafik yazılımlarının heykel tasarım ve üretiminde kullanılmaya başlaması tasarıma hız kazandırmış ve çok alternatifli hale getirmiştir. Bu nedenle formlardaki belirgin farklılık, karmaşık örüntülerle kendini göstererek heykellerin biçimleniş süreci içerisinde aktif bir hal almıştır.

Dijital ortamda tasarlanan sıra dışı biçimler, dijital üretimde fiziksel hale gelmiştir. Yapılan heykel çalışması bu sıra dışı form tanımına bir örnektir. Eserde dalga hareketinden esinlenerek oluşturulan biçim hareket algısı oluşturan bir yüzey oluşturmıştır. Dalga hareketi oluşturduğu form ters yönde eğilerek bir biçim elde edilmiştir.

Sonuç

Sanatın serüveni, insanın mağara duvarlarına yaptığı ilk resimlerle ve kullandıkları el aletleriyle başlamıştır. Tarih boyunca insanlar kendilerini birçok yolla ifade etmişlerdir. Çamurdan yapılan çömlekler, yontma taşlar ve günlük yaşamlarında kullandıkları aletler hepsi bir ihtiyacı karşılamak için geliştirdikleri malzemelerdir. Geleneksel heykel sanatı, zaman ve hareket kavramlarının heykele ifade gücünü ve deneyimini kazandırdığı, statik ve sabit formların kullanıldığı bir yaklaşımı Zaman ve hareket kavramları heykel sanatını dramatik biçimde değiştirmiştir.

Günümüze kadar sanat her dönemde güncellenmiş ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte bu güncelleme daha ileri boyutlara ulaşmıştır. Bu gelişmeler Sanayi Devrimi, Elektronik Devrimi ve Dijital Çağın yaşadığı değişimlerle birlikte giderek artmıştır. Günümüz teknolojisinin gelişmesiyle birlikte sanatta da yeni formlar ortaya çıkmıştır Teknolojinin sanat alanında uygulanmasının sanatı yaygınlaştırma, üretimi kolaylaştırma, zamandan tasarruf etme, sanatçıların üretim aşamasını kolaylaştırma etkisine sahip olduğu görülmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte insanlar sanatın birçok alanında özellikle de bilgisayar programları ve yazılımlar sanatsal üretime yardımcı olmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.

Dijital sanat kavramının ortaya çıkmasıyla birlikte sanatta yeni açılımlar, yeni üretim ve ifade biçimleri görülmüştür. Heykel sanatı da bu yeni fırsatlardan yararlanmıştır. Yapay zekanın gelişmesiyle birlikte dijital resim, dijital heykel, dijital enstalasyon, performans, dijital animasyon, video ve diğer formlarla birlikte aynı zamanda VR teknolojisi çevrimiçi oyun sanatı ve bunun yanı sıra sanal sergi ve gösteri biçimleriyle de gelişmiştir. Sanat çalışma fırsatlarına erişmek için teknolojiden yararlanan dijital heykelin geleceği, yapay zekâ ve sanal gerçeklik uygulamalarının daha da geliştirilmesi ve dijital heykelin sanat eğitiminde daha geniş çapta kullanılmasıdır. Dijital heykelin özellikleri, sanatsal ve teknik katkıları, toplumsal etkisi ve geleceği hakkında derinlemesine bilgi sunmuştur.

Dijital heykel sanatının teknolojinin gelişmesiyle birlikte hızla geliştiği ve sanat dünyasında önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Dolayısıyla dijital heykelin sanat alanında yaratıcı özgürlüğü arttırdığı ve sanat eğitiminin uygulanmasına katkı sağladığı tespit edilmiştir. Sanat eseri, sanatçı ve izleyici arasındaki ilişkiyi yeniden şekillendiren tasarımları ortaya çıkmıştır. Teknolojiyle birlikte 3D yazıcılar birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır.

3D yazıcıların kullanılmaya başlanmasının ardından toplumda üretim teknolojisi yeniden şekil almıştır.

Sonuç olarak dijital sanat formlarının sergilenmesi sanat dünyasında yeni bir dönem açmıştır. Bu teknoloji sanatın erişilebilirliğini artırarak sanat eserlerinin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamış ve sanatsal özgürlüğü artırmıştır.

Dijital sanat formlarının sergilenmesi, gelecekte sanatın sunulma biçimini değiştirecek ve sanat dünyası için yeni fırsatlar sağlayacak. Ayrıca devrim niteliğindeki bu dijital sergi teknolojisi sanat dünyasına büyük bir yenilik ve değişim katmıştır. Bu teknolojinin önümüzdeki yıllarda sanatsal ifade için daha da yaygınlaşması ve gelişmesi beklenmektedir.



KAYNAKÇA

- Alberti, L. B. (2015). Resim Üzerine ve Heykel Üzerine. Janus Yayıncılık.
- Akçıl, K. (2016). Görsel ve kavramsal olarak sanatta yazının kullanımı (Master's thesis, Sakarya Üniversitesi (Turkey)).
- Ateşli, E. (2017). Günümüz heykel sanatında geleneksel malzeme ve yeni arayışlar (Master's thesis, Güzel Sanatlar Enstitüsü).
- Ayyıldız, Ü. (2022). Dijital hiper gerçeklik bağlamında artırılmış gerçekliğin grafik tasarım alanında kullanımı (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Ballı, Ö. GÜNÜMÜZ SANATININ TEKNOLOJİ TEMELLİ SANATSAL ÜRETİM VE SANAL UZAM PRATİĞİ: DİJİTAL HEYKEL. Akademik Sanat, (19), 76-89.
- Bloch, E. (2002). Rönesans Felsefesi, çev. Hüsen Portakal, İstanbul: Cem Yayınevi.
- BORATAV, O., & YOZGAT, S. BAUHAUS TASARIM İLKELERİ DOĞRULTUSUNDA ÜÇ BOYUTLU KARAKTER TASARIMI.
- Burnham, J. (1968). Beyond modern sculpture: the effects of science and technology on the sculpture of this century. (No Title).
- Ceylan, S., Şahin, P., Seçmen, S., Somer, M. E., & Süher, K. H. (2021). An evaluation of online architectural design studios during COVID-19 outbreak. Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research, 15(1), 203-218.
- Delaplaine, S. (2022). The Brave New Virtual Art World The Evolution of Digital Art: NFTs and their Effects on the Art Market in 2021 (Master's thesis, Sotheby's Institute of Art-New York).
- Erciş, M. A. D. (2015). Rönesanstan 20. yüzyıla kadar resim sanatında anıtsal görünüm (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- ECZACIBAĞI, N. F. (1997). Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi. Yem Yayıncılık.
- Gaboury, J. (2021). Image objects: An archaeology of computer graphics. MIT Press.
- Giannini, T., & Bowen, J. P. (2022). Museums and Digital Culture: From reality to digitality in the age of COVID-19. *Heritage*, 5(1), 192-214.
- Gombrich, E. H., & Öyküsü, S. (1999). çeviren: Erol Erduran. *Ömer Erduran, İstanbul, Remzi Kitapevi*.
- Huntürk, Ö. (2016). Heykel ve sanat kuramları. Hayalperest Yayınevi.
- Huhtamo, E. (2016). Art in the Rear-View Mirror: The Media-Archaeological Tradition in Art. *A Companion to Digital Art*, 69-110.
- Huldisch, H. (2018). Before projection: Video sculpture 1974-1995. Cambridge MA. MIT List Visual Arts Center.

- Krauss, R. (1981). *Passages in Modern Sculpture*. MIT Press.
- Karayılanoğlu, G., & Arabacıoğlu, B. C. (2020). Digital interactive experiences in contemporary art museums. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 10(4), 423-440.
- Keşikce, E. (2023). *Çağdaş resim sanatı ve dijital teknoloji ilişkisinde form ve hareket* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kınay, C. (1993). *Sanat Tarihi*, Yem Yayın, İstanbul
- Lieser, W. (2010). *The world of digital art*, Har/DVD edition.
- Marion, T. J., & Fixson, S. K. (2021). The transformation of the innovation process: How digital tools are changing work, collaboration, and organizations in new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 38(1), 192-215.
- Nake, F. (2019). Georg Nees & Harold Cohen: Re: tracing the origins of digital media.
- Nicgorski, A. M. (2005). The magic knot of Herakles, the propaganda of Alexander the Great and Tomb II at Vergina. EN RAWLINGS, L. Y BOWDEN, H.(EDS.), HERAKLES AND HERCULES. EXPLORING A GRAECO-ROMAN DIVINITY, WALES, 97-128.
- Noll, A. M. (1966). Computers and the visual arts. *Design Quarterly*, (66/67), 64-71.
- Özdağ, M A. (). İçsel dünyaların sanatsal dışavurumunda sanat ve psikoloji ilişkisine dair bir inceleme. *Yeni çalışmalar*. Academia.edu
- Özkarakoç, Ö. (2012). SANAT YAPITINDA BAĞLAMSAL ELEŞTİRİ İÇİN BİR DENEME: DAVUD ve GOLYAT ÖRNEĞİ. *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, 1(02), 1-16.
- Nyambura, M. D. *Exploring Gender Representation in Digital Media ART: A Critical Analysis*.
- Paul, C. (2020). Digital art now: histories of (im) materialities. *International Journal for Digital Art History*, (5), 2-2.
- Özel Sağlamtimur, Z. (2010). *Dijital sanat*.
- Özel Sağlamtimur, Z. (2010). *Dijital sanat*.
- Santos Martín, F. J., Merino-Gómez, E., & San-Juan, M. (2024). Manufacturing of Sculpture in the Digital Age. In *Decoding Cultural Heritage: A Critical Dissection and Taxonomy of Human Creativity through Digital Tools* (pp. 249-262). Cham: Springer Nature Switzerland.
- SÜDÖR, S. (2021). Dijital sanatlarda 3d model oluşturma tekniklerinin kullanımı. *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, 10(88), 1757-1779.
- Steenson, M. W. (2022). *Architectural intelligence: how designers and architects created the digital landscape*.

- Skublewska-Paszkowska, M., Milosz, M., Powroznik, P., & Lukasik, E. (2022). 3D technologies for intangible cultural heritage preservation—literature review for selected databases. *Heritage Science*, 10(1), 3.
- Şentürk, O. (2024). Sergi K rat rl   n n Dijital Dönüşümü  zerine Bir İnceleme: Seattle Nft Müzesi  rne i. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 8(1), 117-143.
- Sönmez, T. (2023). Heykel ve işlev: günümüz Türk heykel sanatı ürünleri içinde yer alan ve işlevsel niteliği olan heykeller.
-  im ek, V. (2014). Modern heykelin do u u ve gelişimi (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Tam, K. K. (Ed.). (2023). *Sight as Site in the Digital Age: Art, the Museum, and Representation* (Vol. 5). Springer Nature.
- Toklu, M. B. (2017, 02 25). Sanatın Yeni  ekli Dijital Sanat. Gelecekburada: <https://www.gelecekburada.net/sanatin-yeni-sekli-dijital-sanat/> adresinden alındı
- Topal, G. (2024). Modern Toplumda Mitlerin Dönüşümü ve Sinemanın Rolü: Kültür Dünyası İnsanın Gündüz D  leri  zerine Bir İnceleme. *Kronotop İletişim Dergisi*, 1(2), 139-168.
- Tinaz, B. (2024, 02 18). wannart. Wannart: <https://www.wannart.com/ronesansin-enonde-gelen-ismi-michelangelo> adresinden alındı
- Uyar, M. E. J. E., & Tarihi, O. A. (2017). *Türkiye İ  Bankası Kültür Yayınları*, 2. Baskı, İstanbul.
- Turhan,  . (2006). Bilgisayar teknolojilerinin heykel sanatına sağladığı yeni olanaklar: Dijital heykel (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Sabahat, İ. H. T. N. S. (2011). İmgeden Sayısala, Sayısaldan Gerçeğe “Heykel”. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1(7), 141-157.
-  lter, Y. T. (2023). Kendiliknesnesi kavramı bağlamında yaratıcılık, sanat ve heykel.
- Wands, B. (2006). *Dijital  a ın sanatı*. O. Akınhay,  ev.). İstanbul: Akbank Yayınları.(Orijinal çalışmanın basım tarihi 2006.).
- YÜCEL,  . (2024). D J TAL RES MLEME UYGULAMALARI VE H BR T PORTELER. *The Journal of Academic Social Science*, 144(144), 351-378.
- Yıldırım, M. (2019). Dijital sanat ve kolaj. *Ekev Akademi Dergisi*, (80), 319-338.
- Lauer, D. A., & Pentak, S. (2012). *Design Basics* Yayın Evi
- Williams, R. (2014). *The Non-Designer's Design Book*. Peachpit Press Yayın Evi
- Meggs, P. B. (2016). *History of Graphic Design*. Wiley Yayın Evi
- Heskett, J. (2002). *Design: A Very Short Introduction*. Oxford University Press. Yayın Evi

Görsel Kaynakça

- <https://www.oggusto.com/eser-ve-muze-incelemeleri/dunyanin-ilk-dijital-sanat-muzesi-teamlab-borderless>
- <https://tr.doitvision.com/difference-between-holographic-3d-projection-and-transparent-led-screen/>
- <http://trenthuntercasestudies.blogspot.com/2013/03/keith-tyson-geno-pheno-sculpture.html?m=1>
- <https://www.photoshoptutorials.ws/downloads/glossy-blood-splatter-photoshop-brushes/>
- <http://www.longlunch.com/united-visual-artists-2/>
- <https://www.lehmannmaupin.com/exhibitions/jennifer-steinkamp4/installation-views>
- <https://www.ithafsanat.com/dijital-eserlere-duygu-yukluyor/>
- https://www.behance.net/gallery/27471629/Unfold-01?locale=fi_FI
- <https://www.memo.tv/works/distributed-consciousness/>
- <https://keithbrown.art/the-art/>
- <https://www.miketyka.com/?p=groovikscube>
- https://www.martinakis.com/prints/materialized_01_print
- https://www.martinakis.com/prints/pieta_print
- <https://blog.bodiesinmotion.photo/bodies-in-motion-scans-coming-soon/>
- <https://www.v2com-newswire.com/fr/salle-de-presse/categories/art/dossiers-de-presse/3033-02/lawrence-argent-s-last-few-public-art-projects>
- <https://www.aa.com.tr/tr/pg/foto-galeri/cengduda-15-metrelik-dev-panda-heykeli>
- <https://www.alegoridergi.com/sanatin-dijital-donusumu-ve-refik-anadol/>
- <https://www.armanayse.com/medya-sanatcisi-yonetmen-akademisyen-refik-anadol/>
- <https://istanbulmuseum.org/artists/candas%20sisman.html>

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Burak SIHMUŞ
Doğum Yeri ve Tarihi	
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Resim Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Heykel Ana Sanat Dalı
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
ÇALIŞTIĞI KURUM VE KURULUŞLAR	
İletişim Bilgileri	
Adres	
Tlf.	
E-mail	