T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANA SANAT DALI

ENDÜSTRİYEL TASARIM SÜRECİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÜRETKEN TASARIM ARAÇLARININ TASARLAMA EYLEMİNE ETKİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

EMRE YEŞİM

ISTANBUL, 2023

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI ANA SANAT DALI

ENDÜSTRİYEL TASARIM SÜRECİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÜRETKEN TASARIM ARAÇLARININ TASARLAMA EYLEMİNE ETKİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

EMRE YEŞİM

Danışman: DOÇ. DR. ERKUT ERYAYAR

ISTANBUL, 2023

GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyadı : Emre Yeşim
Ana Sanat Dalı : Endüstri Ürünleri Tasarımı
Programı : Endüstri Ürünleri Tasarımı
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Erkut Eryayar
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans - Temmuz 2023
Anahtar Kelimeler : Ürün tasarımı, Bilgisayar Destekli Tasarım, 3 boyutlu modelleme, Teknoloji, Yapay Zeka, Veri, Parametre, Parametrik Modelleme, Üretken Tasarım

ÖZET

ENDÜSTRİYEL TASARIM SÜRECİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÜRETKEN TASARIM ARAÇLARININ TASARLAMA EYLEMİNE ETKİLERİ

Bu çalışma, endüstriyel ürün tasarımında bilgisayar destekli dijital modellemenin ve parametrik tasarımın etkilerini ve tasarım süreci ile tasarımcı üzerindeki etkilerini incelemektedir. Araştırma, tasarım sürecinde dijital modelleme faaliyetlerinin önemi, uygulamaları ve etkileri ile tasarımcının tasarım sürecinin gelişimini analiz etmeyi hedeflemektedir. Çalışma aşağıdaki temel konuları ele almaktadır:

- Endüstriyel ürün tasarımı bağlamında tasarım sürecinin genel tanımı ve tasarımcının ürün formu üzerine karar verme süreci.
- Tasarımcının tasarım süreci sırasında tüm verileri toplaması, düzenlemesi ve yorumlaması.
- Toplanan verilerin parametrelere dönüştürülmesi ve bu parametrelerin tasarım süreci içinde işlenmesi.

- Ürün tasarımının dijital 3D modellemesi ile ilişkili teknikler ve bunların özellikleri, parametrelerin kullanımı ve parametrik modellemenin teknik analizi.

- Üretken tasarımın tanımı ve parametrik modellemenin ve üretken tasarımın tasarım süreci içindeki konumu ve etkileri.

Araştırmanın amacı, mevcut çerçeve içinde tasarım sürecinin teknoloji tarafından nasıl etkilendiğini, mevcut teknolojilere dayalı olarak tasarım eyleminin tarihsel bir farklılık gösterip göstermediğini, gelecekte nasıl değişebileceğini ve tasarım eyleminin potansiyel gelecekteki teknolojilerden nasıl etkilenebileceğini anlamaktır.

Bilgisayar destekli modellemenin bugün yaygın olmasına rağmen, modelleme sürecinin tasarım sürecine doğrudan dahil olan teknik ve teknolojik gelişmeler yeni sayılabilir. Bu teknikler arasında en etkilisi Üretken Tasarım olarak bilinir. Üretken Tasarım, tasarımcının belirlediği tasarım parametrelerine dayalı olarak tasarım geometrisinin değiştirilebilir bir şekilde oluşturulmasını sağlayan araçlar için kullanılan bir terimdir. Tasarımcı, tasarım süreci içinde programlardan veya araçlardan bağımsız olarak önceden belirlenen parametreler üzerinde çalışır. Belirlenen parametreler, istenen geometrik çıktıyı üretmek için program tarafından analiz edilir ve tasarımcıya, belirlenen parametrelere uygun olarak birden fazla seçenek sunar. Bu seçenekler arasından uygun olanın belirlenmesi veya tasarımı oluşturan diğer parametreler için uygun alternatifin seçilmesi tasarımcının sorumluluğundadır. Bu noktada, yazılıma dayalı bir etki insan odaklı tasarım sürecinin bir parçası haline gelir. Bu çalışmanın temel araştırma sorusu, yazılıma dayalı etkinin tasarım eylemini nasıl etkilediğidir.

GENERAL KNOWLEDGE

Name Ad Surname : Emre Yeşim
Field : Industrial Design
Programme : Industrial Design
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Erkut Eryayar
Degree Awarded and Date : Master - July 2023
Keywords : Product Design, Computer-Aided Design, 3D Modeling, Technology, Artificial Intelligence, Data, Parameter, Parametric Modeling, Generative Design

ABSTRACT

THE EFFECTS OF COMPUTER-AIDED GENERATIVE DESIGN TOOLS ON THE INDUSTRIAL DESIGN PROCESS

This study examines the impact of evolving technologies, particularly computer-aided digital modeling, on industrial product design and the design process. It focuses on the role of digital modeling activities, emphasizing the importance and effects of parameters in design, as well as the practice of generative design. Key areas of the study include:

- Definition of the design process in industrial product design and the decision-making process related to product form.
- Collection, organization, and interpretation of data during the design process.
- Transformation of data into parameters and their incorporation into the design process.
- Techniques and features of digital 3D modeling in product design, including the use of parameters and parametric modeling analysis.
- Definition and positioning of generative design in the design process, considering its

impacts.

The study aims to understand the influence of technology on the design process within the current framework, exploring any historical discrepancies in the definition of the design process based on technological advancements, and forecasting potential changes in the future.

While computer-aided modeling is widespread, the study acknowledges the novelty of technological developments directly affecting the design process. Generative Design, a tool allowing designers to create adaptable design geometries based on predetermined parameters, is highlighted as a significant technique. Designers determine these parameters independently, and the program analyzes them to offer multiple design options. Selecting the optimal choice and considering alternative parameters remains the responsibility of the designer. The study's central question revolves around the impact of software-based influence on the design process.

ÖNSÖZ

Bu çalışma, endüstri ürünleri tasarımında kullanılan bilgisayar destekli dijital modelleme teknolojilerinin tasarım sürecine ve tasarımcılara etkilerini incelemektedir. Endüstri ürünleri tasarımı bağlamında, tasarım sürecinin tanımlanması, dijital modelleme çalışmalarının incelenmesi, parametrelerin kullanımının önemi ve etkileri üzerinde durulmaktadır. Ayrıca, üretken tasarımın (generative design) tanımı ve parametrik modellemenin tasarım sürecindeki yeri ele alınmaktadır. Bu çalışmanın amacı, tasarım sürecinin teknolojiye bağımlılığını, tarihsel değişimini ve gelecekteki teknolojilerin tasarım sürecine etkilerini anlamaktır.

Bu tez çalışması, ana başlıklar halinde belirlenmiş temel konular hakkında literatür taraması ve mevcut konularla ilişkili projelerin ve kurumların tespit edilip yakından incelenerek değerlendirilmesi ile araştırma raporları derlenmesi sonucu oluşturulmuştur. Veri toplama sürecinde dijital kaynaklardan, online makalelerden, benzer veya ilişkili tezlerden yararlanılmış ve elde edilen bulgular tasarım sürecinin ve tasarımcının kullanılan yöntemlerle ilişkisinin detaylı incelemesi şeklinde ortaya konmuştur.

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında bana rehberlik eden Erkut Eryayar hocama teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Değerli yönlendirmeleri, sabrı ve destekleri sayesinde bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmuştur.

Ayrıca tasarım projelerine dair incelemelerde, teknik deneyimin ön planda olduğu çalışmaları gerçekleştiren Bahadır Alşan'a da araştırmada kullanılan örnek çalışmalarda gösterdiği efor için teşekkür ederim. Deneyimleri bu araştırmada önemli bir örnek niteliğinde olmuştur.

Son olarak, bu çalışmayı inceleyen ve değerli yorumlarıyla katkı sağlayan jüri üyelerine teşekkürlerimi sunuyorum.

İstanbul, 2023 Emre Yeşim

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

KISALTMALAR……..…….....ix
ŞEKİL LİSTESİ…….....x

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı…….....……....1
1.2. Araştırmanın Önemi…….....…....……....2
1.3. Araştırmanın Varsayımları.....…….....……....3

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....…….....……...……..8
3.2. Araştırmada Kullanılan Dijital Ürünler.....……..…….....……..…...9

4. ENDÜSTRİYEL TASARIM SÜRECİNİN TEMEL BASAMAKLARI

4.1. Tarihsel Olarak Ürün Tasarımına Bakış.....…..…….....……...14
4.2. Endüstride Tasarımın Yeri.....…….....…….…16
4.3. Tasarlama Süreci ve Tasarımcının Temel Faaliyetleri.....….....……18

5..TASARIM SÜRECİNİN YÖNETİMİ

5.1. Ürün Tasarımında Organizasyon.....…….....…..…27
5.2. Veri Depolama ve Anlamlandırma.....…….....…..……28
5.3. Ürün Tasarımında Parametreler.....…….....…..……..30

6. TASARLAMA SÜRECİNDE KULLANILAN DİJİTAL ARAÇLAR

6.1. Tasarlama Sürecinin Dijital Basamakları.....33
6.1.1. Organizasyon Odaklı Dijital Araçlar.....36
6.1.2. 2D Eskiz, Görselleştirme ve Render Amaçlı Dijital Araçlar.....38
6.1.3. 3D Modelleme Araçları.....44
6.1.4. 3D Görselleştirme Araçları.....48
6.1.5. Düzenleme ve Dönüştürme Araçları.....55
6.2. Tasarım Sürecinde Donanım ve Etkileşim.....60
6.2.1. Tasarım Sürecinde Kullanılabilecek Temel Donanımlar, Kullanım Şekilleri ve Kullanım Amaçları.....61
6.3. İnternet, Teknoloji ve Tasarlama Eyleminin Sürece Dayalı İlişkisi.....72
6.3.1. Endüstri 4.0.....72
6.3.2. Nesnelerin İnterneti.....73
6.3.3. Yapay Zeka.....75

7. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA ÜRETKENLİK

7.1. Üretken Tasarım Araçlarının Yaygın Olarak Kullanıldığı Alanlar.....77
7.2. Üretken Tasarım Araçlarının Kullanıldığı Dijital Yazılımlar.....87

8. TASARLAMA SÜRECİNDE KULLANILAN YARDIMCI ARAÇLARIN TARİHTE VE BUGÜNDE TASARLAMA SÜRECİNE NE KADAR DAHİL OLDUĞUNUN KARŞILAŞTIRMASI

9. SONUÇ

9.1. Tasarım Araçlarının Tasarlama Sürecine ve Tasarımcıya Etkilerinin Değerlendirilmesi.....106
9.2. Tasarlama Eyleminin Geleceğine Dair Sorular ve Olası Sorunlar.....110

KAYNAKÇA.....114

KISALTMALAR

CAD Bilgisayar destekli modelleme.

2D 2 boyutlu

3D 3 boyutlu

VR Sanal gerçeklik.

AI / YZ Yapay zeka

IoT Nesnelerin İnterneti.

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 01: Ürün Tasarımının Konumlandırılması.....16
Şekil 02: Tasarım sürecinin temsili tablosu…….....20
Şekil 03: Photoshop ile oluşturulmuş bir araç tasarımı eskizi…….....……54
Şekil 04: Illustrator ile hazırlanan bir sunum paftası…….....……..40
Şekil 05: Sketchbook Pro ile çalışılan bir araç eskizi…….....…….43
Şekil 06: Adobe XD Arayüzü…….....…….44
Şekil 07: Fusion 360 ile bir motorun iç hacminin kesit kullanılarak görüntülenmesi…....…48
Şekil 08: Vred çalışma ekranı…….....…....……62
Şekil 09: Blender çalışma ekranı…….....…….....…….……63
Şekil 10: Meta Quest 3 - Sanal Gerçeklik donanımı…….....……..67
Şekil 11: Dijital ortamda geometrik ölçülerin oluşturulması…….....…….68
Şekil 12: Tasarım eskizlerinin hazırlanması…….....……...68
Şekil 13: Belirlenen tasarımın dijital ortamda görselleştirilmesi…….....…..…..…68
Şekil 14: Dijital ortamda hazırlanan teknik altyapının Gravity Sketch içine referans olarak aktarılması…….....……..68
Şekil 15: Gravity Sketch sanal gerçeklik ortamında tasarımın çizgisel formunun oluşturulması…….....……..69
Şekil 16: Sanal gerçeklik ortamında tasarlanan formun SubD formatı kullanılarak oluşturulması…….....……..69
Şekil 17: Sanal gerçeklik ortamında yapılan çalışmanın bilgisayara aktarılması.....….....…69
Şekil 18: Yapılan tasarımın dijital olarak görselleştirilmesi…….....…….69
Şekil 19: Lazer tarayıcı uygulaması…….....……..72
Şekil 20: Standart üretim modeli ile üretken tasarım ile ortaya çıkarılan modelin karşılaştırması…….....…..…80
Şekil 21: Airbus şirketine ait uçaklarda üretken tasarım araçları ile tasarlanmış gövde kesiti…….....…….....82
Şekil 22: Airbuss - Autodesk - Statik stres için bir simülasyon testinin sonucu…....…...…83
Şekil 23: Airbus - Üretken olarak tasarlanmış dikey kuyruk düzleminin 3B baskısı….....84

Şekil 24: Araç tasarımı eskizi…….....…..92
Şekil 25: "Şekil 24 Araç Tasarım Eskizi" kullanılarak yapay zeka tarafından oluşturulan araç görseli…….....92
Şekil 26: VR - Gravity Sketch ortamında 3D modellenmiş bir araç eskizi…….....…….....94
Şekil 27: VR ortamında modellenmiş aracın yapay zeka tarafından gerçekçi şekilde görselleştirilmesi…….....…..94
Şekil 28: VR - Gravity Sketch ortamında 3D modellenmiş bir araç…….....……..95
Şekil 29: VR ortamında modellenen aracın yapay zeka tarafından gerçekçi şekilde görselleştirilmesi…….....…….....95
Şekil 30: Tasarım eskizi 1 - kağıt / kalem…….....…….....97
Şekil 31: Tasarım eskizi 2 - tablet / photoshop…….....…..…....98
Şekil 32: Tasarım eskizi 3 - midjourney AI…….....……..98
Şekil 33: Pratik yöntemler ile tasarım alternatiflerinin 3D prototiplenmesi…….....…..…..100
Şekil 34: Blender ile tasarım alternatiflerinin modellenmesi…….....…..…101
Şekil 35: Gravity Sketch VR uygulaması ile sanal ortamda koltuk tasarım alternatiflerinin çalışılması…….....…..…101
Şekil 36: Fusion 360 Generative Design (üretken tasarım) Koltuk tasarımı alternatiflerinin üretilişi…….....…..102
Şekil 37: Keyshot; render programı ile bir render sahnesi…….....…..…105
Şekil 38: Tasarım sürecinin temel tanımına dair grafik görselleştirme.....108
Şekil 39: Yapay zeka destekli tasarım sürecinin tenımına dair grafik görselleştirme.....110

1. GİRİŞ

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırma, endüstriyel tasarımında bilgisayar destekli tasarım ile ilişkili gelişen teknolojilerin ve bu gelişimin tasarlama sürecine ve tasarımcıya etkilerinin incelenmesi üzerine odaklanmaktadır. Endüstri ürünleri tasarımı bağlamında, tasarlama eyleminin genel anlamıyla tanımlanması, dijital tasarım araçları ile yapılan çalışmalarının incelenmesi, parametre kavramının öneminin ve kullanım alanlarının araştırılması ve yapay zekanın gelişimi ile birlikte ortaya çıkan üretken tasarım araçlarının incelenmesi ile birlikte endüstri ürünleri tasarımında tasarlama eyleminin gelişimi üzerine bir analiz gerçekleştirilecektir.

Bu çalışmanın temel konuları aşağıdaki gibidir:

Endüstri ürünleri tasarımı sektöründe genel anlamıyla tanımlanmış tasarlama süreci ve tasarımcının ürün hakkında karar almasını içeren faaliyetleri tarihsel olarak incelenecektir.

Tasarımcının, tasarım süreci boyunca veri toplama, organize etme ve anlamlandırması, toplanan verilerin düzenlenerek parametrelere dönüştürülmesi ve bu parametrelerin tasarlama sürecinde kullanılması gibi iş akışları incelenecek ve değerlendirilecektir.

Ürün tasarımında kullanılan bilgisayar destekli 3 boyutlu modelleme teknikleri, bu tekniklerin kullanıldığı alanlar ve özellikleri belirlenecek ve detaylandırılacaktır.

Parametrik modelleme ve üretken tasarımın kullanımı, kullanım alanları, teknik analizi ve tasarım sürecine etkileri belirlenecek ve örnekleriyle birlikte incelenecektir.

Tasarlama eyleminin teknolojiye bağlı olarak nasıl şekillendiği, mevcut teknolojilerin tasarıma olan etkisi ve gelecekteki teknolojik gelişmelerin tasarlama eylemi üzerindeki potansiyel etkileri yapılan araştırma neticesinde değerlendirilecektir.

Bu araştırmanın amacı, tasarlama eyleminin mevcut koşullar ve teknolojilerle nasıl şekillendiğini anlamak, teknolojik gelişmelerin tasarım süreçlerine olan etkisini ve tasarlama

eylemiyle ilgili tanımların nasıl değişebileceğini ortaya koymaktır. Özellikle bilgisayar destekli modelleme teknikleri ve bu alandaki teknolojik gelişmelerin tasarlama sürecine olan direkt etkisi ve üretken tasarımın kullanımı üzerinde odaklanılmaktadır. Üretken tasarım araçlarının tasarım sürecine dahil olması ile birlikte tasarım sürecinin tanımına dair gerçekleşebilecek temel değişikliklerin belirlenmesi hedeflenmektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Endüstri ürünleri tasarımında teknolojinin hızla gelişmesi, tasarım sürecini etkilemekte ve yeni olanaklar sunmaktadır. Bu araştırma ise, mevcut teknolojik imkanların hangi noktalardan geçerek mevcut konuma geldiklerinin ve geçmişten günümüze işlevsel derinliklerinin ne derecede değiştiğinin tasarımcı tarafından anlaşılmasını hedeflemektedir.

Bilgisayar destekli dijital modelleme ve üretken tasarım gibi teknikler, tasarımcılara daha hızlı ve esnek bir şekilde tasarım yapma imkanı sağlamaktadır. Bu araştırma, bu tekniklerin kullanımının tasarımcının iş akışına olan etkisini ve oluşturduğu avantajları ortaya koyarak, tasarımcıların bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanmasına ve tasarımcının üzerinde çalıştığı iş alanına uygun teknikleri seçmesine yardımcı olmayı hedeflemektedir.

Tasarım sürecinin doğru şekilde yönetilmesi ve verimli bir şekilde ilerlemesi, ürün kalitesi ve rekabet gücü açısından önemlidir ve bu süreçte kullanılan araçlar sürecin verimli bir şekilde ilerletilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu araştırma, tasarım sürecinde kullanılan teknolojik araçların ve dijital modelleme çalışmalarının tasarımcının karar alma sürecine olan etkisini değerlendirerek, sürecin iyileştirilmesine ve optimize edilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Araştırma, tasarım eğitimi ve pratik uygulamaları açısından da öneml arz etmektedir. Tasarım öğrencileri ve profesyonelleri için, bilgisayar destekli dijital modelleme tekniklerinin ve üretken tasarım yaklaşımının nasıl kullanılacağı ve tasarım süreçlerine nasıl entegre edileceği konusunda rehberlik sunmaktadır.

Son olarak, teknolojik gelişmelerin tasarıma olan etkisinin anlaşılması, gelecekteki tasarım trendlerinin ve yöntemlerinin tahmin edilmesine yardımcı olabileceği

düşünülmektedir. Bu da tasarım alanında ileriye yönelik stratejilerin belirlenmesi ve yenilikçi tasarım yaklaşımlarının geliştirilmesi için önemli bir adım olacaktır.

1.3. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

Bu araştırmada, tasarım sürecine dahil olan bilgisayar destekli dijital tasarım araçlarının ve bu alanda geliştirilmiş yapay zeka ve üretken tasarım gibi teknolojilerin, tasarım sürecinin tanımına etkileri olacağını varsayılmaktadır. Bu varsayımı destekleyen diğer varsayımlar şu şekildedir;

Dijital tasarım araçları tasarım sürecinde fikir üretme, veri toplama, organize etme, verileri anlamlandırma, görselleştirme, modelleme ve üretime hazırlama konularında tasarımcıya yardımcı olmakta ve tasarım sürecini önemli bir ölçüde hızlandırarak verimliliği artırmaktadır.

Yazılımsal etkilerin tasarım sürecine dahil olması, tasarımcının iş akışını etkilemekte ve tasarım kararlarının alınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Tasarım sürecine ilişkin, tasarımcı tarafından belirlenen parametrelerin dijital modelleme araçları ve bu araçlarla birlikte çalışan üretken tasarım araçları tarafından analiz edilmesi ve geliştirilmesi gibi teknolojik gelişmeler, tasarım sürecine dair klasik tanımların dışında kalmaktadır ve tasarlama eylemi ile tasarımcı ilişkisinin yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Bu varsayımlar araştırmanın temelini oluşturmaktadır ve araştırma sürecinde test edilerek suçlara ulaşılmaya çalışılacaktır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Endüstri Ürünleri Tasarımı:

Estetik, fonksiyonellik, ergonomi, üretilebilirlik ve kullanıcı deneyimi gibi faktörleri göz önünde bulundurarak, endüstriyel üretim sürecine uygun olarak yenilikçi ve işlevsel ürünlerin yaratılmasıdır. Tasarım süreci, ürünün ihtiyaçları karşılaması, kullanıcıların beklentilerini aşması ve rekabetçi pazarda farklılaşarak değer yaratması hedeflenerek

gerçekleştirilmektedir. Tasarım sürecinde, araştırma, kavram geliştirme, prototip oluşturma, test etme ve üretim aşamaları yer almaktadır. Bu süreç, tasarım ekibi ve paydaşlar arasında işbirliği içinde yürütülür ve bu süreçte ürünün estetik, işlevsel ve ticari başarısını sağlamak için çaba sarf edilmektedir.

Tasarım süreci;

Bir ürünün veya sistemin yaratılması veya geliştirilmesi için izlenen adımların ve aşamaların bütünüdür. Bu süreç, ihtiyaçların belirlenmesi, problem analizi, araştırma, kavram geliştirme, prototipleme, test etme ve son ürünün üretimine kadar olan süreci içermektedir. Tasarım sürecinde, hedeflenen sonuçlara ulaşmak için yaratıcı düşünme, analiz, değerlendirme, iletişim ve işbirliği gibi beceriler kullanılmaktadır. Tasarım süreci, estetik, işlevsellik, kullanıcı deneyimi, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi faktörleri göz önünde bulundurarak, yenilikçi ve uygun çözümler üretmeyi amaçlamaktadır

Tasarımcı;

Yaratıcı ve estetik yetenekleriyle farklı alanlarda görsel veya işlevsel ürünler oluşturan kişidir. Tasarımcılar, tasarım sürecini yönlendirir, kullanıcı ihtiyaçlarını analiz eder, görsel ve işlevsel çözümler üretir, prototipler oluşturur ve son ürünün tasarımını tamamlarlar. Tasarımcılar genellikle grafik tasarım, endüstriyel tasarım, iç mekan tasarımı, moda tasarımı, web tasarımı veya kullanıcı deneyimi tasarımı gibi farklı uzmanlık alanlarında çalışmaktadırlar. Tasarımcılar, estetik değerleri, işlevsellik, kullanıcı deneyimi ve marka kimliği gibi faktörleri göz önünde bulundurarak tasarımlarını oluştururlar. Ayrıca, tasarımcılar, müşteri taleplerini anlamak, trendleri takip etmek, teknolojik gelişmeleri kullanmak ve projelerini zamanında ve bütçeye uygun bir şekilde yönetmek gibi becerilere de sahip olurlar.

Veri;

Sayılar, semboller, metinler, görüntüler, sesler veya diğer gözlemlenebilir ve ölçülebilir unsurların temsilidir. Bilgi işleme veya analiz için kullanılan ham ve işlenmemiş bilgilerdir. Veri, bir olayın veya durumun özelliklerini, niteliklerini veya ölçümlerini ifade

etmektedir. Tek başına anlam ifade etmeyebilir, ancak doğru şekilde yapılandırılıp yorumlanıp analiz edildiğinde bilgiye dönüştürülebilmektedir. Veri, bilimsel araştırmalardan işletme faaliyetlerine, karar verme süreçlerinden teknolojik uygulamalara kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Örnek olarak, anket sonuçları, satış verileri, ölçümler veya demografik bilgiler veri olarak kabul edilmektedir.

Dijital araçlar;

Bilgisayar tabanlı veya elektronik cihazlarla gerçekleştirilen işlemleri kolaylaştıran veya destekleyen teknolojik araçlardır. Bu araçlar, yazılım, donanım veya bir kombinasyonu olabilmektedirler. Dijital araçlar, veri toplama, işleme, iletişim, depolama, analiz, tasarım veya diğer birçok faaliyeti gerçekleştirmek için kullanılmaktadır. Örnek olarak, bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler, dijital kameralar, yazılım uygulamaları, bulut tabanlı hizmetler ve internet gibi dijital araçlar, bilgi işlem, iletişim, eğlence, tasarım, üretim ve diğer birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Dijital araçlar, iş verimliliğini artırmakta, iletişimi kolaylaştırmakta, bilgiye erişimi geliştirmekte ve birçok süreci dijital ortama taşıyarak kullanıcı deneyimini iyileştirmektedir.

Teknoloji;

Bilimsel bilgi ve mühendislik prensiplerinin kullanılarak pratik problemlere çözüm üretmek, insan yaşamını kolaylaştırmak veya iş süreçlerini geliştirmek için tasarlanan araçlar, sistemler, yöntemler ve işlemlerdir. Teknoloji, insanların doğal kaynakları kullanarak yeni ürünler ve hizmetler yaratmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda elektronik, bilgisayarlar, iletişim ağları, yazılımlar, otomasyon sistemleri, medya araçları, tıbbi cihazlar, enerji üretimi ve daha birçok alanda kullanılan çeşitli teknolojik ürünler ve süreçler bulunmaktadır. Teknolojinin amaçları arasında verimliliği artırmak, insan yaşamını geliştirmek, iletişimi kolaylaştırmak, bilgiye erişimi genişletmek ve iş süreçlerini optimize etmek yer almaktadır. Teknoloji sürekli olarak gelişmekte ve yeniliklerle birlikte hayatımızın her alanında etkisini artırmaktadır.

Donanım;

Donanım, bilgisayar veya elektronik cihazların fiziksel bileşenlerini ifade etmektedir. Bu bileşenler, bir cihazın çalışması ve belirli işlevleri yerine getirmesi için gereken elektronik devreler, parçalar, modüller ve mekanik yapıları içermektedir. Bilgisayar donanımı örnekleri arasında işlemci, bellek, sabit disk, anakart, ekran, klavye, fare ve yazıcı gibi parçalar bulunmaktadır. Elektronik cihazlarda ise donanım, sensörler, entegre devreler, dirençler, kondansatörler ve diğer bileşenlerden oluşmaktadır. Donanım, yazılımın çalışması için fiziksel bir platform sağlar ve bilgisayar veya elektronik cihazların işlevselliğini ve performansını belirleyen faktörlerden biridir.

Diğer bir anlamıyla donanım, genel olarak bir kişinin sahip olduğu cihazları, araçları veya yardımcı ürünleri ifade etmektedir. Bu cihazlar veya yardımcı ürünler, belirli bir amaca hizmet etmek veya belirli bir işlevi yerine getirmek için kullanılmaktadır. Örneğin, bilgisayar donanımı, bir kişinin sahip olduğu bilgisayarın fiziksel bileşenlerini, örneğin işlemci, bellek ve depolama birimlerini ifade etmektedir Aynı şekilde, sanal gerçeklik donanımı, sanal gerçeklik deneyimi sağlamak için kullanılan cihazları ifade etmektedir. Bu cihazlar, örneğin bir VR kulaklık, VR el kontrol cihazları veya bir VR izleme sistemi olabilir.

Etkileşim;

Kullanıcının bir ürün, hizmet veya sistemle etkileşimde bulunması anlamına gelmektedir. Kullanıcı etkileşimi, kullanıcının ürünü nasıl kullanacağı, bilgileri nasıl gireceği, komutları nasıl vereceği veya ürünle nasıl iletişim kuracağı gibi süreçleri kapsamaktadır. Kullanıcı etkileşimi, kullanıcının ürünle olan etkileşiminin verimli, etkili ve tatmin edici olmasını sağlamak için kullanıcı dostu arayüzler, doğru geri bildirimler ve kullanıcı odaklı tasarım ilkeleri kullanmaktadır.

Parametre;

Bir sistemin veya sürecin performansını veya davranışını belirleyen, ayarlanabilir veya değiştirilebilir olan özellik veya değerlerdir. Parametreler, bir sistemin veya sürecin çalışma koşullarını kontrol etmek, optimize etmek veya ayarlamak için kullanılmaktadır. Bir parametre, sistem veya sürecin belirli bir özelliğini temsil eder ve bu özelliği değiştirmek veya ayarlamak için kullanılmaktadır. Örneğin, bir yazılım programında kullanılan

parametreler, programın çalışma hızını, görüntü ayarlarını veya kullanıcı tercihlerini belirlemek için kullanılabilmektedir. Parametreler, bir sistemin veya sürecin esnekliğini artırır ve farklı koşullara veya gereksinimlere göre uyarlanabilirliği sağlamaktadır.

Bilgisayar destekli tasarım;

Bilgisayar teknolojisinin kullanıldığı bir tasarım sürecidir. Bu süreçte, bilgisayar yazılımları ve araçları, tasarımcılara tasarımlarını oluşturma, düzenleme, analiz etme ve görselleştirme konusunda yardımcı olmaktadır. Bilgisayar destekli tasarım, tasarımcıların daha hızlı ve daha verimli bir şekilde çalışmasını sağlamakta, tasarım sürecinde doğruluk ve hassasiyeti artırmakta, farklı senaryoları test etme imkanı sunmakta, iletişim ve işbirliğini kolaylaştırmaktadır. Tasarımcılar, bilgisayar destekli tasarım araçlarını kullanarak 2D veya 3D modeller oluşturabilmekte, prototipler üretebilmekte ve tasarımlarını dijital ortamda görselleştirebilmektedir. Bilgisayar destekli tasarım, endüstri ürünleri tasarımı, mimari tasarım, grafik tasarım, moda tasarımı gibi çeşitli alanlarda kullanılan bir yaklaşımdır.

Modelleme;

Bir sistemi, bir süreci veya bir nesneyi temsil etmek ve anlamak amacıyla oluşturulan soyut veya somut bir temsilin oluşturulması sürecidir. Modelleme, gerçek dünyadaki karmaşık yapıları, ilişkileri ve davranışları daha anlaşılır ve işlenebilir hale getirmek için kullanılmaktadır. Modelleme, farklı disiplinlerde kullanılan bir kavram olup matematiksel, grafiksel veya fiziksel şekillerde ifade edebilmektedir. Modeller, gerçek dünyadaki durumları analiz etmek, tahminler yapmak, kararlar vermek, tasarımlar oluşturmak ve sistemleri optimize etmek için kullanılmaktadır.

Görselleştirme;

Verileri veya kavramları görsel formlara dönüştürme işlemidir. Bu süreçte, karmaşık veya soyut bilgiler görsel öğeler kullanılarak daha anlaşılır ve etkili bir şekilde sunulmaktadır. Görselleştirme, grafikler, tablolar, diyagramlar, infografikler, haritalar, animasyonlar, 3D modeller ve diğer görsel araçlarla yapılabilmektedir. Amacı, bilgilerin hızlı ve etkili bir şekilde anlaşılmasını sağlamak, veri analizi yapmak, ilişkileri görsel olarak göstermek veya

bir konsepti açıklamaktır. Görselleştirme, bilgi iletişimi, tasarım, eğitim, araştırma, pazarlama ve diğer birçok alanda kullanılan önemli bir araçtır.

Üretken tasarım (generative design);

Bilgisayar algoritmalarının ve yapay zeka tekniklerinin kullanıldığı bir tasarım yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda, tasarım sorununa ilişkin parametreler ve kısıtlar belirlenir ve bilgisayar programları, bu parametreler ve kısıtlar çerçevesinde otomatik olarak çok sayıda tasarım seçeneği üretir. Bu süreçte, bilgisayar algoritmaları optimize edilmiş sonuçları elde etmek için tasarım parametrelerini ve kısıtları analiz eder ve değerlendirir. Üretken tasarım, tasarımcılara daha hızlı ve yenilikçi çözümler üretme imkanı sağlamakta ve tasarım sürecini verimlileştirmektedir. Ayrıca, tasarım alanında keşfedilmemiş çözüm alanlarını bulmak için geniş bir tasarım aralığını araştırmakta ve bu sayede farklı tasarım seçeneklerini değerlendirme ve optimize etme sürecini otomatikleştirmektedir.

Bu kavramsal çerçeve, araştırmanın temelini oluşturan ana konuları ve ilişkileri tanımlar. Araştırma, bu kavramları detaylı olarak inceleyerek, bilimsel ve teorik bir temel oluşturmayı hedefler.

3. YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Kavramsal ve Tarihsel Araştırma;

Bu adımda, endüstri ürünleri tasarımının kavramsal ve tarihsel gelişimine ilişkin araştırmaları içermektedir. İlgili literatürü incelenerek, tasarımın temel prensipleri, akımları, etkileyici figürleri ve tarihsel dönemleri üzerinde durulmuştur. Bu sayede, tasarımın evrimini anlayarak bugünkü durumun daha iyi değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Tasarım Tekniklerinin ve Süreçlerinin Araştırılması:

Bu aşamada, endüstri ürünleri tasarımında kullanılan farklı teknikler ve süreçler incelenmiştir. Örneğin, organizasyon, veri depolama ve anlamlandırma ve proje yönetimi gibi

konular incelenerek tasarım sürecinin yapısına etkilerine dair değerlendirmelerin temeli oluşturulmuştur. Bu aşamada, her bir teknik veya sürecin avantajları, dezavantajları ve uygulama alanları üzerinde durulmuştur.

Kullanılan Dijital Araçların Tespit Edilmesi ve İncelenmesi:

Bu adımda, tasarım sürecinde yaygın olarak kullanılan dijital araçlar tespit edilmiş ve bunların özellikleri incelenmiştir. Örneğin, CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) yazılımları, 3D modelleme programları, simülasyon araçları gibi dijital araçların ne şekilde kullanıldığı ve tasarım sürecine nasıl entegre edildiği gibi detaylara odaklanılmıştır..

Dijital Araçlarla Tasarlama Süreci Arasındaki İlişkinin Araştırılması ve İncelenmesi:

Bu aşamada, dijital araçların tasarlama süreci üzerindeki etkileri ve ilişkileri değerlendirilmiştir. Dijital araçların tasarımcıya sağladığı avantajlar, tasarım sürecinin hızlanması veya iletişimin iyileşmesi gibi konuların üzerinde durulmuş ve incelenen süreçler detaylı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, dijital araçların yaratıcılığı nasıl etkilediği ve tasarımcının karar süreçlerine nasıl katkı sağladığı konusu da değerlendirme konusu olmuştur.

3.2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN DİJİTAL ÜRÜNLER

Miro: Çevrimiçi beyin fırtınası ve işbirliği platformu. Kullanıcılar, dijital beyaz tahta üzerinde fikirleri paylaşabilir, notlar alabilir, post-it'ler ekleyebilir ve işbirliği yapabilir.

Trello: Görsel bir iş yönetimi aracı olan Trello, takımların projeleri organize etmesine ve işleri adım adım takip etmesine olanak tanır. Fikirleri, görevleri ve projeleri tahta üzerinde sürükle-bırak yöntemiyle organize edebilirsiniz.

Google Sheets: Google tarafından sunulan bir çevrimiçi elektronik tablo programıdır. Google Drive bulut depolama hizmeti üzerinde çalışmakta ve web tarayıcıları aracılığıyla erişilebilmektedir. Verileri düzenlemek, hesaplamalar yapmak, grafikler oluşturmak ve verileri paylaşmak için kullanılabilmektedir.

Microsoft OneNote: Çoklu ortam not alma uygulaması olan OneNote, kullanıcılara

notlar, resimler, web sayfaları, ses kayıtları ve çizimler ekleyerek içeriklerini düzenlemelerini ve organize etmelerini sağlar.

Google Docs: Çevrimiçi bir belge paylaşım ve işbirliği platformu olan Google Docs, takımların aynı belge üzerinde eş zamanlı olarak çalışmalarına olanak tanır. Fikirleri bir araya getirebilir, notlar alabilir ve işbirliği yapabilirsiniz.

Mid Journey: Görsel oluşturma için kullanılan bir yapay zeka platformudur. Kullanıcılar, resimleri yükleyerek veya çizerek farklı stillerde resimler oluşturabilirler. Mid Journey, resimleri farklı sanat tarzlarına uyarlamak, stil transferi yapmak ve benzersiz sanat eserleri oluşturmak için kullanılabilir.

Vizcom: Vizcom, yapay zeka destekli görselleştirme aracı olarak öne çıkar. Bu platform, kullanıcıların tasarım eskizlerini yüklediklerinde, gerçekçi görseller oluşturmak için bu eskizleri referans alır. Kullanıcılar, fikirlerini veya tasarımlarını kolayca görselleştirmek ve gerçekçi bir bakış açısı elde etmek için Vizcom'u kullanabilirler. Bu platform, tasarımcılar, mühendisler ve diğer görsel sanat profesyonelleri için yaratıcı süreçleri kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiştir.

Adobe Creative Cloud: Adobe'nin tasarım programlarının bir paketidir. Photoshop, Illustrator ve InDesign gibi programlar, profesyonel düzeyde görsel oluşturma ve düzenleme için kullanılır.

ArtBreeder: Görselleri birleştirerek yeni ve benzersiz resimler oluşturabilen bir platform. Kullanıcılar, farklı görüntüleri bir araya getirerek ilginç kombinasyonlar elde edebilirler.

DeepArt.io: Görsel sanat eserleri oluşturmak için kullanılan bir platform. Kullanıcılar, resimleri seçtikleri sanat tarzına uyarlayabilirler.

NVIDIA Canvas: Kullanıcıların sıfırdan resimler oluşturmasına ve varolan resimleri düzenlemesine olanak tanır. Bu araç, GAN (Generative Adversarial Network) tabanlı bir yapay zeka modeli kullanır ve kullanıcılara gerçekçi ve yaratıcı görseller oluşturma imkanı

sunar.

OpenAI ChatGPT: OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT isimli bir yapay zeka modeli. Doğal dil işleme ve anlama yeteneklerine sahip olarak, kullanıcılarla sohbet edebilir, sorulara yanıt verebilir ve bilgi sağlayabilir.

Generative Design Studio: Generative Design Studio, kullanıcının belirlediği tasarım parametrelerine göre otomatik olarak alternatif tasarım seçenekleri üretebilen bir yapay zeka aracıdır. Tasarım alternatifleri arasından en iyisini seçmek ve optimize etmek için kullanılabilir.

Autodesk Fusion 360: Yapay zeka destekli tasarım ve mühendislik yazılımı olan Fusion 360, tasarım sürecini optimize etmek için tasarımcılara analiz, simülasyon ve generative design gibi özellikler sunar.

Autodesk Alias: Alias, otomotiv, endüstriyel tasarım ve ürün geliştirme gibi alanlarda kullanılan bir 3D yüzey modelleme programıdır. Parametrik modelleme yeteneklerine sahiptir ve karmaşık yüzeylerin oluşturulması, analizi ve düzenlemesi için kullanılır.

Rhino 3D (Rhinoceros) + Grasshopper: Rhinoceros, parametrik modelleme yeteneklerine sahip bir 3D modelleme yazılımıdır. Grasshopper ise Rhino'nun eklentisi olarak kullanılan bir algoritma tabanlı parametrik tasarım aracıdır. Grasshopper ile kullanıcılar, karmaşık geometrileri ve tasarımları oluşturmak için grafik tabanlı programlama yapabilirler.

Blender: Kullanıcılarına geniş bir yelpazede 3D modelleme, animasyon, görselleştirme, video düzenleme ve oyun geliştirme yetenekleri sunar. Özellikle karakter animasyonu, özel efektler, mimari görselleştirme ve ürün tasarımı gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Unreal Engine: Geliştiricilere kullanımı kolay bir görsel programlama arayüzü sunar ve Blueprint olarak adlandırılan bir görsel betikleme sistemi ile oyun ve uygulama mantığını oluşturma imkanı sağlar. Ayrıca C++ programlama dilini kullanarak daha gelişmiş ve özelleştirilmiş işlevler eklemek de mümkündür.

4. ENDÜSTRİYEL TASARIM SÜRECİNİN TEMEL BASAMAKLARI

Tasarlama eylemine ilişkin kapsayıcı kavramlara geçmeden önce, tasarlama eyleminin temellerinin iyi anlaşılması, kavramsal altyapısının oturtulması ve tasarlama eylemine etkisi olduğu düşünülen araçlar incelenirken teorik yapının bu omurga üzerinde şekillenmesi gerekir. Dolayısıyla tasarım süreciyle ilgili teknik detayları incelemeden önce endüstriyel tasarım kavramının akademik temellerini iyi anlamalıyız.

Endüstri ürünleri tasarımı, işlevsellik, estetik ve ergonomi gibi faktörleri bir araya getirerek, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayan ve endüstriyel üretim süreçlerine uygun olan ürünlerin tasarlanmasını hedefler. Çok sayıda tasarım süreci modeli bulunmaktadır, bunlardan bazıları mühendislik tasarımı alanından gelirken bazıları diğer tasarım alanlarındandır. Tasarımın, bir insanın problem çözme süreci olduğu söylenebilir. Dolayısıyla her tasarım sürecinde ortak unsurlar bulunur. Yani, bir sorun algısıyla başlar ve ilgili bir çözümle sona erer. Tasarım süreci aracılığıyla sorun çözüme dönüşür. Ancak disipline bağlı olarak, kullanılan tasarım süreçleri belirli bir şekilde farklıdır. Örneğin, bir mühendislik tasarımcısı yapısal güvenliği doğrulamak için bir kirişin gerilimini hesaplar, oysa bir endüstriyel tasarımcı ürün stili üzerinde kullanıcı beklentilerini yakalamak için birçok görsel toplar.

Endüstriyel tasarım süreci nispeten bütüncül olarak nitelendirilir. (Hong, 2007), bu tasarım sürecini sekiz adımda açıklar. Bunlar 1. tasarım başlatma, 2. tasarım araştırması, 3. tasarım analizi, 4. tasarım konsepti, 5. tasarım geliştirme, 6. tasarımın final haline getirilmesi, 7. tasarımın değerlendirilmesi ve 8. tasarım iletişimidir. Modelinde, genellikle endüstriyel tasarımcıların form oluşturma (stil), grafik çalışmaları ve kullanıcı arayüzleri gibi görevlere odaklanmaktadır. 2. ve 3. aşamalarda endüstriyel tasarımcılar pazarı, rakipleri, tüketicileri ve benzeri unsurları analiz eder. Bunun için, genellikle 'görüntü eşlemesi' denilen birçok görselle çalışırlar, bu da mevcut pazar durumu hakkında bütüncül bir fikir verir ve tasarlanacak ürünün görsel konumlandırmasını sağlar.

Günümüzde tasarımcılar genellikle müşteri ihtiyaçlarını yakalamak için kullanıcı araştırmaları yapar. Kullanıcının davranışlarını bağlamında gözlemleyerek kullanıcının karşılanmamış ihtiyaçlarını analiz ederler. Ayrıca, bazen ürünün kullanım şekli veya anlamı

üzerinde kritik bir etkiye sahip olabileceği için insan davranışlarıyla ilgili kültürel ve sosyal konularla da ilgilenirler. Bu süreç nispeten bütüncül olup, sonuçların yorumlanmasını, sistemli bir analiz yöntemi yerine getirir. 4. ve 5. aşamalarda tasarımcılar genellikle eskizler üreterek tasarım fikirleri geliştirirler. Sıklıkla, yeni ürünün çeşitli durumlarda nasıl kullanılabileceğini açıklayan senaryolar kullanarak geliştirme yaparlar. Bu aşamalarda ürünün formu ve etkileşim şekli belirlenir. Bundan sonra, genellikle 3D CAID sistemleri ile dış form, şekil ve insanların ürünle etkileşim şeklini tanımlayan foto gerçekçi ürün görüntüleri oluşturulur. Sonraki aşamalarda tasarım değerlendirilir ve sonunda CAD verileri, çizimler, grafik verileri ve yol arayüzünün tanımlanması gibi tasarım özellikleri imalat ekibine aktarılır.

Ürün geliştirme odaklı olan başka bir endüstriyel tasarım süreci altı aşamadan oluşur; 1. müşteri ihtiyaçlarının araştırılması, 2. kavramsallaştırma, 3. önemli geliştirme, 4. daha ileri geliştirme ve nihai konsept seçimi, 5. kontrol çizimleri veya modelleri ve 6. mühendislik, imalat ve harici tedarikçilerle koordinasyon. Bu süreç yukarıda bahsedilen süreçle benzerdir, ancak sonraki aşamalar endüstriyel tasarımcıların gerçek ürünler üretmek için diğer ekiplerle işbirliği yaptığı aşamaları anlatır. Ürünün formu ve kullanıcı arayüzlerini tasarladıktan sonra, ürünün piyasaya sürülmesine kadar mühendislerle yakın bir şekilde işbirliği yapmalıdırlar, çünkü ürünün formu kesinlikle iç parçalarla bağlantılıdır ve bu ilişkinin tanımlanması ve ardından bir mühendislik süreci aracılığıyla fiziksel fonksiyonlara dönüştürülmesi gerekir.

Tasarım fikirlerini doğru bir şekilde iletmek için tasarım ekibi, sürecin sonuna kadar imalat ekibiyle birlikte çalışmalıdır. Yukarıdaki incelemeye dayanarak, endüstriyel tasarım sürecinin ürünün dışını tasarlarken mühendislik tasarımıyla etkileşimde olduğu argümanını ortaya koyuyoruz. Mühendislik tasarım süreci genellikle endüstriyel tasarım süreci ile benzerlik gösterir, ancak ayrıntılı görevler farklıdır.

Endüstri ürünleri tasarımı, geçmişiyle sıkı bir şekilde bağlantılı olan, endüstrinin evrimine paralel olarak gelişmiştir. Sanayi Devrimi'nin etkisiyle, üretim süreçlerindeki yeniliklerin yanı sıra ürün tasarımında da devrim niteliğinde değişimler yaşanmıştır. Artan üretim hacimleri, ürünlerin standartlaştırılmasını ve seri üretimini mümkün kılarak endüstri ürünleri tasarımının temel dinamiklerini değiştirmiştir.

Bu dönemde tasarım, yalnızca ürünün işlevselliğini ve üretilebilirliğini sağlama amacıyla sınırlı kalmamış, aynı zamanda ürüne estetik bir görünüm kazandırmak da önem kazanmıştır. Ürünlerin tasarımında estetik, daha fazla tüketici talebini çekmek, rekabet avantajı elde etmek ve marka imajını güçlendirmek için önemli bir unsura dönüşmüştür.

Günümüzde ise endüstri ürünleri tasarımında sadece işlevsellik ve estetik ile sınırlı kalmayarak daha kapsamlı bir yaklaşım benimsenmiştir. Tasarım artık kullanıcıların ihtiyaçlarını anlamak, sürdürülebilirlik ilkelerine uygun çözümler üretmek ve teknolojiyle entegre edilebilir ürünler tasarlamak gibi daha geniş bir perspektifi kapsamaktadır.

20. yüzyılın başlarında, Bauhaus okulu ve diğer modernist hareketler, endüstri ürünleri tasarımında önemli bir etkiye sahip oldu. Bu hareketler, minimalist tasarımların yanı sıra, materyallerin ve formların kullanımında yenilikçi yaklaşımlar önerdi. Bu yaklaşımlar, günümüzde hala endüstri ürünleri tasarımında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Endüstri ürünleri tasarımı, son yıllarda dijital teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha da önem kazanmıştır. Bu teknolojiler, tasarımcılara daha fazla esneklik ve üretim sürecinde daha fazla kontrol sağlamaktadır. Özellikle 3D baskı teknolojisi, prototip üretimini hızlandırmak ve maliyetlerini düşürmek için sıkça kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, endüstri ürünleri tasarımı, modern dünyanın vazgeçilmez bir disiplinidir. Fonksiyonellik, estetik ve ergonomi açısından mükemmel bir denge oluşturarak, kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap veren ürünlerin tasarımını sağlar. Tarihsel olarak endüstrinin gelişimiyle ilişkili olsa da, günümüzde teknolojik yenilikler ve dijital araçlar sayesinde tasarım süreci daha verimli hale gelmiştir

4.1. TARİHSEL OLARAK ÜRÜN TASARIMINA BAKIŞ

Ürün tasarımının tarihi, el yapımı ürünlerin ortaya çıkışıyla başlar ve günümüzdeki yaklaşımlarına kadar uzanan uzun bir süreçtir. İnsanlar, binlerce yıl boyunca ihtiyaçlarını karşılamak ve estetik beğenilerini yansıtmak için çeşitli nesneler üretmişlerdir. (Burdek, 2005, s.15) "Tasarım, tarih boyunca sürekli gelişen bir disiplindir ve insanların ihtiyaçlarını karşılamak için tasarlanan ürünlerin yanı sıra estetik ve duygusal değerler de taşır. Tasarımın

tarihi, üretim tekniklerindeki gelişmeler, sosyal ve kültürel faktörler, ekonomik koşullar ve teknolojik yenilikler gibi çeşitli etkenler tarafından şekillenmiştir.". Ancak, ürün tasarımı alanındaki dönüm noktası, sanayi devrimiyle birlikte gerçekleşmiştir.

Sanayi devrimi, seri üretim tekniklerinin gelişmesini sağlamış ve ürün tasarımına yeni bir boyut getirmiştir. Seri üretim, ürünlerin hızlı bir şekilde ve büyük miktarlarda üretilmesini mümkün kılmıştır. Bu da tasarımcıların ürünlerini standartlaştırma ve seri üretime uygun hale getirme zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. İşlevsellik ve üretilebilirlik, tasarım sürecinin önemli unsurları haline gelmiştir.

Ancak, 1950'ler ve 60'ların sonlarına doğru, endüstriyel tasarım alanında bir dönüşüm yaşanmıştır. Estetik unsurların önemi artmış ve ürünlerin sadece işlevsel olmasının ötesine geçilmiştir. Sanayi ürünleri, insanların duygusal tepkilerini harekete geçirecek şekilde tasarlanmaya başlanmıştır. Bu dönemde tasarımcılar, ürünlerini daha çekici, estetik olarak hoş ve kullanıcı dostu hale getirmek için çeşitli estetik prensipleri uygulamışlardır.

Daha sonra dijital teknolojilerin gelişimi, ürün tasarımını daha da ileri götürmüştür. Bilgisayar destekli tasarım (CAD) programları, tasarımcılara ürünlerini daha hızlı, daha hassas ve daha esnek bir şekilde tasarlama imkanı sağlamıştır. 3 boyutlu yazıcılar da, prototiplerin daha kolay ve hızlı bir şekilde üretilmesini mümkün kılmıştır.

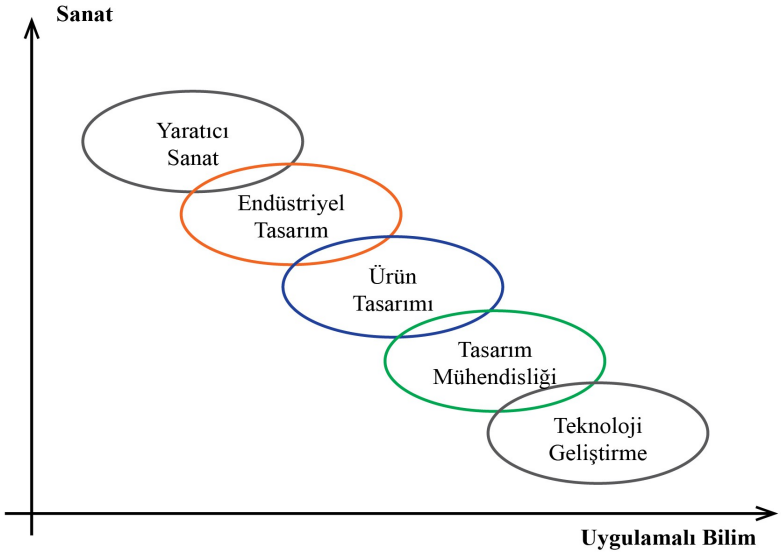
(Frebe, Byles, 2011) “Endüstriyel tasarımın geçmişi, tarihsel dönemler boyunca toplumsal ve kültürel değişimlerin bir yansıması olmuştur. Sanayi devriminden günümüze kadar olan süreçte, tasarımın işlevi ve anlamı evrilmiş, farklı estetik akımlar ve teknolojik ilerlemeler tasarımın şekillenmesinde etkili olmuştur”. Görüldüğü üzere tasarımın gelişimi tarihsel bir olgudur ve tüm tarihsel olgular gibi uzaktan bakıldığında belirli ayrımlarla birbirinden ayırt edilebilir dönemler halinde incelenebilmektedir. Bu dönemler tasarım tarihinin bütününün ve tasarım kültürünün şekillenişinin anlaşılması açısından önemli bilgi kaynaklarıdır. Bu dönemlerde oluşmuş ayırt edilebilir ve dönemi içerisinde sürdürülebilir tasarım kültür ve alışkanlıkların tasarım ekolleri olarak tanımlanmaktadır. Modern tasarım ekolleri 19. ve 20. yüzyılda şekillenmeye başlamıştır.

Her biri kendi döneminde önemli olan bu tasarım ekolleri, tasarım dünyasına yön

vermişlerdir ve hala günümüzde etkilerini hissettirmektedirler. Bu ekollerin tarihten günümüze doğru incelemesi yapıldığında, dönemin teknolojisinin mevcut tasarım trendlerine yön veren en önemli faktörlerden biri olduğu görülmektedir. Dönemin teknolojisinin etkisi yalnızca uygulama alanlarındaki gelişmeler şeklinde değil dönemin kendisinden önce gelen teknolojik etmenlerin olumsuz olduğu varsayılan sonuçlarına dair bir tepkisi olarak ta ortaya çıkabildiğini görmekteyiz. Dolayısıyla teknolojinin olumlu ya da olumsuz sonuçlarıyla, tasarım anlayışlarında değişime ve ilerlemeye etken haline geldiği söylenebilir.

4.2. ENDÜSTRİDE TASARIMIN YERİ

Sanayi Devrimi sonrası, dünya ekonomisi büyük bir dönüşüm geçirmiştir. Yeni üretim yöntemleri ve teknolojiler, üretim süreçlerini kolaylaştırmış, maliyetleri düşürmüş ve bu dönemde, endüstri kavramı da önemli bir şekilde gelişmiştir. Endüstri kavramı, üretim sürecinin organizasyonu, yönetimi ve otomasyonu ile ilgilidir. Sanayi Devrimi öncesi dönemde, üretim büyük ölçüde el işçiliği ve zanaatkarlık ile gerçekleştirilmekteydi. Ancak, bu yöntemlerin yavaş ve maliyetli olduğu anlaşılmış, makineleşme ile birlikte üretim süreçleri hızlandırılmış ve daha verimli hale gelmiştir.



Şekil 01: Ürün Tasarımının Konumlandırılması.

Kaynak: K. M. Kim & K. P. Lee (2010). *Two Types Of Design Approaches*

Regarding Industrial Desin And Engineering Design In Product Design", International Design Conferance, Dubrovnik – Croatia.

Endüstri kavramının gelişimi, özellikle Sanayi Devrimi sonrası dönemde hızlanmıştır. İlk olarak, üretim süreçlerinin standardizasyonu önem kazanmış ve üretim süreçlerinin standart hale getirilmesi, üretim verimliliğini artırmak için önemli hale gelmiştir. Ayrıca, standart üretim süreçleri, kalite kontrolü için de önemli olmuştur. Aynı zamanda üretim süreçlerinin otomasyonu ile üretim süreçlerinin otomatikleştirilmesi, üretim süreçlerini hızlandırmış ve maliyetleri düşürmüştür. Ayrıca, otomatikleştirilmiş üretim süreçleri, insan hatalarını ve kazaları da azaltmıştır.

Endüstri kavramının gelişimi, aynı zamanda üretim süreçlerinin yönetimi ile de ilgilidir. Üretim süreçlerinin yönetimi, planlama, organizasyon, koordinasyon ve kontrol etme gibi faaliyetleri içerir. Bu faaliyetler, üretim süreçlerinin verimliliğini ve etkinliğini artırmak için önemlidir.

Sonuç olarak, Sanayi Devrimi sonrası dönemde endüstri kavramı önemli bir şekilde gelişmiştir. Üretim süreçlerinin standartlaştırılması, otomatikleştirilmesi ve yönetimi, endüstri kavramının gelişiminde önemli rol oynamıştır. Bu gelişmeler, endüstriyel üretim süreçlerini daha verimli ve etkili hale getirmiş ve dünya ekonomisinde büyük bir dönüşüme yol açmıştır.

Sanayi devrimi, tarihte önemli bir dönüm noktasıdır. İnsanlık, bu dönemde endüstriyel üretime geçiş yapmış ve üretim sürecindeki işlemler, mekanizasyonla gerçekleştirilir hale gelmiştir. Bu dönem, aynı zamanda endüstriyel tasarımın ortaya çıkışını da beraberinde getirmiştir. Endüstriyel tasarım, tüketici ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla ürünlerin tasarlanması sürecidir. İlk başta, sadece ürünlerin işlevselliği düşünülürken, sonrasında estetik faktörlerin de önem kazanmasıyla birlikte, endüstriyel tasarım, modern dünyanın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir.

Sanayi devrimi sonrası, üretimdeki işlemlerin mekanizasyonla gerçekleştirilmesi, ürünlerin seri üretimini mümkün kılmıştır. Seri üretimle birlikte, üretim sürecindeki verimlilik artmış ve maliyetler düşmüştür. Bu durum, ürünlerin daha fazla kişiye ulaşmasını sağlamıştır. Ürünlerin daha fazla kişiye ulaşması, tüketici ihtiyaçlarının artması anlamına gelmiştir.

Tüketici ihtiyaçlarındaki artış, ürünlerin işlevselliği dışında, estetik faktörlerin de önem kazanmasını sağlamıştır. Bu durum, ürünlerin tasarımının önemini artırmıştır. İşte bu noktada, endüstriyel tasarım devreye girmiştir.

Endüstriyel tasarım, ürünlerin işlevselliği, ergonomisi, estetiği ve üretilebilirliği gibi faktörleri dikkate alarak, ürünlerin tasarım sürecini yönetir. Endüstriyel tasarım, birçok disiplini içerir ve bu disiplinlerin bir araya gelmesiyle birlikte, ürünlerin tasarımı gerçekleştirilir. Endüstriyel tasarımın amacı, ürünlerin tüketici ihtiyaçlarını karşılaması ve farklı olmasıdır.

Endüstriyel tasarımın gelişimindeki bir diğer önemli faktör ise, ürünlerin seri üretiminin artmasıdır. Seri üretim sayesinde üretim maliyetleri düştüğü gibi, üretim süresi de kısalmıştır. Bu durum aynı zamanda üreticilerin daha fazla ürün üretmelerini ve üretim kalitesini artırmalarını sağlamıştır. Ancak, aynı zamanda tüketicilerin de beklentileri değişmiştir. Tüketiciler, ürünlerin sadece fonksiyonel değil, aynı zamanda estetik açıdan da göze hitap etmesini istemeye başlamışlardır.

Bu gelişmelerle birlikte endüstriyel tasarım, ürünlerin estetik ve fonksiyonel özelliklerini bir araya getiren, seri üretim için uygun tasarımların geliştirilmesi sürecini ifade eden bir kavram haline gelmiştir. Endüstriyel tasarım, bir ürünün şekil, renk, malzeme seçimi ve kullanıcı arayüzü gibi detaylarının tasarlanması sürecidir. Bu süreç, ürünün kullanıcı deneyimi, fonksiyonelliği, estetiği ve üretilebilirliği gibi faktörleri de dikkate alır.

Endüstriyel tasarım, günümüzde de hala önemini korumaktadır. Günümüzde endüstriyel tasarımın önemi daha da artmıştır, çünkü rekabetin yoğun olduğu bir piyasada ürünlerin estetik açıdan da dikkat çekmesi gerekmektedir. Endüstriyel tasarım, ürünlerin tanıtımı, müşteri bağlılığı ve satışları artırmak için önemli bir araçtır. Bu nedenle, endüstriyel tasarım, günümüzde işletmelerin rekabet gücünü artırmak için kullandığı en önemli araçlardan biridir.

4.3. TASARLAMA SÜRECİ VE TASARIMCININ TEMEL FAALİYETLERİ

Tasarım, tüm sanatların temelindeki bir olgudur ve tasarlama süreciyle ortaya

çıkarılabilecek herhangi bir sonuç ile ilgili her türlü faaliyeti içine alır. Problemin tanımlanması, bilgi toplama, yaratıcılık ve buluş, çözüm bulma ve uygulama gibi birçok aşamadan oluşan tasarım, başlı başına algı ile kavram arasındaki bağlamı oluşturur. Tespit edilen bir problemin fiziksel bir forma dönüşme sürecini tanımlayacak her türlü kavram, insan algısı için öznel zenginliklerin ve anlamlılığının bir ürünüdür. Tasarım süreci, bir tasarımcının fikirlerini belirlemesini, bunları görsel olarak ifade etmesini ve son olarak da ürünün veya sistemin üretimine kadar olan süreci yönetmesini içerir. Bu süreç, tasarımın yapıldığı sektöre, kullanılan teknolojiye ve tasarımın amaçlarına göre değişebilir.

Tasarım süreci, bir tasarım sorununun belirlenmesi ile başlar. Bu sorun, bir müşteri veya bir şirket tarafından belirlenebilir. Tasarımcı, sorunu anlamak için müşteri veya şirketle bir toplantı yaparak gereksinimleri ve beklentileri öğrenir. Daha sonra tasarımcı, müşteri veya şirketin beklentilerine uygun bir tasarım hazırlar.

Tasarımın araştırılması ve bilgi toplama süreci, sorunun tespit edilmesinden sonra gelir ve tasarım sürecinin geri kalanını şekillendirecek bilgiler bu aşamada edinilir.. Tasarımcı, benzer tasarımları inceleyerek, örnekleri inceleyerek ve trendleri araştırarak tasarım hakkında daha fazla bilgi edinir. Bu aşama, tasarımcının müşterinin veya şirketin ihtiyaçlarını karşılayacak en iyi tasarımı oluşturmasına yardımcı olur.

Bir sonraki aşamada tasarım fikirleri oluşturulur ve veriler analiz edilir. Tasarımcı, müşteri veya şirketin ihtiyaçlarını karşılamak için farklı tasarım fikirleri oluşturur. Bu fikirler, tasarımın kağıt üzerinde veya dijital olarak yapılmasını içerebilir. Tasarımcı, müşteri veya şirketle bu fikirleri tartışarak, tasarımın en iyi hale getirilmesine yardımcı olur.

Tasarım sürecinin diğer aşamalarında ise tasarım için çözümler geliştirilir ve sunulur. Bu aşamada, tasarım detaylandırılır, teknik özellikler belirlenir ve tasarımın uygulanabilirliği test edilir. Bu aşama, ürünün veya sistemin prototipinin yapılması veya dijital olarak modellenmesi ile sonuçlanabilir.



Şekil 02: Tasarım sürecinin temsili tablosu.

Kaynak: Idei. *Importance Of The Sizing Process* (t.y) https://en.idei.club/46005-importance-of-the-sizing-process.html (12 Ekim 2023)

Sonuç olarak, tasarım süreci, bir ürünün veya hizmetin yaratılmasında önemli bir rol oynar. Tasarımcı, müşterinin ihtiyaçlarını anlayarak, tasarım konseptini oluşturur ve müşterinin ihtiyaçlarını karşılayacak sonuçların ortaya çıkmasını sağlamak için üretim veya uygulama sürecinin her aşamasını yönetir.

Endüstriyel ürünler tasarımcıları, genellikle bir ürünün ihtiyaç duyulan işlevselliği, estetiği, kullanım kolaylığı ve üretilebilirliği gibi birçok faktörü göz önünde bulundurarak tasarım yaparlar. Bu süreç birkaç farklı aşamadan oluşur:

Problemi tanımlamak;

Problemin tanımlanması adımı, tasarım sürecinin başlangıcında yer alan ve tasarımcının, projenin amacını, hedeflerini ve ihtiyaçlarını net bir şekilde belirlemesini sağlayan bir aşamadır. Bu adımda, tasarımcı, kullanıcıların veya paydaşların karşılaştığı sorunları ve eksiklikleri anlamaya çalışır. Problemi tanımlama, kullanıcı ihtiyaçlarını ve hedefleri anlama, projenin kapsamını belirleme ve tasarımın odaklanacağı sorunları saptama sürecini içerir. Tasarımcılar, araştırma yaparak, kullanıcı geri bildirimlerini toplayarak veya paydaşlarla etkileşime geçerek problemleri tespit eder ve tasarım sürecinin ilerleyen aşamaları için bir temel oluşturur. Bu adım, tasarım sürecinin başarılı bir şekilde ilerlemesi için doğru sorunun doğru bir şekilde tanımlanmasını sağlar.

Bilgi toplamak;

Bu adım, tasarım sürecinin önemli bir aşamasıdır ve tasarımcının projenin gereksinimlerini, kullanıcıları ve ilgili diğer faktörleri anlamasını sağlar. Bu adımda, tasarımcı, problemin daha iyi anlaşılması için gerekli olan bilgileri toplar. Bu bilgiler, kullanıcı ihtiyaçları, pazar trendleri, teknolojik gelişmeler, rakip ürünler, mevcut kaynaklar ve diğer ilgili konuları içerebilir. Bilgi toplama sürecinde, kullanıcı araştırmaları, kullanıcı geri bildirimleri, pazar analizleri, literatür taramaları ve benzeri yöntemler kullanılabilir. Bu adım, tasarımcının projenin bağlamını ve kısıtlamalarını anlamasına yardımcı olur ve daha sonra çözüm geliştirmek için kullanılacak veri ve bilgilerin temelini oluşturur.

Beyin fırtınası ve analiz;

Bu adım ise tasarım sürecinin yaratıcı ve eleştirel düşünme aşamasını ifade eder. Bu adımda, tasarımcı ve ekibi, probleme yönelik potansiyel çözüm fikirlerini üretmek için bir beyin fırtınası oturumu yapar. Farklı perspektiflerden gelme, her türlü fikir ve önerinin serbestçe paylaşılması ve değerlendirilmesi teşvik edilir.

Beyin fırtınası oturumunda, tasarımcılar, topladıkları bilgileri ve anlayışı kullanarak çözüm önerileri geliştirir. Fikirler çizimler, prototipler, sözcükler veya herhangi bir görsel veya işitsel araçla ifade edilebilir. Analitik bir yaklaşımla, fikirlerin güçlü ve zayıf yönleri değerlendirilir, avantajları ve dezavantajları tartışılır ve olası riskler ve fırsatlar belirlenir.

Bu adım, yaratıcı düşünceyi teşvik ederken aynı zamanda fikirlerin eleştirel bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Beyin fırtınası oturumu, tasarım ekibinin kolektif zekasını ve deneyimini bir araya getirerek yeni ve inovatif çözümler bulma sürecini hızlandırır. Analiz kısmı ise fikirlerin derinlemesine incelenmesini, seçeneklerin karşılaştırılmasını ve en uygun çözüm yolunun belirlenmesini sağlar.

Çözüm üretmek;

Bu adım, tasarım sürecinin bir aşamasıdır ve problemi çözmek için kavramsal veya pratik çözümler geliştirmeyi içerir. Bu adımda, tasarımcılar, probleme yönelik farklı fikirleri ve yaklaşımları göz önünde bulundurarak, etkili ve yenilikçi çözümler üretmeye çalışırlar.

Çözüm üretme adımında, tasarımcılar önceki adımlarda topladıkları bilgi ve analiz sonuçlarını kullanarak kavramsal veya pratik tasarım önerileri oluştururlar. Bu öneriler, çizimler, prototipler, dijital modeller veya herhangi bir görsel araçla ifade edilebilir. Tasarımcılar, müşteri gereksinimlerini, kullanıcı ihtiyaçlarını ve teknik kısıtlamaları dikkate alarak çözümlerini tasarlarlar.

Bu adımda, çeşitli seçenekler gözden geçirilir, karşılaştırılır ve en uygun çözüm veya çözümler seçilir. Tasarımcılar, çözüm önerilerini ilgili paydaşlarla, müşterilerle veya ekiple paylaşır ve geri bildirim alır. Bu geri bildirimler, çözümün iyileştirilmesi, revize edilmesi veya optimize edilmesi için kullanılır.

Çözüm üretme adımı, tasarımcıların yaratıcılıklarını kullanarak sorunları çözmelerine ve yenilikçi tasarımlar geliştirmelerine olanak tanır. Tasarım sürecindeki bu adım, problem çözme yeteneklerini, analitik düşünceyi ve tasarım becerilerini bir araya getirerek sonuç odaklı çözümler üretmeyi amaçlar.

Fikir üretmek ve geri dönüş almak;

Tasarım sürecinin önemli bir aşamasıdır ve çözüm önerilerini sunmak, paylaşmak ve geri bildirim almak için tasarımcıların fikirlerini paylaşmalarını içerir.

Bu adımda, tasarımcılar çözüm önerilerini ilgili paydaşlarla, müşterilerle veya ekiple paylaşır. Fikirler, sunumlar, görseller, prototipler veya herhangi bir iletişim aracıyla ifade edilebilir. Tasarımcılar, diğer insanların fikirlerini ve geri bildirimlerini dinler ve değerlendirir.

Fikir üretme süreci, beyin fırtınası, tartışma ve etkileşim yoluyla gerçekleştirilir. Tasarımcılar, yaratıcı düşünce ve problem çözme becerilerini kullanarak yeni fikirler ve yaklaşımlar üretmeye çalışırlar. Bu fikirler, tasarımın daha da geliştirilmesi, iyileştirilmesi veya optimize edilmesi için değerlendirilir.

Geri dönüş alma süreci, diğer insanların fikirleri ve görüşleriyle tasarımcılar arasında bir etkileşimi sağlar. Geri bildirimler, tasarımın güçlü yönlerini vurgulama, zayıf noktaları tanımlama ve daha iyi bir sonuç elde etmek için geliştirme fırsatları sunar. Tasarımcılar, geri bildirimleri dikkate alarak tasarımı revize edebilir, değiştirebilir veya iyileştirebilir.

"Fikir üretmek ve geri dönüş almak" adımı, tasarımcıların işbirliği, iletişim ve açık fikirlilikle çalışmalarını sağlar. Bu adım, tasarım sürecinin katılımcı ve iteratif bir doğasını yansıtır, çünkü fikirlerin paylaşılması ve geri bildirimlerin alınması tasarımın sürekli olarak ilerlemesini sağlar.

Tasarım geliştirmek;

Tasarım geliştirme adımı, tasarım sürecinin bir aşamasıdır ve geri bildirimleri ve fikirleri dikkate alarak tasarımın daha da ilerletilmesini içerir.

Bu adımda, tasarımcılar geri bildirimlerden yararlanarak tasarımı revize eder, değiştirir ve geliştirir. İlk fikirler ve çözümler üzerinde çalışmalarını sürdürerek, detayları düzeltir, işlevselliği artırır, estetik unsurları geliştirir ve kullanılabilirliği optimize eder.

Tasarım geliştirme sürecinde, prototipler oluşturulabilir, testler yapılabilir ve iteratif bir yaklaşımla tasarım iyileştirilebilir. Tasarımcılar, müşterilerle veya paydaşlarla sürekli iletişim halinde kalarak geri bildirimleri alır ve tasarımı onların beklentilerine ve ihtiyaçlarına uygun hale getirir.

Bu adım, tasarımın daha da olgunlaştırılmasını ve son haline getirilmesini sağlar. Tasarımcılar, tasarımın tüm detaylarını ve gereksinimlerini tamamlar ve sonuç olarak kullanıcıya veya müşteriye sunulabilecek nitelikte bir tasarımı elde eder.

Tasarım geliştirme adımı, tasarım sürecinin yaratıcı ve analitik yönlerini birleştirir. Tasarımcılar, estetik, işlevsellik, kullanılabilirlik ve diğer tasarım hedeflerini gözeterek, tasarımın daha iyi bir versiyonunu oluşturmak için çalışırlar. Bu adım, tasarım sürecinin ilerleyerek tamamlanmasını sağlar ve başlangıçta belirlenen hedeflere ve gereksinimlere uygun bir sonuç ortaya çıkarır.

Test ve geri bildirim;

Prototip test edilir ve kullanıcılardan geri bildirim alınır. Bu geri bildirimler sayesinde tasarımcı, tasarımı geliştirebilir veya değiştirebilir.

Üretim;

Son olarak, tasarımcı, tasarımın seri üretimine geçiş yapar. Bu aşamada, tasarımcı, üretim sürecini yönetir ve üretim kalitesini kontrol eder.

Bu süreç, tasarımcıların ürünleri tasarlamak için kullandıkları temel adımlardır. Ancak tasarım süreci, tasarımcıdan tasarımcıya değişebilir ve ürünün karmaşıklığına bağlı olarak farklı aşamalar içerebilir.

5. TASARIM SÜRECİNİN YÖNETİMİ

Tasarlama eyleminin ve bu eylemde kullanılan araçların geçmişten günümüze ne derecede etkili olduğunun anlaşılması için endüstriyel tasarımın akademik temelinin anlaşılmasının ardından mesleki dinamiklerinin değerlendirilmesi gerekir. Endüstriyel tasarımın mesleki dinamikleri, bir ürünün fikirden son kullanıcıya kadar geçirdiği yolculuğu tanımlayan farklı meslek gruplarının ve uzmanlıkların büyük bölümü için geçerli genel tanımlardan oluşsa da bu dinamikler, teorik temeli oluşturan akademik tanımlarla tutarlılık gösterirken, endüstri ürünleri tasarımcılığı mesleğinin pratik uygulamalarını da tanımlar

nitelikte olacak ve böylelikle tasarlama eyleminin teknik ve teknolojik dönüşümüne dair detaylı incelemelerin anlaşılmasında faydalı olacaktır. Bu sayede tasarlama eyleminin tarihsel temelleri, tasarım sürecinin endüstrideki uygulamaları ve bu endüstri içerisinde gelişen ve değişen eylemlerin tasarım sürecinin kendisine olan etkilerinin bütünsel bir ilişki içerisinde anlaşılması istenmektedir.

Bir tasarım sürecinin başarılı bir şekilde yönetilmesi, proje yönetimi prensiplerinin uygulanmasına dayanır. Doğru bir proje yönetimi, projenin zamanında, bütçesi dahilinde ve belirlenen hedeflere uygun olarak tamamlanmasını sağlar.

Bir tasarım sürecinin yönetimi aşağıdaki adımlardan oluşur:

İhtiyaç analizi;

Tasarım sürecinin yönetiminde önemli bir adımdır ve tasarımın temel hedeflerini ve gereksinimlerini belirlemeyi amaçlar. Bu adım, tasarlanacak ürün veya hizmetin kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarını karşılaması için gerekli bilgilerin toplanmasını içerir.

İhtiyaç analizi sürecinde, kullanıcıların beklentileri, tercihleri, ihtiyaçları ve sorunları üzerine araştırmalar yapılır. Müşteri görüşmeleri, pazar araştırmaları, anketler, kullanıcı testleri gibi yöntemler kullanılarak kullanıcıların geri bildirimleri ve verileri toplanır. Bu veriler analiz edilir, önceliklendirilir ve tasarım sürecinde dikkate alınacak öncelikli ihtiyaçlar belirlenir.

İhtiyaç analizi, tasarım ekibine, tasarım sürecinde hangi problemlerin çözülmesi gerektiğini, hangi özelliklerin önemli olduğunu ve hangi kullanıcı deneyimi hedeflerinin gözetilmesi gerektiğini anlamak için rehberlik eder. Bu adım, tasarımcıların kullanıcı odaklı bir yaklaşım benimsemelerine yardımcı olur ve ürün veya hizmetin kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarını karşılamasını sağlar.

Araştırma;

Tasarım sürecinin yönetiminde önemli bir adımdır ve tasarımın temelini oluşturan

bilgilerin toplanmasını ve analiz edilmesini içerir. Bu adım, tasarım ekibinin, tasarımın geliştirileceği alanla ilgili bilgi sahibi olmasını sağlar ve tasarım kararlarının daha bilinçli bir şekilde alınmasına yardımcı olur.

Araştırma sürecinde, tasarımın odaklandığı konu veya probleme ilişkin kaynaklardan bilgi toplanır. Bu kaynaklar arasında literatür incelemeleri, sektör raporları, pazar araştırmaları, müşteri geri bildirimleri, rekabet analizleri ve kullanıcı gözlemlemeleri gibi yöntemler bulunabilir. Araştırma, mevcut durumu anlamak, trendleri belirlemek, kullanıcıların davranışlarını ve tercihlerini anlamak, sorunları tespit etmek ve fırsatları keşfetmek için kullanılır.

Araştırma süreci, toplanan bilgilerin analizini içerir. Analiz, verilerin sınıflandırılması, önceliklendirilmesi ve anlamlı sonuçlar çıkarılmasıyla gerçekleştirilir. Analiz sonuçları, tasarım ekibine gerekli bilgileri sağlar ve tasarım sürecinde karar verme sürecini yönlendirir.

Araştırma, tasarım ekibine, tasarımın temelini oluşturan bilgileri sunarak, tasarım kararlarının daha bilinçli bir şekilde alınmasını sağlar. Araştırma, tasarımcıların müşteri ihtiyaçlarını, pazar trendlerini ve rekabet ortamını anlamalarına yardımcı olur. Bu da tasarımın kullanıcılarla daha iyi uyum sağlamasını ve başarılı bir şekilde karşılanmasını sağlar.

Konsept geliştirme;

Tasarım sürecinin yönetiminde önemli bir adımdır ve tasarımın temel fikirlerinin oluşturulmasını içerir. Bu adım, tasarım ekibinin problemleri çözmek, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamak veya belirli bir hedefe ulaşmak için yeni ve yaratıcı çözümler üretmesini sağlar.

Konsept geliştirme sürecinde, tasarım ekibi, araştırma ve ihtiyaç analizi sonuçlarını temel alarak farklı fikirler ve çözüm önerileri üretir. Bu aşamada beyin fırtınası, eskizleme, prototipleme gibi yöntemler kullanılabilir. Tasarım ekibi, farklı konseptleri değerlendirir, analiz eder ve en uygun olanını seçmeye çalışır.

Konsept geliştirme süreci, yaratıcı düşünme ve inovasyonu teşvik eder. Tasarım

ekibi, kullanıcı ihtiyaçlarını ve hedefleri dikkate alarak farklı perspektiflerden yaklaşarak çözüm önerileri sunar. Bu aşamada esneklik ve keşif, tasarım ekibinin yeni ve yenilikçi fikirler üretmesine olanak sağlar.

Konsept geliştirme süreci, tasarım ekibinin yaratıcı düşünme becerilerini kullanarak farklı alternatifleri keşfetmesini ve tartışmasını sağlar. Bu aşamada, tasarımın temel unsurları belirlenir, tasarımın işlevsel, estetik ve kullanıcı gereksinimlerini nasıl karşılayacağına dair bir vizyon oluşturulur.

1. Tasarım: Seçilen konsept geliştirilir ve tasarımcı, müşterinin ihtiyaçlarını karşılayacak son tasarımı oluşturur. Bu aşamada, tasarımcı, tasarımın işlevselliğini, ergonomisini, estetiğini ve üretilebilirliğini değerlendirir.

2. Prototip Üretimi: Tasarımcı, son tasarımın prototipini üretir. Bu aşamada, tasarımcı, prototipin işlevselliğini, tasarımın gerçek boyutlarını ve üretim sürecindeki olası sorunları değerlendirir.

3. Test ve Değerlendirme: Prototip test edilir ve tasarımcı, müşterinin geri bildirimini alır. Müşteri geri bildirimine göre tasarım revize edilir.

4. Üretim: Son tasarımın üretimi için gerekli üretim aşamaları belirlenir ve uygulanır.

5.1. ÜRÜN TASARIMINDA ORGANİZASYON

Tasarım ofisleri veya bir şirketteki tasarım departmanları, birçok farklı proje üzerinde çalışırlar ve bu projelerin yönetimi, iyi bir organizasyon sistemi ile başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu sistemler, proje planlama, kaynak yönetimi, bütçe yönetimi ve proje iletişimi gibi konuları içerir.

Proje planlama, proje hedefleri, kapsamı, zamanlama, bütçe ve kaynak ihtiyaçları gibi faktörleri belirleyen bir süreçtir. Bu süreç, projenin başarıya ulaşması için temel bir unsur olarak kabul edilir. Proje planlama, tasarım ofisindeki tüm paydaşlar arasında yapılacak işleri,

süreleri ve sorumlulukları belirler. Bu süreçte, bir proje yöneticisi veya lideri belirlenir ve proje ekibi oluşturulur.

Kaynak yönetimi, tasarım ofisindeki kaynakların, özellikle insan kaynaklarının, doğru bir şekilde kullanılmasını içerir. Proje planlamasına dayanarak, proje ekibi üyeleri ve uzmanları atanır ve onların yetenekleri ve becerileri, projedeki rollerine göre değerlendirilir. Kaynak yönetimi, proje yöneticilerinin ve liderlerinin, ekibin takım çalışmasını teşvik etmek ve fikir alışverişinde bulunmak için çaba göstermesini gerektirir.

Bütçe yönetimi, projelerin bütçelerinin belirlenmesi ve kaynakların doğru bir şekilde kullanılması için gereklidir. Bütçe, tasarım ofisi için mali bir planlama aracıdır ve genellikle projenin başında belirlenir. Proje bütçesi, bir projenin gereksinimlerini, kaynak ihtiyaçlarını ve sonuçta elde edilmesi beklenen çıktıları kapsayan bir maliyet tahminidir. Bütçe yönetimi, her projenin bütçesine uygun olacak şekilde kaynakların doğru bir şekilde yönetilmesini sağlar.

Proje iletişimi, proje ekibindeki tüm paydaşlar arasındaki etkileşimi içerir. Proje yöneticisi, proje ekibini, müşterileri ve diğer paydaşları sürekli bilgilendirmeli, proje ilerlemesini ve hedefleriyle ilgili güncellemeleri sağlamalıdır. Bu, tüm proje paydaşlarının aynı sayfada olmasını ve projenin başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlar.

5.2. VERİ DEPOLAMA VE ANLAMLANDIRMA

Veri depolama ve anlamlandırma, günümüzde hızla artan veri üretimi ve toplama ihtiyacını yönetmek için hayati öneme sahip süreçlerdir. İnternetin yaygınlaşması, akıllı cihazların kullanımının artması, sosyal medya platformlarındaki etkileşimler ve endüstrideki dijitalleşme, veri miktarını ve çeşitliliğini büyük ölçüde artırmıştır.

Veri yönetimi, verilerin etkin bir şekilde toplanması, depolanması, işlenmesi ve analiz edilmesi için kullanılan bir dizi yöntemi ve aracı içermektedir. Veri toplama aşamasında, sensörler, ölçü aletleri, web servisleri ve diğer kaynaklar aracılığıyla verilerin toplanması gerçekleştirilir. Bu veriler, daha sonra depolama sürecine geçilerek, fiziksel sunucular, bulut tabanlı hizmetler veya veri tabanları gibi çeşitli ortamlarda saklanır.

Veri anlamlandırma süreci, depolanan verilerin değerli bilgilere dönüştürülmesini sağlar. Bu aşamada, verilerin analizi ve yorumlanması gerçekleştirilerek, içgörüler elde edilir. Verilerin filtrelenmesi, temizlenmesi ve düzenlenmesi, anlamlı sonuçların elde edilmesi için önemli adımlardır. Ayrıca, veri madenciliği teknikleri, makine öğrenimi algoritmaları ve istatistiksel analiz araçları, verilerin derinlemesine incelenmesi ve trendlerin, desenlerin veya ilişkilerin keşfedilmesi için kullanılır.

Büyük veri ise, büyük hacimli, çeşitli ve karmaşık yapıdaki veri kümelerini ifade eder. Bu veri kümeleri, genellikle yapısal olmayan verileri (örneğin, sosyal medya gönderileri, video ve ses kayıtları) içerebilir. Büyük verinin yönetimi, genellikle geleneksel veritabanı ve analiz yöntemlerinin sınırlarını zorlamaktadır. Büyük veri analitiği için özel olarak tasarlanmış yazılımlar, paralel işleme teknikleri ve bulut bilişim altyapıları kullanılarak veri hacmi, hızı ve çeşitliliği ile başa çıkılmaya çalışılır.

Veri yönetimi, işletmelerin rekabet avantajı elde etmeleri için büyük önem taşır. Doğru ve güvenilir verilerin kullanılması, daha iyi kararlar alınmasına, süreçlerin optimize edilmesine ve müşteri deneyiminin iyileştirilmesine katkı sağlar. Ayrıca, veri güvenliği ve gizliliği de veri yönetiminin önemli bir bileşenidir. Verilerin korunması, yetkilendirme mekanizmalarının uygulanması, veri yedekleme ve kurtarma süreçlerinin düzenlenmesi gibi önlemler alınmalıdır.

Veri yönetimi ayrıca yasal ve düzenleyici gereksinimlere uyum sağlamayı da içerir. Kişisel verilerin korunması, veri saklama süreleri, veri paylaşımı ve veri aktarımı gibi konular, yerel ve uluslararası yasalara uygunluk sağlanarak yönetilmelidir.

Günümüzde veri yönetimi, işletmelerin büyümesi ve başarısı için kritik bir unsurdur. Verilerin etkili bir şekilde depolanması, düzenlenmesi ve analiz edilmesi, bilgi tabanlı karar alma süreçlerinin temelini oluşturur. Veri yönetimi araçları ve teknolojileri, verilerin değerini artırırken aynı zamanda işletmelere rekabet avantajı sağlamaktadır.

Veri yönetimi sürecinde veri kalitesine de özel bir önem verilmelidir. Veri kalitesi, verilerin doğruluğu, tutarlılığı, eksiksizliği ve güncelliği gibi özelliklerini ifade eder. Veri kalitesinin sağlanması, doğru veri analizleri ve karar alımı için kritik öneme sahiptir. Veri

doğruluğunu artırmak için veri denetimleri, veri düzeltme mekanizmaları ve veri standartları kullanılabilir.

Sonuç olarak, veri depolama ve anlamlandırma, günümüzün veri yoğun dünyasında önemli bir rol oynamaktadır. Veri yönetimi, verilerin doğru ve güvenilir bir şekilde toplanmasını, depolanmasını, yönetilmesini ve analiz edilmesini sağlar. Doğru ve etkili veri yönetimi, işletmelere rekabet avantajı sağlayarak daha iyi kararlar almasına, süreçlerin iyileştirilmesine ve müşteri memnuniyetinin artırılmasına yardımcı olur. Bu nedenle, işletmelerin veri yönetimi stratejilerine yatırım yapması ve veri yönetimi uzmanlarından destek almaları büyük önem taşır.

5.3. ÜRÜN TASARIMINDA PARAMETRELER

Ürün tasarımı, ürünün fonksiyonel ve görsel özelliklerini belirleyen parametrelerin tasarım sürecinde belirlenmesiyle şekillenir. Bu parametreler, ürünün performansını, kullanılabilirliğini, güvenliğini, ergonomisini, estetiğini ve maliyetini etkileyen faktörlerdir. Örneğin, bir otomobil tasarımında hız, yakıt tüketimi, güvenlik, konfor gibi parametreler belirlenir ve tasarım süreci bu parametreler üzerinde şekillenir.

Tasarım sürecinin erken aşamalarında, ürün parametreleri dikkate alınmalı ve tasarım süreci boyunca sürekli olarak gözden geçirilmelidir. Bu sayede, ürünün hedeflerine ve kullanıcı ihtiyaçlarına uygun şekilde tasarlanması sağlanır. Parametrelerin belirlenmesi, ürün tasarımında kritik bir rol oynar. Ürünün hedef kitlesi, kullanım amacı, endüstri standartları ve pazar trendleri gibi faktörler göz önünde bulundurularak, tasarımcılar tarafından doğru parametreler seçilir. Bu parametreler, ürünün performansını, kullanılabilirliğini ve maliyetini optimize etmeyi amaçlar.

Müşteri geri bildirimleri de parametrelerin belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Müşterilerin beklentileri ve istekleri, ürünün tasarımında kullanılacak parametrelerin belirlenmesinde dikkate alınır. Müşteri odaklı tasarım yaklaşımı, müşteri memnuniyetini artırmak ve ürünün başarısını sağlamak için önemlidir.

Teknolojik gelişmeler de parametrelerin belirlenmesinde etkilidir. Yeni malzemelerin kullanımı, ileri teknolojilerin benimsenmesi ve üretim süreçlerindeki yenilikler, ürün tasarımında kullanılan parametreleri etkileyebilir. Örneğin, yeni bir malzemenin kullanılması, ürünün hafifliğini ve dayanıklılığını etkileyebilir.

Parametrelerin belirlenmesi farklı disiplinlerin bir araya gelmesini gerektirir. Tasarımcılar, mühendislik, ergonomi, estetik, pazarlama ve üretim gibi alanlardan gelen bilgileri birleştirerek doğru parametreleri seçer.

6. TASARLAMA SÜRECİNDE KULLANILAN DİJİTAL ARAÇLAR

Sanayi devriminden bu yana endüstride yaşanan teknolojik dönüşümün tasarım da dahil olmak üzere birçok disiplini beraberinde değiştirdiği aşikardır. Spesifik bir iş alanını ilgilendiren teknolojik gelişmeler o iş alanındaki teknik uygulamaları veya işin yapılış şeklini çeşitli ölçeklerde değiştirebilir veya geliştirebilir. Eğer mevcut iş alanına dair herhangi bir kurum veya kuruluş işin yapılış şekline veya tekniklerine dair çeşitli teknolojik gelişmelerin gerektirdiği yenilikleri zamanında ve yeterince uygulamaya geçiremezse, bu dönüşümün sürekli yaşandığı endüstri ekosistemi içerisinde var olamama tehlikesi yaşar. Buna duruma benzer örneklerden biri döneminin teknolojik olarak başarılı sayılabilecek teknolojik ürünlerini üreten ve endüstri içerisinde başarılı bir konuma gelmeyi başarmış şirketlerden biri olan Nokia’dır.

Nokia, 1865 yılında Finlandiya'da kurulan bir telekomünikasyon ve bilgi teknolojileri şirketidir. Şirket, özellikle cep telefonu üretimi ve telekomünikasyon altyapısı alanında tanınmıştır. 1990'ların sonları ve 2000'lerin başlarında büyük bir başarı elde eden şirketin o dönemdeki cep telefonları, sağlam yapıları, dayanıklılıkları ve kullanıcı dostu arayüzleriyle popülerlik kazanmıştır. Ayrıca, Nokia'nın Symbian işletim sistemini kullanan telefonları, geniş bir model yelpazesi sunarak farklı kullanıcı gereksinimlerini karşılamıştır. Nokia'nın başarı faktörlerinden biri de güçlü bir marka imajına sahip olması ve uluslararası pazarda geniş bir dağıtım ağına sahip olmasıdır.

Ancak, Nokia'nın başarısı zaman içinde azalmış ve şirket gerilemeye başlamıştır. Bu gerilemenin birkaç nedeni vardır. Öncelikle, Nokia'nın teknolojiye uyum sağlamada

zorlanması önemli bir etken olmuştur. Akıllı telefonların yükselişiyle birlikte Nokia, ilk başlarda bu trende uyum sağlamada geç kalmış ve Symbian işletim sistemiyle rekabetçi olamamıştır.

Ayrıca, Nokia'nın yavaş yenilik süreci ve rekabet avantajını kaybetmesi, şirketin gerilemesinde etkili olmuştur. Diğer şirketler, daha hızlı bir şekilde yeni teknolojilere adapte olurken, Nokia'nın geliştirme süreçleri daha yavaş kalmış ve rekabetçi ürünler sunamamıştır. Aynı zamanda, Nokia'nın platform değişikliği kararı da şirketin gerilemesine katkıda bulunmuştur. Windows Phone işletim sistemine geçiş yapma çabası, o dönemdeki popüler platformlara karşı rekabet edememesine neden olmuştur.

Sonuç olarak, Nokia'nın gerilemesi ve ortadan kaybolması, teknolojik yeniliklere uyum sağlayamama, yavaş yenilik süreci, platform değişikliği sorunları ve rekabetin artması gibi faktörlerin bir kombinasyonuyla ilişkilidir.

Nokia, içinde bulunulan dönemin sağladığı teknolojik imkanların doğru bir şekilde kullanılmasının sektörel başarı ve kalıcılık için ne kadar kritik olduğunun anlaşılması açısından en popüler örneklerdendir. Teknolojik imkanların değişim ve gelişiminin, endüstriyel tasarım sektörünün mesleki disiplinlerindeki uygulama alanlarında majör değişimlere yol açtığını görebilmekteyiz. Görünürlük açısından en bariz değişimler ise donanımlarda ve donanım içeriklerinde yaşanmaktadır. Global olarak dijitalleşen endüstrinin büyük bir parçası olan endüstriyel tasarım sektöründe de bariz bir dijitalleşme görmeyi beklemek normal ancak bu değişimin tasarım sürecinin temel tanımları üzerinde ne kadar etkili olduğunun anlaşılması açısından teknolojinin sağladığı dijital dönüşümlerin endüstriyel tasarım sektöründeki kullanım alanlarının ve bunu sağlayan araçların tanınması gerekir.

Dijital araçlar, tasarım sürecinde önemli bir rol oynar ve birçok farklı nedenle kullanılır. İlk olarak, dijital araçlar, tasarımcılara hızlı ve etkili bir şekilde tasarım yapma olanağı sunar. Bu araçlar, geleneksel kalem ve kağıtla yapılan tasarımların zaman alabilecek yönlerini ortadan kaldırır ve tasarımcıların daha hızlı bir şekilde fikirlerini görselleştirmelerine olanak tanır.

İkinci olarak, dijital araçlar, tasarımcılara daha fazla esneklik sağlar. Dijital araçlarla

tasarım yaparken, tasarımcılar kolayca değişiklik yapabilir, pratik bir şekilde ölçeklendirme yapabilir ve renk paletlerini değiştirebilirler. Bu özellikler, tasarımcıların tasarımlarını daha çevik ve uyarlanabilir hale getirerek, müşteri ihtiyaçlarına daha iyi yanıt verebilmelerine olanak tanır.

Üçüncü olarak, dijital araçlar, prototip ve üretim süreçlerini kolaylaştırır. Tasarımın dijitalleştirilmesi, prototip üretimini kolaylaştırır ve hataları daha erken bir aşamada tespit ederek maliyetleri azaltır. Üretim aşamasında, dijital araçlar, tasarımcıların ürünleri tam olarak analiz ve test etmelerine olanak tanır.

Son olarak, dijital araçlar, tasarımcıların müşterilerle iletişim kurmasını kolaylaştırır. Bilgisayar destekli görselleştirme sayesinde, tasarımcıların müşterilere tasarımlarını daha etkili bir şekilde sunmalarına olanak tanınır ve müşteri geri bildirimlerinin daha kolay bir şekilde entegre edilmesine olanak sağlar.

Tüm bu nedenlerle, tasarımcılar dijital araçları ve bilgisayar programlarını tasarım sürecinin birçok farklı aşamasında kullanır. Bu araçlar, tasarımcıların daha hızlı, daha esnek, daha uygun maliyetli ve daha iyi müşteri iletişimi sağlayan tasarımlar yapmalarına olanak tanır.

6.1. TASARLAMA SÜRECİNİN DİJİTAL BASAMAKLARI

Tasarım, yaratıcı ve inovatif çözümler üretmek için birçok disiplini bir araya getiren bir süreçtir. Günümüzde dijital teknolojilerin hızla gelişmesiyle birlikte, tasarım sürecinde çeşitli dijital araçların kullanımı da giderek önem kazanmaktadır. Bu dijital araçlar, tasarım sürecinin farklı aşamalarında farklı amaçlarla kullanılmaktadır.

Tasarım sürecinin başlangıcında, fikir oluşturma ve kavram geliştirme aşamalarında dijital araçlar büyük bir rol oynar. İnternet araştırmaları, dijital görsel koleksiyonlar, dijital eskizler, kavram modelleme yazılımları ve interaktif prototipler, tasarımcılara ilham ve fikirlerin somutlaştırılması için önemli araçlar sunar. Eissen&Roselien (2019) Ürün tasarımında çizim yaparken, tasarım sürecinin erken aşamalarında fikirlerinizi hızlı bir şekilde kağıda dökmek önemlidir. Bu aşamada detaylara takılmadan, kısa sürede fikirlerinizi

somutlaştırmak, tasarımın ilerleyen aşamalarında daha sağlam bir temel oluşturmanıza yardımcı olur.

Tasarımın ilerleyen aşamalarında, tasarımın detaylandırılması, görselleştirilmesi ve iletişimi için farklı dijital araçlardan yararlanılır. CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) yazılımları, 3D modelleme araçları, renderlama ve animasyon yazılımları, tasarımcılara ürünlerini detaylı olarak tasarlamaları, görsel olarak sunmaları ve müşterilerle etkileşimde bulunmaları için kullanılır. Bu araçlar, tasarımların gerçekçi bir şekilde görüntülenmesini sağlar ve tasarımın taslak halinden nihai ürün haline kadar geçen süreci destekler.

Tasarım sürecinin bir diğer önemli aşaması olan analiz ve optimizasyon, yine dijital araçların kullanımını gerektirir. Bu aşamada, simülasyon yazılımları, veri analizi araçları ve optimizasyon algoritmaları kullanılarak tasarımın performansı, dayanıklılığı, enerji verimliliği gibi kriterler değerlendirilir ve iyileştirme potansiyelleri araştırılır.

Tasarım sürecinde farklı uzmanlık alanlarından profesyonellerin katkısı da önemlidir ve bu uzmanlıklar genellikle farklı dijital araçları gerektirir. Örneğin, grafik tasarımcılar vektör tabanlı çizim programları ve grafik düzenleme yazılımlarını kullanırken, endüstriyel tasarımcılar ürün geliştirme ve mühendislik yazılımlarıyla çalışır. Web tasarımcıları, web geliştirme araçlarını ve içerik yönetim sistemlerini kullanırken, kullanıcı deneyimi tasarımcıları prototipleme ve kullanılabilirlik testi arçalışmaları için özel araçlar ve yazılımlar kullanır.

Bu çeşitlilik, tasarım sürecinin karmaşıklığını ve çeşitliliğini yansıtır. Her uzmanlık alanı, kendi gereksinimlerine ve hedeflerine uygun dijital araçları kullanarak tasarım sürecine katkıda bulunur. Bu da tasarımın multidisipliner doğasını vurgular.

Dijital araçların kullanımı, tasarım sürecine çeşitli avantajlar sağlar. Hızlı prototipleme, tasarım iterasyonları arasındaki iletişimi kolaylaştırır ve tasarımcılara gerçek zamanlı geribildirim sağlar. 3D modelleme ve görselleştirme araçları, tasarımların daha iyi anlaşılmasını ve paylaşılmasını sağlar. Veri analizi araçları, tasarımcılara daha iyi kararlar vermek için tasarımın performansını objektif olarak değerlendirme imkanı sunar.

Sonuç olarak, tasarım sürecinde dijital araçların kullanımı, tasarımın etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi için önemlidir. Bu araçlar, tasarımın farklı aşamalarında ve farklı uzmanlık alanlarında kullanılarak tasarımcılara destek sağlar. Ancak, doğru aracın doğru zamanda kullanılması ve araçların sınırlamalarının bilinmesi önemlidir. Tasarımcıların dijital araçları ustalıkla kullanarak yaratıcı ve etkili tasarımlar ortaya çıkarmaları mümkündür. Bu dijital araçlardan bazılarını şu şekilde inceleyebiliriz;

Modelleme ve Tasarım: 3D modelleme programları, CAD yazılımları ve mimari tasarım yazılımları gibi programlar, tasarımcıların ürünlerinin tasarımını dijital olarak gerçekleştirmelerine olanak tanır. Bu programlar, tasarım fikirlerinin hızlı bir şekilde prototiplenmesine, ölçeklendirilmesine ve test edilmesine yardımcı olur.

Grafik Tasarım: Grafik tasarım yazılımları, tasarımcıların marka kimliği, logo, broşür, afiş, web tasarımı, dijital görseller ve diğer görsel materyaller gibi dijital ortamlarda tasarım çalışmaları yapmalarına olanak tanır. Bu yazılımlar, kullanıcı dostu arayüzleri ve özel efektlerle tasarımcıların yaratıcılıklarını sınırlamadan projelerine yüksek kaliteli grafikler eklemelerine yardımcı olur.

Animasyon ve Görsel Efektler: Tasarımcılar, animasyon ve görsel efekt yazılımları kullanarak, film, video oyunları, reklamlar ve diğer multimedya projelerinde hareketli grafikler, 3D animasyonlar ve diğer görsel efektleri oluşturabilirler.

Veri Analizi: Veri analizi yazılımları, tasarımcılara büyük veri kümelerindeki trendleri, kalıpları ve diğer önemli verileri görselleştirme ve analiz etme imkanı verir. Bu veriler, tasarımcıların yeni ürünlerin tasarımı, pazarlama stratejileri ve müşteri araştırması gibi alanlarda daha bilinçli kararlar vermesine yardımcı olur.

Yazılım Geliştirme: Yazılım geliştirme yazılımları, tasarımcılara uygulama, web sitesi veya yazılım arayüzü geliştirme imkanı verir. Bu yazılımlar, programlama dilleri, kodlama araçları ve diğer araçlarla tasarımcıların uygulama geliştirme sürecini hızlandırmalarına yardımcı olur.

Sanal Gerçeklik: Sanal gerçeklik yazılımları, tasarımcıların, ürünlerinin gerçek

dünya ortamlarında nasıl görüneceğini test etmelerine olanak tanır. Bu programlar, ürünlerin kullanımını, boyutunu ve diğer özelliklerini sanal olarak test ederek tasarım sürecini optimize etmeye yardımcı olur.

İletişim: Tasarımcılar, iletişim yazılımları kullanarak müşterileri, müşteri temsilcileri ve diğer paydaşlarla iletişim kurabilirler. İletişim, bir tasarım projesinin başarıyla tamamlanması için kritik bir faktördür. Tasarımcılar, projenin tüm aşamalarında, paydaşlarla düzenli iletişim kurarak doğru bilgi akışını sağlamalıdırlar. İletişim yazılımları bu süreci kolaylaştırabilir ve hızlandırabilir.

Tüm bu alanları temel bazı başlıklar altında toplamak mümkündür. Bu başlıkları projenin organizasyon ve yönetimini ilgilendiren, eskiz, fikir ve görselleştirme yöntemlerini ilgilendiren, 3D ortamda model oluşturma süreçlerini ilgilendiren, 3D çıktıların görselleştirme çalışmalarını ilgilendiren ve projede düzenleme ve dönüştürme çalışmalarını ilgilendiren araçlar şeklinde sınıflandırabiliriz.

6.1.1. Organizasyon Odaklı Dijital Araçlar

Organizasyon odaklı dijital araçlar, sürecin ilerleyişinin temellendirilmesine olanak tanıyan yardımcı programlardan oluşur. Tasarlama eylemi hangi ölçekte olursa olsun planlanması ve sistematik olarak yürütülmesi gereken süreçleri barındırır. Bu süreçlerin doğru bi şekilde organize edilmemesi, projeye ilişkin en temel çıktıları doğru zamanda alınamaması ve dolayısıyla sürecin en küçük basamağında bile olsa bu basamağa bağlı diğer tüm süreçlerin aksamasına veya bu süreçlerde de hata yapılmasına sebep olur.

Tasarlama eyleminin detaylarını oluşturan tüm süreçlerin organizasyonu ve planlaması için kullanılan bazı dijital araçlar şu şekildedir;

Miro;

Çevrimiçi bir işbirliği ve beyin fırtınası platformudur. İş takımlarının bir araya gelerek fikirlerini paylaşmasını, görsel olarak işbirliği yapmasını ve projelerini yönetmesini sağlar. Miro, sanal beyaz tahta olarak düşünülebilir ve kullanıcılarına dijital olarak not

alabilme, çizim yapabilme, görseller ekleyebilme ve dokümanları paylaşabilme gibi bir dizi araç sunar.

Miro'nun temel amacı, takımların işbirliği yapmasını ve yaratıcı süreçleri desteklemesini sağlamaktır. Fikirlerini ortaya çıkarılması, proje planlamasının yapılması, akış şemalarının oluşturulması, beyin fırtınası oturumlarının yapılması, sunumlar hazırlanması gibi çeşitli çalışmalar için Miro kullanılabilmektedir.

Trello;

Projeleri ve görevleri yönetmek için kullanılan bir çevrimiçi iş takibi ve işbirliği aracıdır. Tahta, liste ve kartlar gibi görsel öğelerle çalışan bir sistem sunar. Her tahta, farklı projeleri veya iş akışlarını temsil ederken, tahtalar içinde listeler ve kartlar oluşturulur.

Trello'nun temel öğeleri şunlardır:

Tahtalar (Boards): Projeleri veya iş akışlarını temsil eden ana birimlerdir. Örneğin, bir proje veya bir departman için ayrı bir tahta oluşturulabilmektedir.

Listeler (Lists): Tahtalar içinde sıralı olarak yer alan iş akışı adımlarını veya kategorileri temsil etmektedir. Örneğin, "Yapılacaklar", "Devam Eden İşler" ve "Tamamlanan İşler" gibi listeler oluşturulabilmektedir.

Kartlar (Cards): Görevleri, notları veya projelerin ayrıntılarını temsil etmektedir. Kartlar üzerindeki bilgileri düzenlemek, açıklama eklemek, tarihleri belirlemek, etiketler eklemek ve dosya eklemek gibi çeşitli eylemler yapılabilmektedir Kartlar, listeler arasında taşınabilir ve işin ilerleme durumunu yansıtmak için sürüklenebilmektedir.

Trello, kullanıcıların projelerini organize etmelerine, görevleri atamalarına, süreçleri izlemelerine ve işbirliği yapmalarına yardımcı olmaktadır. Birden çok kullanıcı, aynı tahtayı görüntüleyebilir ve düzenleyebilir, yorumlar yapabilir ve atanan görevleri takip edebilir. Bu sayede ekipler arasında etkili bir iletişim ve işbirliği sağlanmaktadır.

Google Sheets;

Kullanıcıların çevrimiçi olarak elektronik tablolar oluşturmasına, düzenlemesine ve paylaşmasına olanak tanıyan bir bulut tablo programıdır. Google Drive üzerinde yer alan bir hizmet olarak sunulmaktadır.

Google Sheets'in temel özellikleri şunlardır:

Elektronik Tablolar: Kullanıcılar, hücrelerden oluşan elektronik tablolar oluşturabilmektedir. Bu tablolarda verileri girebilir, düzenleyebilir ve biçimlendirebilirler.

İşlevler: Google Sheets, birçok işlev ve formül içermektedir. Bu işlevler, verileri analiz etmek, hesaplamalar yapmak, listeleri sıralamak ve diğer işlemleri gerçekleştirmek için kullanılmaktadır. Örneğin, SUM, AVERAGE, COUNT, IF gibi işlevler çeşitli işlemlerin otomatik olarak yapılması sağlanabilmektedir.

Veri Paylaşımı ve İşbirliği: Google Sheets üzerinde çalışan kullanıcılar, tabloları kolayca paylaşabilir ve düzenleme izinlerini belirleyebilir. Birden çok kullanıcı aynı anda tabloyu düzenleyebilir, yorum yapabilir ve işbirliği yapabilir.

Otomatik Güncelleme ve Senkronizasyon: Google Sheets, otomatik olarak değişiklikleri kaydeder ve kullanıcıların herhangi bir cihazdan tablolara erişmesini sağlar. Veriler gerçek zamanlı olarak senkronize edilir, böylece güncel bilgilere her zaman erişim sağlanır.

Veri Analizi ve Grafikler: Google Sheets, verileri analiz etmek ve görselleştirmek için çeşitli araçlar sunar. Kullanıcılar, verileri grafiklere, tablolara, pivot tablolara dönüştürebilir ve veri analizi yapabilir.

6.1.2. 2D Eskiz, Görselleştirme ve Render Amaçlı Dijital Araçlar

Tasarım sürecinde mutlaka tasarımcının fikirlerini not etmesi, toparlaması veya bir başkasına göstermesi gereken zamanlar olur. Bu fikirlerin basit bir şekilde görselleştirilmesine ise tasarım eskizleri denmektedir. Bu eskizler fiziksel olarak kağıt kalem gibi araçlarla oluşturulabildiği gibi artık giderek yaygınlaşan dijital araçlarla bilgisayar ortamında da

yapılabilmektedir. Ve çalışmanın büyük çoğunluğu bilgisayar ortamında gerçekleştiriliyor ise eskiz sürecinin de dijital ortamda gerçekleştirilmesi tasarım sürecinin bütünlüğü ve tasarım aşamaları arasındaki geçişlerin tasarımcı tarafından kontrolü açısından daha verimli olacaktır.

Tasarım fikirlerinin basit bir şekilde görselleştirilmesinden sonraki aşamalarda ortaya çıkan birden fazla fikrin daha detaylı bir şekilde görselleştirilmesi ve çalışma arkadaşlarına veya doğrudan müşteriye sunulması gerekebilir. Bu noktada sunulan görsellerin kalitesi ne kadar yüksek olur ve görseller fikri ne kadar iyi yansıtırsa tasarıma ilişkin geri dönüşler de o kadar sağlıklı olacak ve tasarım süreci daha verimli ilerleyecektir. Bu aşamada fiziksel olarak marker, boya, kağıt ve kalem gibi araçlar kullanılarak görselleştirmeler yapılabileceği gibi bilgisayar ortamında dijital araçlar kullanılarak ta detaylı ve gerçekçi görselleştirmeler yapılabilmektedir. Bu tür çalışmalar için bilgisayar arayüzüne ek olarak tablet gibi cihazlar kullanılarak fiziksel kağıt, kalem deneyimi dijitalleştirilmeye çalışılmış ve fiziksel alandaki el becerisi ve ustalık başarılı bir şekilde bilgisayar ortamına taşınmıştır.

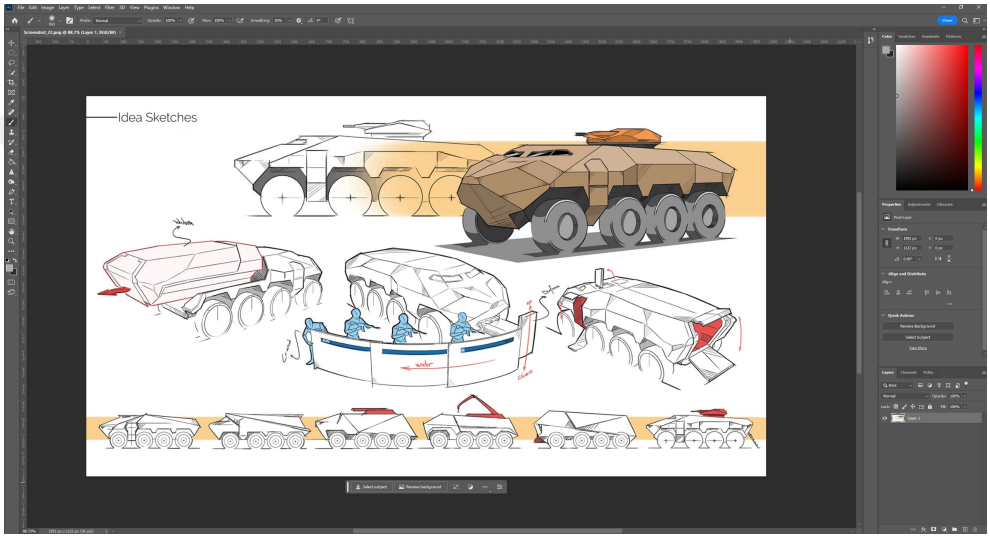
Eğer tasarım sürecinin 3 boyutlu modelleme aşamasından sonraki noktalarda görselleştirme ve render faaliyeti yürütülüyorsa, yaygın olarak 3d render araçları kullanılmaktadır. Bu şekilde yapılan görselleştirmeler gerçeğe en yakın sonucu verdiği ve 3d ortamda hazırlanmasından ötürü tasarlanan ürüne dair çeşitli açılarda görsel oluşturmaya olanak sağladığı için tasarım alternatiflerinin seçilmesinde ve müşteri sunumlarında gösterilecek görsellerin oluşturulmasında kullanılan en verimli tekniktir.

Bu gibi çeşitli görselleştirme tekniklerinde birçok dijital araç kullanılır. Bunlardan en yaygın kullanılanları şu şekildedir;

Adobe Photoshop,

Profesyonel olarak kullanılan grafik düzenleme ve çizim programıdır. Görsel düzenleme ve çizim amacıyla birçok sektörde kullanımı oldukça yaygındır. Photoshop, görüntüleri düzenlemek, geliştirmek ve manipüle etmek için kullanılır. Renk düzeltme, kesme, klonlama, efektler ekleme, rötuşlama gibi işlemler için kullanılabilmektedir. Fotoğrafları optimize etmek, arka planı değiştirmek, nesneleri kaldırmak veya eklemek gibi görsel düzenlemeler yapılabilmektedir. Logo tasarımı, afiş tasarımı, web tasarımı, broşürler,

infografikler, illüstrasyonlar gibi çeşitli tasarım projeleri için de kullanılır. Katmanlar, fırçalar, şekiller ve efektler gibi araçlarla yaratıcı tasarımlar oluşturmayı kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda web siteleri ve mobil uygulamalara arayüz tasarımı yapmak için de kullanılır. Kullanıcı dostu arayüzler, simgeler, düğmeler ve grafikler oluşturabilmekte ve tasarımları prototiplendirme imkanı sunmaktadır. Dijital sanatçılar ve fotoğrafçılar arasında popülerdir. Fotoğrafları manipüle etmek, dijital sanat eserleri oluşturmak ve fotoğrafları estetik açıdan düzenlemek için kullanılır.



Şekil 03: Photoshop ile oluşturulmuş bir araç tasarımı eskizi. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)

Photoshop'un endüstriyel tasarımcılar arasında en yaygın kullanım amacı çizim yapmaktır. Photoshop ile yapılan çizim çalışmalarına 2d renderlama denmektedir. Gerçekçi veya eskize yakın görselleştirmeler için uygun ve pratik bir dijital araç olarak yaygın olarak kullanılmaktadır.

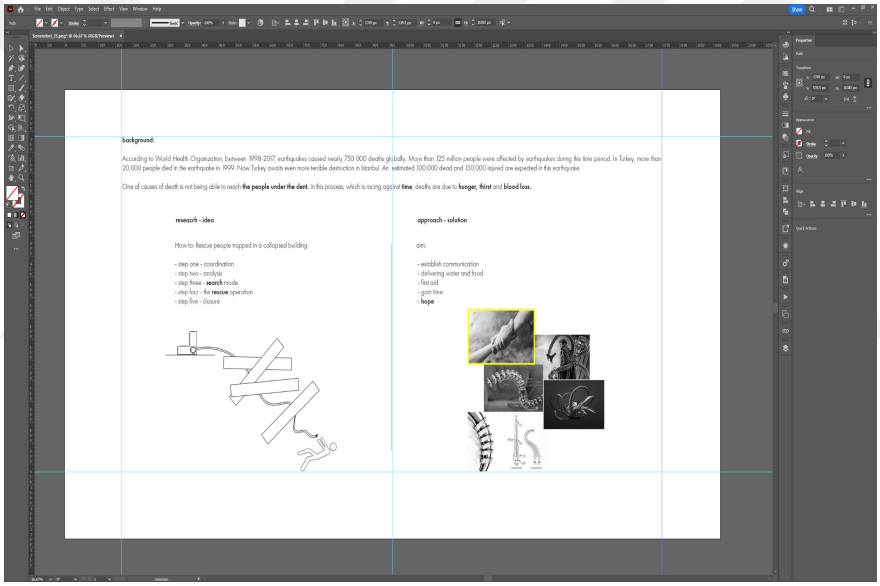
Adobe Illustrator

Vektörel tabanlı bir grafik tasarım programıdır. Profesyonel tasarımcılar, sanatçılar ve grafik profesyonelleri tarafından yaygın olarak kullanılan bir araçtır.

Adobe Illustrator, çeşitli medya ve platformlar için grafikler, logolar, ikonlar,

infografikler, illüstrasyonlar ve diğer vektörel tabanlı tasarımlar oluşturmak için kullanılır. Programın temel özelliği, vektör tabanlı grafiklerin oluşturulmasıdır. Vektörler, matematiksel eğriler ve noktalar kullanılarak tanımlanan grafiklerdir, bu da onları ölçeklendirilebilir, düzenlenebilir ve kalitelerini kaybetmeden yeniden boyutlandırılabilir hale getirir.

Adobe Illustrator, endüstriyel tasarım alanında ürün tasarımı, prototipleme ve sunum aşamalarında kullanılır. Ürünlerin tasarım sürecinin erken aşamalarında Illustrator kullanılarak kavramsal tasarımlar oluşturulabilir. Vektör tabanlı çizim araçları, ürünün şeklini, ölçülerini ve diğer detaylarını tasarlamak için kullanılabilir. Bu aşamada, farklı iterasyonlar üzerinde çalışarak çeşitli tasarım seçenekleri keşfedilebilmektedir.



Şekil 04: Illustrator ile hazırlanan bir sunum paftası. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)

Endüstriyel tasarımcılar tarafından ürünlerin teknik çizimlerinin oluşturulmasında da kullanılmaktadır. Ürünün ayrıntılarını içeren 2D çizimler, ölçekli boyutlar, montaj talimatları, malzeme özellikleri ve diğer teknik detayları içerebilmektedir. Bu çizimler, üretim aşamasında üreticilere veya diğer paydaşlara iletilmek üzere kullanılabilmektedir.

Müşterilere veya paydaşlara ürün tasarımlarını etkili bir şekilde sunmak için Illustrator yaygın olarak kullanılır. Tasarımları, görsel olarak etkileyici sunumlar haline

getirmek için renk, ışık, gölge ve diğer grafik öğeleri kullanılmaktadır. Bu, tasarım kararlarını anlatmak, ürünün potansiyelini göstermek ve geribildirim toplamak için önemli bir araçtır.

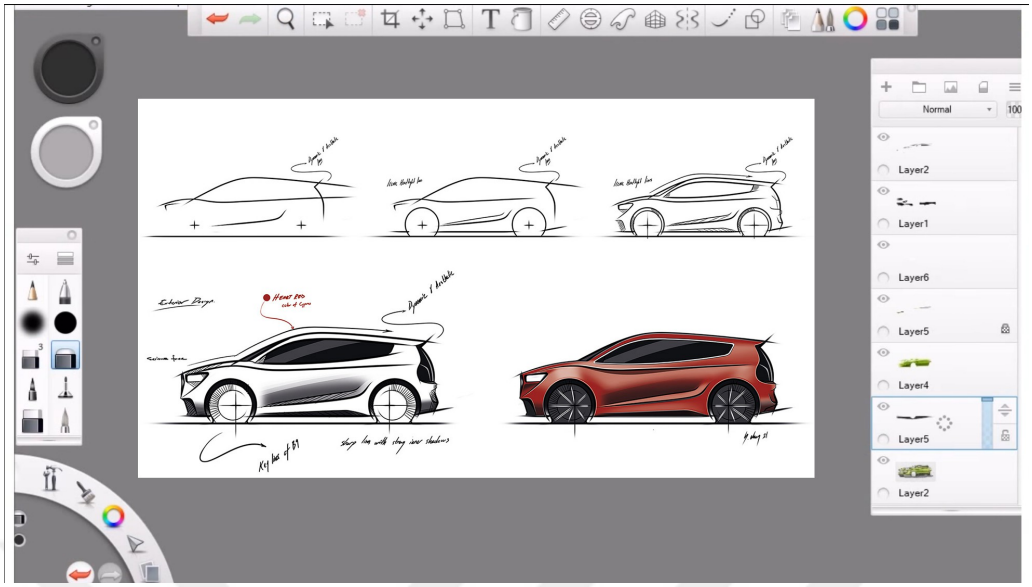
Markalama ve Ambalaj Tasarımı: Endüstriyel tasarımcılar, ürünlerin markalaşması ve ambalaj tasarımı için Illustrator'u kullanabilir. Ürünün marka kimliğini ve ambalaj tasarımını oluşturmak için logolar, grafikler, tipografi ve renk paletleri ile çalışabilirler. Bu, ürünün tüketiciye sunulmasında görsel olarak çekici ve tutarlı bir görünüm sağlamak için önemlidir.

Sketchbook

Dijital çizim ve boyama için kullanılan profesyonel bir çizim programıdır. Autodesk tarafından geliştirilen bu yazılım, sanatçılar, illüstratörler, tasarımcılar ve diğer yaratıcı profesyoneller tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Dijital olarak çizim yapmayı ve boyamayı kolaylaştıran bir dizi araç ve özellik sunmaktadır. Kullanıcılar çeşitli fırça stilleri, kalemler, boya paletleri ve efektler aracılığıyla dijital tuval üzerinde sanatsal çalışmalar yapabilirler. Program, hassas basınca duyarlılığı destekleyen çizim tabletleri ile entegre olarak kullanıldığında gerçekçi ve doğal bir çizim deneyimi sağlar.

Sketchbook, birçok farklı amaçla kullanılabilir. İllüstrasyon, karakter tasarımı, çizgi roman çizimi, konsept tasarımı, mimari taslaklar, hikaye panoları ve diğer görsel projeler için ideal bir araçtır. Ayrıca, dijital boyama, hobi çizimleri ve diğer sanatsal ifade biçimleri için de kullanılabilir.

Sketchbook'ı kullanan sektörler arasında grafik tasarım, illüstrasyon, animasyon, reklamcılık, oyun geliştirme ve film endüstrisi bulunur. Profesyonel sanatçılar, tasarımcılar ve diğer yaratıcı profesyoneller, Sketchbook'ı projelerinde kullanarak dijital olarak çizim yapabilir, tasarımlarını geliştirebilir ve sanatsal ifadelerini dijital platformlarda gerçekleştirebilirler.

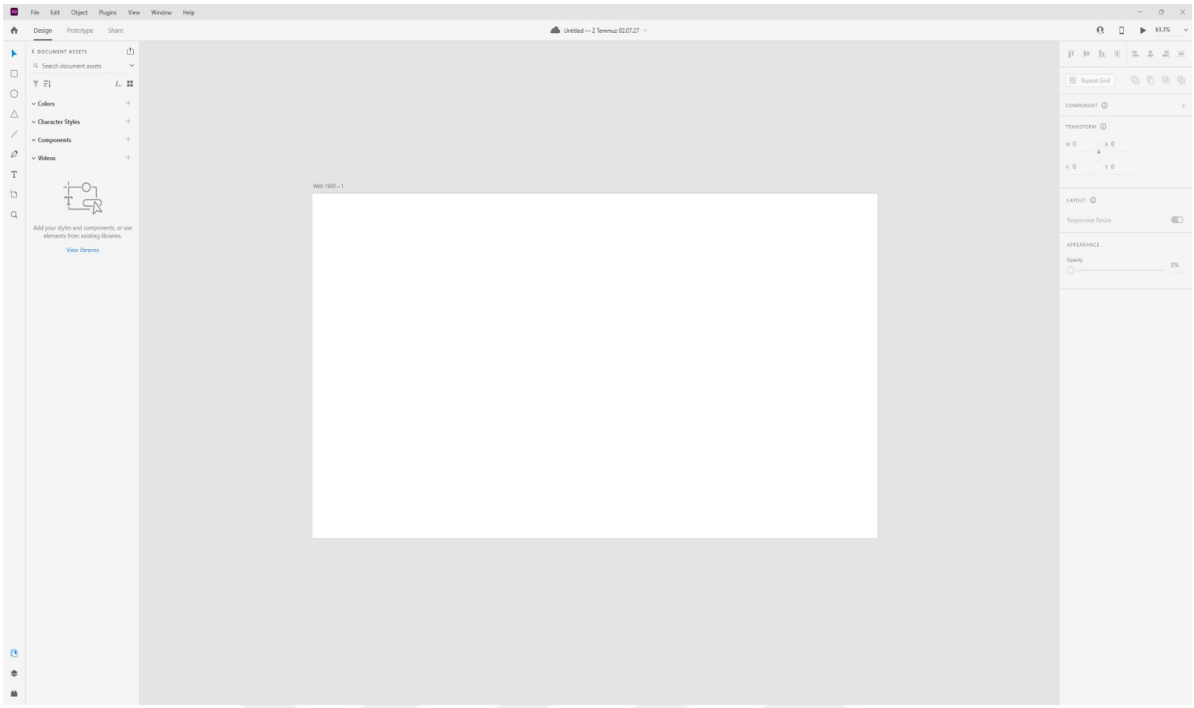


Şekil 05: Sketchbook Pro ile çalışılan bir araç eskizi. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır.)

Adobe XD

Ürün tasarımının yanı sıra arayüz tasarımında da eskiz ve hızlı prototipleme, tasarımcı ihtiyaçları arasındadır. Bu gibi noktalarda Adobe XD gibi arayüz tasarımı için özelleştirilmiş dijital araçlar kullanılmaktadır.

Adobe XD (Experience Design), kullanıcı arayüzü (UI) ve kullanıcı deneyimi (UX) tasarımcıları için geliştirilen bir prototip oluşturma ve tasarım aracıdır. Kullanıcı arayüzü tasarımcılarının fikirlerini hızla prototiplere dönüştürmelerine olanak sağlar. Tasarımcılar, interaktif ve gezilebilir prototipler oluşturabilir, animasyonlar ekleyebilir ve kullanıcı deneyimini gerçekçi bir şekilde simüle edebilir. Deneyim tasarımının her aşamasında kullanılabilir. Araştırma, kullanıcı akışları, wireframe oluşturma, etkileşim tasarlama ve prototip oluşturma gibi süreçleri destekler. Bu sayede tasarımcılar, kullanıcıların ürünle nasıl etkileşime gireceğini ve deneyimleyeceğini görselleştirerek daha iyi bir kullanıcı deneyimi tasarlayabilir.



Şekil 06: Adobe XD Arayüzü (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)

Adobe XD, web, mobil, masaüstü ve diğer platformlar için tasarım yapabilme yeteneğine sahiptir. Bu, kullanıcı arayüzü tasarımcılarının farklı cihazlarda tutarlı bir deneyim sağlamak için tasarımlarını uyarlamalarını kolaylaştırır. Tasarımların paylaşılmasını ve işbirliğini kolaylaştıran özelliklere sahiptir. Tasarımcılar, tasarımlarını paylaşabilir, geribildirim alabilir ve işbirliği yapabilirler. Ayrıca, XD projeleri Adobe Creative Cloud ile senkronize edilebilir, böylece birden fazla cihazda çalışma imkanı sağlar. Diğer Adobe Creative Cloud uygulamaları ile entegre çalışır. Tasarımcılar, XD içinde Photoshop veya Illustrator gibi diğer araçları kullanarak tasarımlarını zenginleştirebilir ve geliştirebilir.

6.1.3. 3D Modelleme Araçları

Endüstriyel üretim sahasında tasarıma dair teknik dokümanların üretici ve tasarımcı arasındaki veri alışverişinin önemli bir bölümü 3 boyutlu modellerden oluşur. Tasarımcı ve üreticinin kullandığı farklı donanımların aynı dili konuşması sayesinde veri iletişimi ve dokümantasyon sağlanır. Veri iletişiminde kullanılan dilin ortaklaşması, verinin oluşturulduğu uzantıların çeşitli donanımlar ve dijital araçlar tarafından okunup yazılabilmesi sayesinde olur

ve bu sayede farklı uzmanlıklara sahip birden fazla personel, iş veren ya da müşteri aynı veriyi okuyup yazabilir hale gelir.

3 boyutlu modeller gibi belirli uzantılara sahip verilerin kullanıldığı sektöre veya projeye göre çeşitli uzantılarda oluşturulması mümkündür. Bu çeşitli uzantılarda veriler üretilmesini veya okunmasını sağlayan çeşitli dijital araçlar mevcuttur. Bu araçlara 3 boyutlu modelleme programları denir ve yine kullanıldıkları sektörlere göre veriyi oluşturma ve okuma biçimleri çeşitlilik gösterir. Ve tabi ki bununla birlikte tasarımcı veya üretici tarafından kullanılma biçimleri de çeşitlilik göstermektedir.

3 boyutlu modeller verinin üretildiği formata göre bazı teknik farklılıklar barındırır. Bu formatlar 3 boyutlu modelin oluşturulma biçimini de doğrudan etkiler. Modeli oluşturan geometri farklı formatlarda farklı şekillerde oluşturulur ve okunur. Bir kütleyi oluşturan noktaların, çizgilerin ve yüzeylerin ne şekilde işlendiğini bu formatlar belirler ve hangi formata bağlı olduğuna göre değişen standartlarda kodlanarak dijital bir veri haline getirilir.

3 boyutlu modellemede kullanılan en yaygın formatlar şu şekildedir;

Katı Modelleme: Katı modelleme, gerçek dünyadaki katı nesnelerin dijital olarak modellemesini içerir. Bu yöntemde nesne, hacmi, yüzeyleri ve içerikleriyle birlikte ayrıntılı olarak temsil edilir. Katı modelleme, üretim süreçleri ve mühendislik uygulamaları gibi alanlarda yaygın olarak kullanılır.

Yüzey Modelleme: Yüzey modelleme, nesnelerin sadece dış yüzeylerinin modellenmesini içerir. Bu yöntemde, nesnelerin sadece dış hatları ve yüzeyleriyle ilgilenilir. Yüzey modelleme, endüstriyel tasarım, otomotiv tasarımı ve takı tasarımı gibi estetik odaklı uygulamalarda sıkça kullanılır.

Poligonal Modelleme: Poligonal modelleme, üçgen, dörtgen veya çokgen gibi basit geometrik şekillerin bir araya gelerek oluşturduğu ağlar kullanılarak nesnelerin modellenmesini sağlar. Bu modelleme yöntemi, oyun geliştirme, animasyon ve görsel efekt gibi alanlarda yaygın olarak kullanılır.

NURBS Modelleme: Non-Uniform Rational B-Spline (NURBS), eğrilerin ve yüzeylerin matematiksel olarak tanımlandığı bir modelleme yöntemidir. NURBS modelleme, pürüzsüz ve organik yüzeylerin oluşturulması için kullanılır. Otomotiv tasarımı, gemi tasarımı ve havacılık gibi sektörlerde sıklıkla tercih edilir.

Parametrik Modelleme: Parametrik modelleme, bir nesnenin geometrisinin parametrelerle tanımlandığı bir modelleme yaklaşımıdır. Bu yöntemde, nesne üzerinde yapılan herhangi bir değişiklik, diğer parametrelerle ilişkili olarak otomatik olarak güncellenir. Parametrik modelleme, ürün tasarımı ve mühendislik alanlarında verimli ve esnek bir yaklaşım sağlar.

Endüstri ürünleri tasarımı alanının altındaki çeşitli uzmanlıklarda bu formatlardan birini veya birkaçını esas alan çeşitli 3 boyutlu modelleme programları kullanılır bunlardan bazıları şu şekildedir;

Autodesk Fusion 360: Fusion 360, endüstriyel tasarım, mühendislik ve üretim süreçlerini destekleyen kapsamlı bir 3D CAD yazılımıdır. Tasarım, simülasyon, prototipleme ve imalat işlemlerini tek bir platformda birleştirir.

SolidWorks: SolidWorks, mekanik tasarım ve mühendislik alanlarında yaygın olarak kullanılan bir 3D CAD yazılımıdır. Karmaşık parçaların ve montajların modellenmesi, analizi ve üretim dokümantasyonu için kullanılır.

Siemens NX: Siemens NX, geniş bir endüstriyel tasarım yelpazesini kapsayan bir CAD/CAM/CAE yazılımıdır. Ürün tasarımı, mühendislik analizi, simülasyon, üretim planlaması ve veri yönetimi gibi alanlarda kullanılır.

Rhinoceros (Rhino): Rhino, serbest form modelleme ve yüzey tasarımı için popüler bir 3D modelleme yazılımıdır. Endüstriyel tasarımcılar arasında yaygın olarak kullanılır ve ürün tasarımı, takı tasarımı, otomotiv tasarımı gibi alanlarda kullanıcı dostu arayüzü ve güçlü araçlarıyla tercih edilir.

Autodesk Alias: Alias, otomotiv ve endüstriyel tasarım alanında kullanılan bir yüzey

modelleme yazılımıdır. Araç gövde tasarımı, ürün şekillendirme ve diğer karmaşık yüzey tasarımları için kullanılır.

Autodesk Maya: Oyun sektöründe yaygın olarak kullanılan profesyonel bir 3D modelleme, animasyon ve renderleme yazılımıdır. Maya, karmaşık karakterler, sahneler ve nesneler oluşturmak için geniş bir araç setine sahiptir.

Blender: Ücretsiz ve açık kaynaklı bir 3D modelleme, animasyon ve renderleme programı olan Blender, oyun sektöründe de sıkça tercih edilmektedir. Blender, kullanıcı dostu bir arayüze ve kapsamlı bir özellik setine sahiptir.

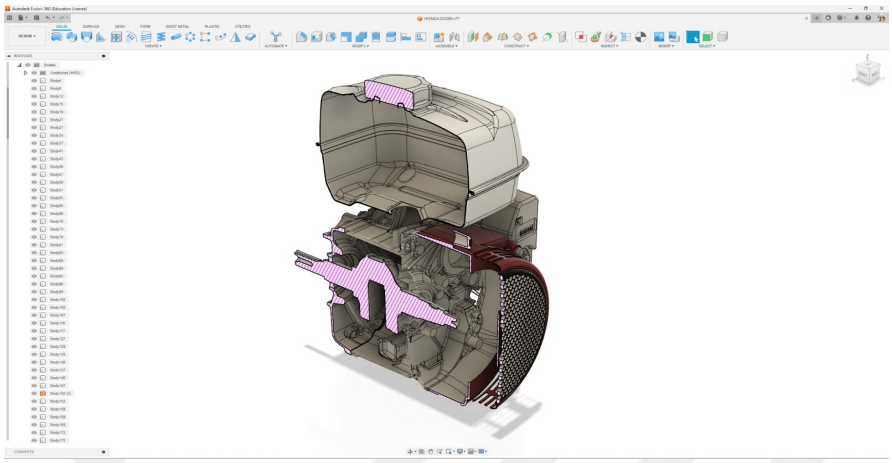
Autodesk 3ds Max: Oyun geliştirme sürecinde kullanılan popüler bir 3D modelleme, animasyon ve renderleme yazılımıdır. 3ds Max, özellikle sahne oluşturma, karakter modelleme ve oyun ortamlarının oluşturulması için tercih edilir.

ZBrush: Oyuncak ve karakter modelleme için yaygın olarak kullanılan bir dijital heykel programıdır. ZBrush, yüksek ayrıntılı organik modeller oluşturmak için kullanılır ve özellikle karakter modelleme ve texturing aşamalarında kullanıcılarına esneklik sunar.

Substance Painter: Oyun sektöründe kullanılan bir 3D boyama programıdır. Substance Painter, nesnelerin ve karakterlerin yüzeylerine gerçekçi dokular ve malzemeler uygulamak için kullanılır. Oyunların görsel kalitesini artırmak ve detaylı görüntüler oluşturmak için tercih edilir.

Bu programlar tasarım alanında yaygın olarak kullanılan ve kullanıldıkları alana göre çeşitli okuma ve yazma özellikleri barındıran profesyonel dijital araçlardır. Tasarım sürecinin çeşitli noktalarında 3 boyutlu modele ihtiyaç duyulabilir. 3 boyutlu model öncelikle tasarlanan ürünün dijital ortamda her açıdan görüntülenebilmesine, fiziksel olarak uygulanamayacak tekniklerle incelenebilmesine olanak tanır. Dolayısıyla yalnızca tasarımın üretilmesiyle ilişkili değil belirlenen herhangi bir tasarım alternatifinin etraflıca değerlendirilmesi konusunda da 3 boyutlu modellere başvurulabilmektedir. Örnek olarak bir tasarımın iç detaylarını incelemek için fiziksel ortamda ürünün bütünlüğüne zarar verebilecek modifikasyonlar yapmak gerekirken dijital ortamda 3 boyutlu bir modelin iç detaylarının incelenmesi çok daha basit ve

verimlidir.



Şekil 07: Fusion 360 ile bir motorun iç hacminin kesit kullanılarak görüntülenmesi. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)

6.1.4. 3D Görselleştirme Araçları

Endüstriyel tasarım sürecinin bir bölümünde mutlaka tasarlanan ürünün gerçeğe yakın olarak görülmesi gerekir. Teknik planlar eskizler ve ölçüler ile bir ürün hakkında pekçok bilgiyi elde edebilecek olsak ta nasıl görüneceğini ancak gerçeğine yakın detaylılıkta oluşturulmuş görseller ile değerlendirebiliriz. Bu görselleri oluşturmanın fiziksel teknikleri olduğu gibi yaygın olarak kullanılan dijital görselleştirme araçları da mevcuttur. Bu araçlar 3 boyutlu ortamda oluşturulmuş modellerin gerçeğe yakın bir şekilde görselleştirilmesine olanak tanır.

3 boyutlu bir modelin görselleştirilmesini tanımlamak için gerçekte bir nesneyi algılamamıza yarayan temel hususları anlamalıyız. Bir nesneyi görmemize yarayan o nesnenin üzerine vuran ve nesneden gözelerimize yansıyan ışıktır. Bu ışık nesnenin üzerinden yansırken yansıdığı nesnenin yüzey özelliklerine ve şekline dair bilgileri gözümüze taşır. Örnek olarak renk, bir yüzeyden yansıyan ışığın belli dalga boylarının soğurulması ve belli dalga boylarının yansıtılması sebebiyle ışık spektrumunun ancak o renge tekabül eden frekansının algılanabilmesi ile oluşur.

Dijital ortamdaki görselleştirme araçları fiziksel ortamda bir nesneyi algılamamıza yarayan ışığın nesnenin üzerinden yansıması gibi olayların bilgisayar ortamında simüle edilmesi prensibiyle çalışır. Yani gerçek ortamda gözlemlenmesi gereken fiziksel olgular dijital ortamda taklit edilirler. Bu işlem ne kadar başarılı gerçekleşirse ortaya çıkan görsel de o kadar gerçekçi olacaktır.

Bir nesnenin görselleştirilmesi için nesneye ait fiziksel özelliklerin dijital ortamda simüle edilmesinin yanı sıra o nesnenin görselleştirildiği sanal ortam da tasarımcı tarafından belirlenmektedir ve bu sanal ortamın nitelikleri ortaya çıkacak görselin başarısında doğrudan etkili olur. Nesnenin görselleştirileceği sanal ortam bir sahne olarak düşünülebilir ve bir tasarımın görselleştirilmesi için sahnenin de iyi bir şekilde tasarlanması gerekir. Bu sahneler ışık, ortam veya çevre, kadraj ve nesne ilişkilerinden oluşur. Bu bakımdan bir nesnenin görselleştirilmesi için kullanılan dijital teknikler ile fotoğrafçılık tekniklerinin arasında önemli bir benzerlik var diyebiliriz.

Fotoğrafçılık, ışığı ve anları yakalayarak ölümsüzleştiren bir sanat ve bilim alanıdır. İyi bir fotoğraf çekmek için bazı temel prensiplere dikkat etmek önemlidir. İyi bir kompozisyon, bir fotoğrafın etkileyici ve dengeli bir şekilde düzenlenmesini sağlar. Kompozisyon kurallarından biri olan "üçlü bölme" kuralı, bir görüntüyü düşünce ve detaylara uygun olarak üç bölgeye ayırır. Bu kuralla, konuyu çekici bir şekilde konumlandırılabilir ve fotoğrafın dikkat çekici olması sağlanabilir.

Fotoğraf bir odak noktası belirlenerek izleyici, dikkatinin çekilmek istendiği noktaya yönlendirilebilir. Odak noktası, netlik ve ayrıntıların en yoğun olduğu noktadır ve fotoğrafta ön plana çıkan unsurlardan biridir.

Işık, fotoğrafın en önemli unsurlarından biridir. Doğru ışıklandırma, fotoğrafın atmosferini, derinliğini ve renklerini belirler. Işığın yönü, şiddeti ve rengi, fotoğrafın duygusal ve görsel etkisini büyük ölçüde etkiler. Farklı ışık kaynakları kullanılarak fotoğraflarda farklı atmosferler yakalanabilir.

Perspektif, fotoğrafın çekildiği açıyı ve bakış açısını belirler. Farklı perspektifler kullanarak fotoğraflara derinlik katılabilir ve ilgi çekici kompozisyonlar oluşturulabilir.

Yüksek açıdan çekilen fotoğraflar geniş bir perspektif sunarken, alçak açıdan çekilen fotoğraflar ise konuya güçlü bir vurgu yapar.

Renkler, fotoğrafların duygusal etkisini ve atmosferini belirler. Renklerin uyumu ve kontrastı, fotoğrafların görsel etkisini artırır. Renkleri etkili bir şekilde kullanmak fotoğrafların anlatmak istediği hikayeyi daha iyi ifade etmesini sağlayabilir.

Negatif alan, fotoğrafta konunun etrafındaki boş veya düşük ilgi alanlarıdır. Negatif alan, konuya odaklanmayı ve onu daha belirgin hale getirmeyi sağlar. Boş alanları etkili bir şekilde kullanarak fotoğraflarda denge ve sakinlik hissi yaratılabilir.

Hareket, fotoğraflara dinamizm ve canlılık katar. Hareketi dondurmak veya bulanıklaştırmak için farklı enstantane hızları kullanılabilmektedir. Hareket etmekte olan bir nesneyi dondurarak anı yakalayabilir veya uzun pozlama kullanarak hareket izlerini yakalanabilir.

Bu prensipleri anlamak ve uygulamak, daha etkileyici ve çarpıcı fotoğraflar çekilmesine yardımcı olacaktır. Ancak, prensipleri uygulanırken yaratıcılığın ve tarzın keşfedilmesi de önemlidir.

Fotoğrafçılık hakkındaki bu prensiplerin tamamı tasarım alanında ortaya çıkarılan bir ürünün üretim, sunum, analiz veya reklam amaçlarıyla görselleştirilmesi sürecinde görselleştirme teknikleri için de geçerliliğini korur. Bir nesnenin görselleştirilmesi esnasında fiziksel ortamdaki ışıklandırma, çevre düzenlemesi ve renklendirme gibi uygulamalar dijital ortamda simüle edilirken aynı prensipler takip edilmelidir.

Dijital görselleştirme çıktıları sabit kare ve hareketli resim olarak iki farklı kategoride incelenebilir. Sabit kareler teknik olarak bir fotoğraf karesinin bilgisayar ortamında oluşturulmasından farksızdır ve az önce bahsedilen temel prensiplerle oluşturulurlar. Hareketli resimler ya da animasyonlar ise bu karelerden pek çoğunun peş peşe ekleneren ve her bir karede herhangi bir sahne değerinin bir önceki kareyi takiben değişmesi ile oluşturulur. Değişen sahne değerleri nesnenin konumu, kameranın konumu, ışığın konumu gibi dijital ortamda ölçülebilir ve değiştirilebilir değerler olabilir. Sabit kare görselleri oluşturulurken

esas alınan prensiplerin fotoğrafçılıkta kullanılan prensiplerle örtüşmesi gibi animasyon sahneleri hazırlanırken esas alınan prensipler de sinemacılık prensipleriyle büyük oranda örtüşmektedir. Bu prensipler ışığında oluşturulan tüm çıktılara görsel medya denmektedir.

Görsel medya, bilgi ve duyguları etkili bir şekilde iletmek için güçlü bir araçtır. Videolar, filmler veya reklamlar gibi görsel içeriklerde, izleyiciyi etkilemek ve dikkatini çekmek için kadraj ve sahne teknikleri önemli bir rol oynar. Bu teknikler, videonun görsel anlatımını güçlendirir, hikayenin aktarımını iyileştirir ve izleyici üzerinde derin bir etki bırakır.

Kadraj, videonun çerçevesini belirleyen ve izleyicinin dikkatini çekmek istediğimiz öğelere odaklanmamızı sağlayan bir tekniktir. Doğru kadraj kullanımı, videonun anlatmak istediği mesajı netleştirir ve izleyiciye doğru yönlendirir. İzleyicinin gözünü yormadan ve gereksiz unsurlarla dikkatini dağıtmadan odak noktalarını vurgulamak, hikayenin akışını iyileştirir ve izleyiciyle güçlü bir bağ kurulmasını sağlar.

Sahne teknikleri, videoda farklı bakış açılarının kullanılması ve perspektifin etkili bir şekilde kullanılmasıdır. Farklı açılardan çekilen sahneler, izleyiciye videonun içine girmiş gibi bir deneyim sunar ve hikayeyi daha canlı hale getirir. Örneğin, yakın çekimler duygusal yoğunluğu artırırken, geniş açılı çekimler mekanın ve atmosferin genel bir görünümünü sağlar. İyi düşünülmüş sahne teknikleri, videonun derinliğini ve görsel çekiciliğini artırır.

Ayrıca, ışıklandırma da kadraj ve sahne tekniklerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Doğru ışıklandırma, videonun atmosferini belirler, duygusal tonu yansıtır ve hikayenin anlatımını destekler. Işıklandırma, gölge ve aydınlık arasında denge kurarak derinlik ve boyut sağlar. İyi aydınlatılmış bir sahne, izleyicinin görsel bir deneyim yaşamasını sağlar ve hikayenin anlatımını güçlendirir.

Kadraj ve sahne tekniklerinin doğru kullanımı, bir videonun etkileyiciliğini ve anlatımını önemli ölçüde artırır. İyi düşünülmüş kadraj ve sahne seçimleri, izleyicinin ilgisini çeker, hikayenin anlamını vurgular ve duygusal bir bağ kurulmasına yardımcı olur. Bu teknikler, videoların farklı türlerinde, film yapımlarında, reklamcılıkta, belgesellerde ve daha birçok alanda kullanılır.

Bu tekniklerin tümü bir araya geldiğinde yeterli kaliteye sahip dijital görseller meydana getirilebilir. Bu sayede dijital ortamda fiziksel olarak var olmayan bir nesneyi inceleme imkanımız olur. Bu gibi dijital görselleştirme çalışmaları için yaygın olarak kullanılan dijital araçlar şu şekildedir;

Autodesk 3ds Max,

3D modelleme, animasyon ve görselleştirme alanında profesyoneller tarafından yaygın olarak kullanılan bir yazılımdır. 3ds Max, özellikle film, video oyunları, mimari görselleştirme, ürün tasarımı ve endüstriyel tasarım gibi sektörlerde tercih edilir.

3ds Max, karmaşık 3D modelleme ve animasyon projelerini gerçekleştirmek için geniş bir araç setine sahiptir. Kullanıcılar, detaylı 3D modeller oluşturabilir, malzeme ve doku özelliklerini ayarlayabilir, nesneleri hareket ettirebilir ve sahneleri animasyon haline getirebilir. Ayrıca, fizik tabanlı simülasyonlar, parçacık efektleri ve karakter animasyonu gibi gelişmiş özellikleri de destekler.

Yüksek kaliteli görselleştirmeler elde etmek için gelişmiş aydınlatma ve gölgelendirme seçenekleri sunar. Gerçekçi malzeme yüzeyleri, atmosferik efektler ve render ayarlarıyla profesyonel sonuçlar elde edebilirsiniz. Ayrıca, entegre kamera izleme özelliği sayesinde gerçek dünya kamera hareketlerini taklit edebilir ve sanal sahneleri gerçek çekimlerle birleştirebilirsiniz.

Chaos Group V-Ray,

Foto-gerçekçi görselleştirmeler oluşturmak için kullanılan bir 3D render motorudur. V-Ray, mimari görselleştirme, iç mekan tasarımı, oyun ve film yapımları gibi farklı endüstrilerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yüksek kaliteli görüntüler üretmek için gelişmiş aydınlatma, yansıma, gölgeleme ve materyal özelliklerine sahiptir. Gerçekçi ışıklandırma ve yansımalar, yüzeylerin gerçek dünyadaki malzemelerle benzer şekilde davranmasını sağlar. Bu da sonuçların foto-gerçekçi ve detaylı olmasını sağlar.

Fiziksel tabanlı aydınlatma modellemesi kullanarak gerçekçi ışıklandırma efektleri elde etmeye olanak tanır. Işık kaynakları, ışığın yansımaları ve gölgelemeleri, atmosferik efektler gibi detaylı kontrol sağlar. Ayrıca, global aydınlatma ve yüksek dinamik aralık (HDR) desteği gibi özellikler sunar.

V-Ray'in materyal özellikleri, farklı malzemelerin gerçekçi bir şekilde oluşturulmasını sağlar. Yüzeylerin doku, renk, yansıma ve yarı saydamlık gibi özelliklerini hassas bir şekilde ayarlamak mümkündür. Bu sayede ahşap, cam, metal, kumaş gibi farklı malzemelerin doğru bir şekilde temsil edilmesi sağlanır.

Ölçeklenebilir ve dağıtılmış hesaplama gücü sunar, bu da büyük ve karmaşık sahnelerin daha hızlı render edilmesini sağlar. Ayrıca, V-Ray'in entegre olduğu 3D tasarım ve modelleme programlarıyla uyumlu çalışabilir, kolayca senkronize edilebilir ve projeler arasında veri paylaşımı yapabilir.

Luxion KeyShot,

Gerçekçi ve hızlı görselleştirmeler oluşturmak için kullanılan bir 3D render programıdır. KeyShot, özellikle endüstriyel tasarım, ürün tasarımı, otomotiv ve mobilya sektörlerinde sıkça kullanılmaktadır.

KeyShot, kullanıcı dostu arayüzü ve hızlı render süreleriyle bilinir. Karmaşık 3D modelleri ve sahneleri kolayca içe aktarabilir ve gerçekçi görselleştirmeler oluşturabilirsiniz. Program, gelişmiş aydınlatma, materyal ve kamera ayarlarıyla kullanıcılara geniş bir kontrol imkanı sunar.

KeyShot'un gerçek zamanlı render özelliği, anlık olarak render önizlemeleri yapabilmenizi sağlar. Bu sayede hızlı bir şekilde değişiklikler yapabilir ve sonuçlarını anında görebilirsiniz. Ayrıca, birden fazla render katmanı oluşturma ve daha sonra bu katmanları birleştirme imkanı da sunar.

Program, kapsamlı materyal kütüphanesi ile birlikte gelir. Bu kütüphane içerisinde metal, cam, plastik, kumaş gibi farklı malzemelerin gerçekçi özelliklerini içeren materyaller

bulunur. Ayrıca, kendi özel materyallerinizi oluşturabilir ve kaydedebilirsiniz.

KeyShot'un entegre iş akışı, popüler 3D modelleme ve CAD programlarıyla uyumlu çalışmasını sağlar. Birçok önemli 3D dosya formatını destekler ve veri aktarımı kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Ayrıca, KeyShot'un gerçek zamanlı bağlantıları sayesinde modelinizi veya sahnenizi hızlı bir şekilde güncelleyebilirsiniz.

KeyShot, hem profesyonel kullanıcılar hem de yeni başlayanlar için uygun bir seçenektir. Kolay kullanımı ve hızlı render süreleriyle kullanıcıların projelerini daha verimli bir şekilde tamamlamasını sağlar. Ayrıca, çevrimiçi kaynaklar, eğitim videoları ve topluluk desteği sayesinde KeyShot'u öğrenmek ve ilerlemek kolaydır.

Unreal Engine,

Epic Games tarafından geliştirilen ve özellikle video oyunları için kullanılan bir oyun motorudur. Unreal Engine, oyun geliştirme sürecinde grafikleri, fizikleri, sesleri ve diğer oyun özelliklerini yönetmek için kullanılan bir yazılım aracıdır.

Unreal Engine, gerçekçi ve etkileyici görseller oluşturmak için gelişmiş bir grafik motoru sağlar. Oyun geliştiricileri, 3D modelleme, animasyon, aydınlatma, materyal ve efektler gibi grafik öğelerini oluşturabilir ve kontrol edebilirler. Ayrıca, Unreal Engine'in gerçek zamanlı render özelliği, oyuncuların oyun dünyasında anında değişiklikler yapabilmesine olanak tanır.

Unreal Engine, oyun dünyasının yanı sıra mimari görselleştirmeler, sanal gerçeklik deneyimleri, simülasyonlar ve film endüstrisi gibi farklı alanlarda da kullanılır. Gerçek zamanlı render ve etkileşimli özellikleri sayesinde, Unreal Engine profesyonellerin yaratıcı projelerini hızlı bir şekilde hayata geçirmelerini sağlar.

Unreal Engine'in bir diğer önemli özelliği Blueprint adı verilen görsel bir programlama arayüzüdür. Blueprint, oyun geliştiricilerinin karmaşık oyun mantıklarını ve davranışlarını programlama bilgisi gerektirmeden oluşturmalarını sağlar. Bu, hızlı prototip oluşturma ve oyun geliştirme sürecini kolaylaştırır.

Unreal Engine'in güçlü bir topluluğu vardır ve çevrimiçi kaynaklar, eğitim videoları ve belgeler aracılığıyla desteklenir. Ayrıca, Unreal Marketplace adında bir mağazası bulunur, bu mağazada hazır içerikler, karakterler, materyaller ve daha fazlası satın alınabilir veya paylaşılabilir.

Autodesk VRED,

Görselleştirme ve sanal prototipleme için kullanılan bir yazılımdır. Özellikle otomotiv, havacılık ve endüstriyel tasarım gibi sektörlerde kullanılan VRED, ürünlerin 3D modellemesini, görselleştirmesini ve etkileşimli sunumlarını yapmak için kullanılır.

VRED, ürün tasarımının farklı aşamalarında kullanıcıların gerçekçi görseller oluşturmasını sağlar. Tasarımcılar, 3D modellemeleri oluşturabilir, malzeme ve yüzey özelliklerini tanımlayabilir, aydınlatma ve gölge efektlerini ayarlayabilir ve sonuçları yüksek kaliteli görseller halinde render edebilir. Böylece, ürünlerin görünümünü ve tasarımını gerçeğe yakın bir şekilde gözlemleyebilir ve sunabilirler.

VRED ayrıca etkileşimli sunumlar yapmak için kullanılan özelliklere sahiptir. Kullanıcılar, ürünleri 360 derece döndürebilir, parçaları hareket ettirebilir, malzeme ve renk seçeneklerini değiştirebilir ve simülasyonlar oluşturabilir. Bu sayede, tasarımların gerçek dünyada nasıl görüneceğini ve çalışacağını daha iyi anlayabilirler.

VRED, işbirliği ve paylaşım için de olanaklar sunar. Çalışanlar, tasarımlarını VRED üzerinde paylaşabilir, yorumlar alabilir ve iş arkadaşlarıyla işbirliği yapabilir. Ayrıca, VRED'in diğer Autodesk ürünleriyle entegrasyonu sayesinde, tasarım verilerini farklı yazılımlar arasında sorunsuz bir şekilde paylaşabilirler.

6.1.5. Düzenleme ve Dönüştürme Araçları

Tasarlama sürecinin ortaya çıkardığı dijital materyaller düşünülenin aksine olduğu gibi kullanılabilen sonuçlar olmayabilir. Çoğu çıktı biçimin o çıktıyı oluşturmak için kullanılan araçlara ek olarak bazı ek araçlar ile düzenlenmesi gerekir. Bu düzenlemeleri rötuş, manipülasyon, kurgu gibi çeşitli uzmanlıklar açısından incelemek mümkündür.

Düzenlenmesi gereken materyallerin büyük bölümünü görseller ve videolar oluşturur. Bu görsellerin kullanılacağı alana göre değişecek prensiplere uygun bir şekilde düzenlenmesi için tercih edilen programlar da çeşitlilik gösterebilmektedir. 3d render ile oluşturulmuş bir ürün görselinin çıktısı, lightroom ya da photoshop gibi bir programa aktarılarak renk gibi temel özelliklerinde değişiklik yapılabildiği gibi, benzer görsellerden birden fazla kullanarak görsel bir kurgu da oluşturulabilir. Bu bakımdan bu düzenleyici araçların kullanım amaçlarını, sonradan düzenleme ve kurgulama olarak ayırmak ta mümkündür. Çünkü bazı çıktılar tamamiyle yapılacak bu düzenlemeler sonrasında anlam ifade edecek şekilde kurgulanabilirler.

Bu gibi uygulamalar için kullanılan başlıca araçlar şu şekildedir;

After Effects,

Profesyonel video düzenleme, hareketli grafikler oluşturma ve görsel efektler uygulama alanında yaygın olarak kullanılan bir yazılımdır. Temel amacı, video ve animasyon projelerine hareketli grafikler, efektler ve geçişler eklemektir.

Film ve Televizyon Prodüksiyonu: After Effects, film ve televizyon prodüksiyonunda kullanılan hareketli grafikler, görsel efektler ve geçişlerin oluşturulması için sıklıkla tercih edilir. Film efektleri, yeşil perde kullanımı, animasyonlu başlıklar ve geçiş efektleri gibi birçok farklı görsel öğe After Effects ile oluşturulabilir.

Reklam ve Pazarlama: After Effects, reklam ve pazarlama projelerinde kullanılan animasyonlu bannerlar, reklam panoları, logo animasyonları ve hareketli infografikler gibi görsel öğelerin oluşturulmasında etkilidir. Bu sayede markalar, dikkat çekici ve etkileyici görsel içeriklerle hedef kitlelerine ulaşabilirler.

Müzik Videoları ve Konser Görselleri: Müzik videoları ve konserlerde kullanılan görsel efektler, animasyonlu geçişler ve canlı görseller genellikle After Effects ile oluşturulur. Sanatçılar, müzik videolarında ilgi çekici ve görsel olarak etkileyici sahneler yaratmak için bu yazılımdan faydalanabilirler.

Web ve Mobil Uygulamalar: After Effects, web ve mobil uygulamalar için kullanılan hareketli grafikler, animasyonlu butonlar, geçişler ve menülerin oluşturulmasında kullanılabilir. Kullanıcı deneyimini geliştirmek ve etkileyici görsel içerikler sunmak için bu tür animasyonlar oldukça etkilidir.

After Effects, kullanıcılarına geniş bir araç seti sunar. Maskeler, katmanlar, anahtar kare animasyonu, zaman çizelgesi düzenleme, efektler ve geçişler gibi birçok özelliğiyle kullanıcıların projelerini detaylı bir şekilde kontrol etmelerini sağlar. Ayrıca, Adobe Creative Cloud üyeliği sayesinde diğer Adobe ürünleriyle (Photoshop, Illustrator, Premiere Pro vb.) entegre çalışabilir, böylece farklı yazılımlar arasında sorunsuz bir işbirliği sağlar.

Premiere Pro,

Adobe Premiere Pro, video düzenleme, kurgulama ve post-prodüksiyon alanında profesyonel kullanıcılar tarafından yaygın olarak tercih edilen bir yazılımdır. Temel amacı, çekilen video görüntülerini düzenlemek, kesmek, birleştirmek, efektler eklemek ve son halini oluşturmaktır.

Premiere Pro, film ve televizyon projelerinde kullanılan görüntüleri düzenleme ve kurgulama için tercih edilen bir yazılımdır. Çekimler arasındaki geçişleri, sahneleri birleştirmeyi, müzik, ses efektleri ve diyalogları eklemeyi, renk düzenlemeleri yapmayı ve son halini oluşturmayı sağlar.

Reklam filmleri, tanıtım videoları ve diğer pazarlama içeriklerinin düzenlenmesi için sıklıkla kullanılır. Videoların süresini ayarlama, efektler ekleme, metin ve grafiklerin entegrasyonu gibi işlemlerle dikkat çekici ve etkileyici videolar oluşturulabilir.

YouTube içerik üreticileri ve sosyal medya kullanıcıları arasında popüler bir seçimdir. Videoların kesilmesi, montajlanması, efektlerin eklenmesi ve çeşitli formatlara dönüştürülmesi gibi işlemler, YouTube videoları, vloglar, eğitim videoları ve diğer sosyal medya içerikleri için kolaylıkla gerçekleştirilebilir.

Dijital sinema projelerinde de kullanılan bir yazılımdır. Film yapımcıları, bağımsız

sinemacılar ve diğer profesyoneller, çekimleri düzenleme, renk düzenlemeleri yapma ve post-prodüksiyon işlemlerini gerçekleştirme için Premiere Pro'yu tercih ederler.

Premiere Pro, kullanıcılara geniş bir araç seti sunar. Gelişmiş zaman çizelgesi düzenleme, çoklu kamera düzenleme, ses düzenleme, renk düzeltme, efektler, geçişler ve daha fazlası gibi özellikleriyle kullanıcıların projelerini profesyonel bir şekilde kurgulamalarını sağlar. Ayrıca, Adobe Creative Cloud üyeliği ile diğer Adobe yazılımlarıyla (After Effects, Photoshop, Illustrator vb.) entegre çalışabilir ve işbirliği içinde çalışmayı kolaylaştırır.

Adobe Premiere Pro, video düzenleme ve kurgulama konusunda profesyonel bir yazılımdır ve farklı sektörlerde kullanılan projelerin kaliteli bir sonuç elde etmesini sağlar. Film, televizyon, reklam, pazarlama, YouTube, sosyal medya ve dijital sinema gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılan Premiere Pro, kullanıcı dostu arayüzü, kapsamlı özellikleri ve esnek çalışma imkanıyla video prodüksiyon sürecini kolaylaştırır ve yaratıcılığa olanak tanır.

Adobe Audition,

Profesyonel ses düzenleme, karıştırma, kayıt ve işleme için kullanılan bir yazılımdır. Ses prodüksiyonu ile uğraşan profesyoneller ve hobi amaçlı kullanıcılar tarafından tercih edilir. Çok kanallı ses kaydı yapma yeteneği ile müzisyenler, ses mühendisleri ve podcast yayıncıları için ideal bir araçtır. Canlı performansları, enstrüman kayıtlarını, vokalleri ve diğer ses kaynaklarını yüksek kalitede kaydedebilir.

Ses dosyalarını kesme, birleştirme, düzeltme, temizleme ve düzenleme gibi işlemler yapmak için kullanılır. Gürültü azaltma, pop filtreleme, eko giderme, EQ ayarları, ses seviyesi düzenlemesi ve diğer düzenleme işlemleriyle ses kayıtlarının kalitesini artırır.

Audition, çeşitli ses efektleri ekleyerek yaratıcılığı destekler. Yankılar, yükselticiler, gecikmeler, temizleme efektleri gibi birçok efekti uygulayabilir ve ses dosyalarını zenginleştirebilir. Ayrıca, birden çok ses kaynağını bir araya getirerek karıştırma yapabilir ve profesyonel kalitede ses miksleri oluşturabilir.

Podcast yayıncıları, Audition'u podcast bölümlerini kaydetme, düzenleme ve

yayınlama için sıkça kullanır. Ses efektleri, müzik eklemeleri, röportajların düzenlenmesi ve genel ses kalitesinin iyileştirilmesi gibi işlemlerle profesyonel bir podcast prodüksiyonu gerçekleştirilebilir.

Film, video oyunları ve televizyon prodüksiyonları gibi medya projelerinde ses tasarımı ve post-prodüksiyon süreçlerinde kullanılır. Ses efektleri, diyalog düzenlemeleri, müzik entegrasyonu ve ses tasarımının oluşturulması gibi işlemlerle projelerin ses kalitesi ve atmosferi iyileştirilir.

Audition, kullanıcı dostu arayüzü, gelişmiş ses düzenleme özellikleri, çoklu izleme seçenekleri, zaman çizelgesi düzenleme yetenekleri ve entegre işbirliği seçenekleri ile ses prodüksiyon süreçlerini kolaylaştırır ve yüksek kaliteli sonuçlar elde edilmesini sağlar.

Adobe Media Encoder,

Medya dosyalarının farklı formatlara dönüştürülmesi, sıkıştırılması ve optimize edilmesi için kullanılan bir yazılımdır. Adobe Creative Cloud paketinin bir parçası olarak sunulan Media Encoder, video ve ses dosyalarını yaygın olarak kullanılan formatlara dönüştürme ve kodlama işlemlerini gerçekleştirebilir. Video dosyalarını farklı formatlara dönüştürme işlemini kolaylaştırır. Örneğin, bir videoyu YouTube için uygun hale getirmek veya mobil cihazlarda oynatılmak üzere optimize etmek gibi işlemler yapabilirsiniz. Farklı codec'leri ve dosya biçimlerini destekleyerek, medya dosyalarını istenen çözünürlük, çerçeve hızı ve bit hızı ayarlarıyla dönüştürebilirsiniz.

Media Encoder, video dosyalarını sıkıştırarak dosya boyutunu azaltabilir ve internet üzerinde daha hızlı yayınlanabilmesini sağlar. Bu, özellikle web yayıncılığı, video yayıncılığı ve video paylaşım platformları için önemlidir. Yüksek kalitede videoları daha küçük boyutlarda tutmak için çeşitli sıkıştırma teknikleri ve codec'ler kullanır.

Toplu işleme özelliğiyle birden çok medya dosyasını aynı anda dönüştürme veya sıkıştırma işlemlerini gerçekleştirebilir. Bu özellik, büyük projelerde veya birçok medya dosyasının aynı formatta yayınlanması gereken durumlarda zaman ve çaba tasarrufu sağlar.

Media Encoder, video ve ses dosyalarının çıktı ayarlarını özelleştirme imkanı sunar. Örneğin, video çözünürlüğü, çerçeve hızı, bit hızı, ses kalitesi ve codec seçimi gibi ayarları belirleyebilirsiniz. Ayrıca, renk düzeltme, ses düzenleme ve diğer ayarlarla medya dosyalarını optimize edebilirsiniz.

Adobe Media Encoder, Adobe Creative Cloud paketi içinde yer alan diğer Adobe yazılımları ile entegre çalışır. Özellikle Adobe Premiere Pro ve Adobe After Effects gibi programlarla sorunsuz bir şekilde birlikte kullanılabilir. Bu entegrasyon, video ve ses dosyalarının doğrudan Media Encoder'a aktarılmasını ve dönüştürme işlemlerinin kolayca yapılabilmesini sağlar.

Adobe Media Encoder, video prodüksiyonu, yayıncılık, dijital pazarlama, film yapımcılığı ve multimedya sektörleri gibi çeşitli alanlarda kullanılır. Medya dosyalarını farklı formatlara dönüştürmek, optimize etmek ve yayınlamak için profesyonel bir araç sağlar. Ayrıca, toplu işleme özelliği sayesinde büyük medya projelerinde verimlilik sağlar. Media Encoder, kullanıcı dostu arayüzü ve geniş format desteğiyle medya dosyalarını kolayca işleyebilmenizi sağlar.

6.2. TASARIM SÜRECİNDE DONANIM VE ETKİLEŞİM

Bilgisayar donanımları, teknolojinin gelişmesiyle birlikte hızla evrim geçirdi. İlk bilgisayarlar, sadece temel hesaplama işlemleri yapabilen ve çok büyük boyutlarda olan cihazlardı. Ancak, günümüzdeki bilgisayarlar, daha küçük boyutlu ve çok daha güçlü hale geldi. İşte, bilgisayar donanımlarının geçmişten günümüze gelişimine dair birkaç örnek:

İşlemciler: İlk bilgisayarlar, büyük ve karmaşık cihazlardı ve işlemcileri yoktu. İlk işlemciler, 1970'lerde geliştirildi ve Intel 4004 gibi işlemciler, sadece birkaç bin transistör içeriyordu. Günümüzdeki işlemciler ise milyarlarca transistör içeriyor ve çok daha hızlı ve güçlüdür.

Bellek: Bellek, bilgisayarlar için önemli bir donanım bileşenidir. İlk bilgisayarlar, çok az bellek kapasitesine sahipti ve genellikle manyetik tamburlar kullanıyorlardı. Günümüzdeki bilgisayarlar ise, terabaytlarca bellek kapasitesine sahiptir ve genellikle DDR4

RAM kullanırlar.

Depolama: İlk bilgisayarlar, manyetik tamburlar gibi mekanik depolama cihazları kullanıyordu. Bu cihazlar, günümüzdeki sabit disklerden çok daha yavaş ve daha az depolama kapasitesine sahipti. Günümüzdeki bilgisayarlar ise SSD veya sabit disk gibi daha modern depolama cihazları kullanıyorlar. Bu cihazlar, daha hızlı ve daha fazla depolama kapasitesine sahip.

Ekran: İlk bilgisayarlar, hiçbir ekranı yoktu. Bunun yerine, çıktılar yazıcılar gibi cihazlar kullanılarak alınıyordu. İlk bilgisayar ekranları, yeşil veya turuncu renkli CRT (katot ışın tüpü) teknolojisine dayanıyordu. Günümüzdeki bilgisayarlar ise, genellikle LCD veya LED ekranlar kullanıyorlar. Bu ekranlar, daha ince, daha hafif ve daha az enerji tüketiyorlar.

Klavye ve Fare: İlk bilgisayarlar, birçok kullanıcının aşina olduğu klavye ve farelerden yoksundu. İlk klavyeler, büyük ve mekanik cihazlardı ve günümüzdeki klavyelere kıyasla çok daha az fonksiyona sahipti. Günümüzdeki klavyeler ve fareler, daha küçük, daha ergonomik ve daha kullanıcı dostudur.

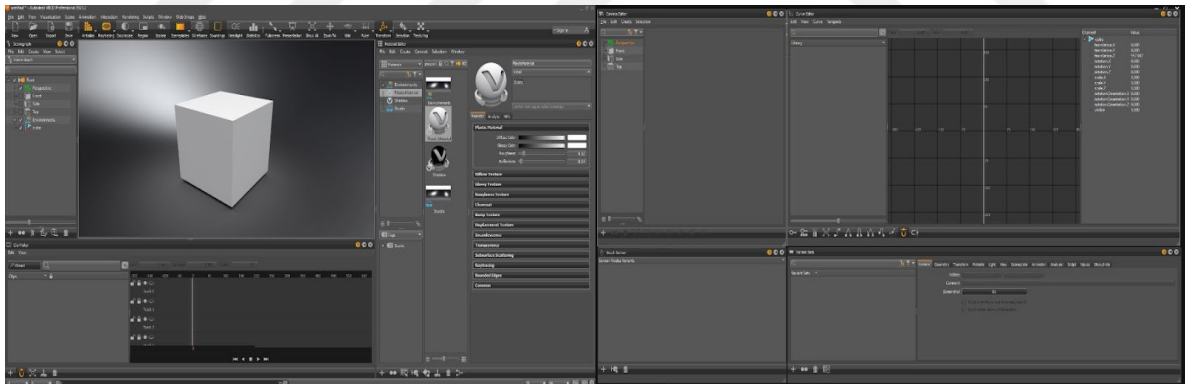
6.2.1. Tasarım Sürecinde Kullanılabilecek Temel Donanımlar, Kullanım Şekilleri ve Kullanım Amaçları

Ürün tasarımı en temel haliyle kağıt ve kalem ile yapılabilecek bir çalışma iken teknolojik olanakların ve beraberinde beklentilerin çok daha üst düzeyde olmasından ötürü kağıt kalem gibi fiziksel araçların yanı sıra pek çok dijital donanım tasarımcının hayatına girmiştir. Bunların en başında bilgisayarlar yer almaktadır. Bilgisayarlar ve bilgisayar destekli donanımlar tasarım sürecinin dijital basamaklarda yürütülmesini sağlarlar. Bununla birlikte popülerleşmeye başladığı dönemden bu yana kullanıcı arayüzü ekranlardan oluşan bilgisayarlar ile yapılan tasarım da ekranlarla kısıtlanan bir etkileşim ile geliştirilmek durumundadır.

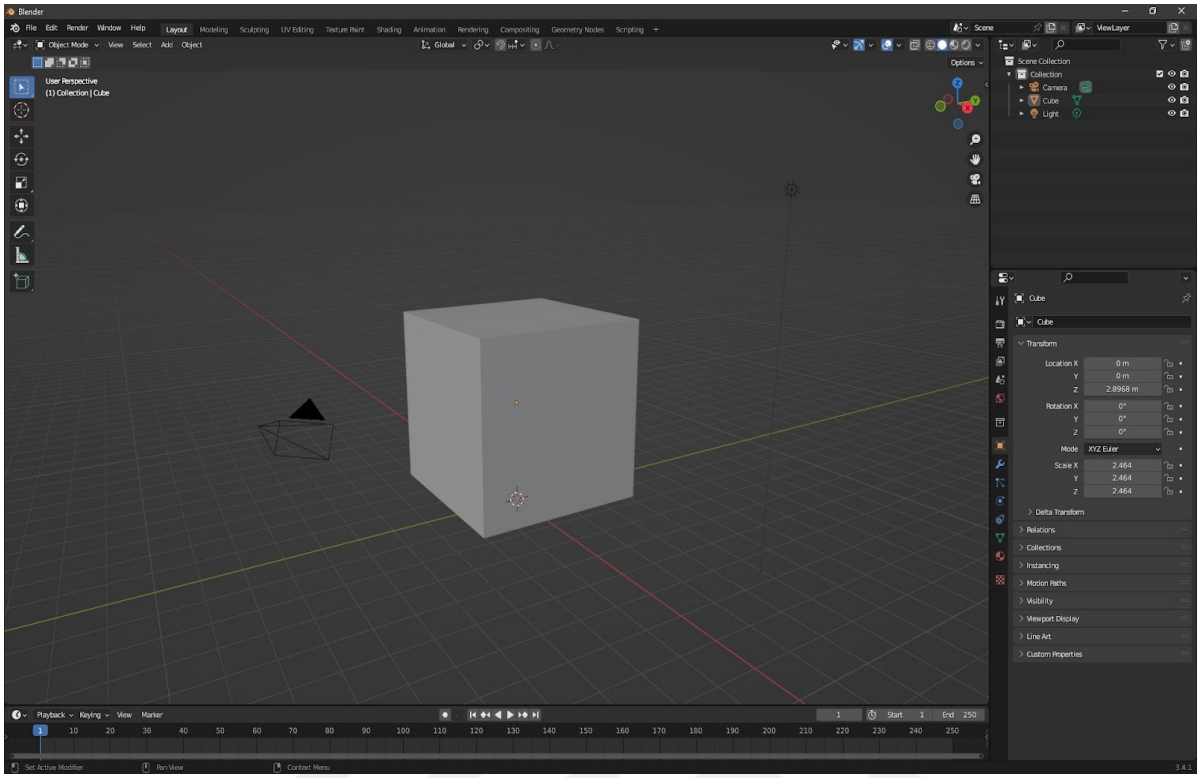
Ekran doğrudan görselle kullanıcı arasındaki köprüyü oluşturduğu için ekranın gelişimi tıpkı diğer donanımların teknolojik gelişimi gibi kullanıcı - donanım etkileşiminde önemli bir faktör olmuştur. 20. yüzyılın başından itibaren kullanılan klasik CRT (Katot Işın

Tüpü) ekranlar, bilgisayar ekranlarının ilk ticari formlarından biriydi. CRT'ler, elektron tabancası tarafından üretilen elektron demetiyle çalışır ve bir fosfor kaplı cam ekran üzerinde görüntü oluşturur. Büyük ve ağır olmalarıyla bilinirler ve renkli ekranların gelişimiyle yerini diğer teknolojilere bırakmışlardır.

Tarih boyunca bu şekilde gelişen ekran teknolojileri, bilgisayar donanımları geliştikçe ve bilgisayar destekli tasarım araçları yaygınlaştıkça, tasarımcının tasarımlarını gördüğü yegane araç olmuşlardır. Geçmişte bir bilgisayar başına ancak bir ekran kullanılabilirken bugün tasarım için kullanılan programların içerik zenginliği ve işlem yoğunluğu sebebiyle en az iki ekran ile tasarım çalışması yürütmek tasarımcı için daha konforlu hale gelmiştir. Öte yandan tasarım süreçlerinde yaygın olarak kullanılan (örn: görselleştirme için Vred, video düzenleme için After Effects gibi) programların arayüzlerindeki içerik yoğunluğu sebebiyle bir tasarımcının tek ekranlı bir bilgisayarda bu araçları kullanmaları son derece zor hale gelmiştir. Yani donanımların gelişimiyle birlikte programların içerikleri zenginleşmiş, buna bağlı olarak tasarımcının çalışırken ihtiyaç duyduğu asgari ergonomik standartlar da değişmiştir.



Şekil 08: Vred çalışma ekranı (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)



Şekil 09: Blender çalışma ekranı (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)

Ekran görüntüsü örneklerinde de görüldüğü üzere Blender yapısı ve içerikleri dolayısıyla tek ekranlı bir bilgisayarda rahatlıkla kullanılabilirken, Vred, çok sayıda içerikten ve ekranda geniş alan kaplaması gereken pencerelerden oluştuğu için tek ekranla kullanılması son derece konforsuz hale gelebilmektedir.

Bilgisayar destekli çizim programlarının kullanılmasında ise klavye ve mouse ile yönetilen bilgisayarların kullanıcı arayüzleri yetersiz kalmıştır. Bilgisayar destekli çizim programları, fiziksel ortamda yapılan çizim çalışmaları için gerekli tüm deneyim ve kabiliyetlerin dijital ortama kolaylıkla aktarılmasını hedefler dolayısıyla klavye ve mouse bu konuda yeterli bir donanım arayüzü olmaz. Çizim tabletleri bu noktadaki eksiği kapatmaktadır.

Çizim tabletleri ve dijital kalemler gibi profesyonel kullanım için tasarlanmış dijital sanat araçları üreten bir şirkettir. Çizim tabletleri, dijital çizim, grafik tasarım, animasyon, illüstrasyon ve diğer yaratıcı alanlarda kullanıcıların daha doğal ve hassas bir deneyim

yaşamasını sağlar.

Çizim tabletleri, bir tablet yüzeyine veya monitöre bağlanan hassas bir kalemi kullanarak dijital olarak çizim yapmanızı sağlar. Bu tabletler, basınç hassasiyeti sayesinde gerçek kalem veya fırça hareketlerini taklit eder ve farklı basınç seviyelerine göre kalın ve ince çizgiler oluşturmanızı sağlar. Ayrıca tabletin üzerindeki tuşlar ve dokunmatik alanlar, kısayol tuşları ve özelleştirilebilir kontroller sunar.

Bu ürünler için dijital kalemler üretilir ve farklı tablet modellerine uyumlu olarak tasarlanır. Bu kalemler, hassas uçları sayesinde doğal çizim hissiyatı sağlar ve basınca duyarlıdır. Basınç hassasiyeti, çizim esnasında daha ince çizgiler oluşturabilmek veya farklı efektler uygulayabilmek için uygulanan basınca bağlı olarak değişen çizgi kalınlığı sunar. Bazı modellerde eğim algılama özelliği de bulunur, bu da kalemin eğimine bağlı olarak farklı bir çizim efekti uygulamanıza izin verir.

Çizim tabletleri, çeşitli grafik tasarım ve çizim yazılımları ile uyumludur. Adobe Photoshop, Illustrator, Corel Painter, Autodesk SketchBook gibi popüler yazılımlarla entegre çalışabilirler. Bu uyumluluk, sanatçıların favori yazılımlarında doğrudan çizim yapmalarını ve diğer araçlara kolayca erişmelerini sağlar.

Tasarımın bazı alanlarında tasarlanan nesnenin ekranlarda veya kağıt üzerinde görülmesi ortaya çıkacak sonucu değerlendirmek için yeterli olmaz. Bu gibi noktalarda 3D prototiplere ve modellere başvurulur. Bu modellerin yapımında kullanılan en yaygın araç ise 3 Boyutlu yazıcılardır. 3D printerlar, üç boyutlu nesnelerin katman katman üretimini gerçekleştiren bir teknolojidir.

Bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımıyla oluşturulan 3D dijital modeli kullanarak fiziksel bir nesne üretir. Üretim süreci, nesnenin kesitlerine ayrılır ve bu kesitlerin birleştirilmesiyle katman katman bir üretim gerçekleştirilir. Bu katmanlar, eriyen plastik, reçine veya metal gibi malzemelerin özel bir nozuldan veya lazerden geçirilerek bir alt tabaka üzerine uygulanmasıyla oluşur.

3D printerlar, farklı malzemeleri kullanarak nesneleri üretebilir. En yaygın olarak

kullanılan malzemeler arasında termoplastikler (PLA, ABS gibi), reçineler, metal tozları ve seramikler bulunur. Her malzeme, farklı özelliklere sahip olabilir ve belirli uygulamalara yönelik avantajlar sunabilir.

Prototiplerin hızlı bir şekilde üretilmesini sağlayarak ürün geliştirme sürecini hızlandırır. Ayrıca, özelleştirilmiş parçaların seri üretimi için kullanılabilir. Medikal alanda kullanılan protezler, implante edilebilir cihazlar, anatomik modeller ve biyo-baskı (biyolojik doku ve organların üretimi) gibi uygulamalar için kullanılır. Öğrencilere üç boyutlu tasarım ve üretim sürecini öğretmek için eğitim kurumlarında kullanılır. Ayrıca, öğrencilerin kavramları somutlaştırmasına ve yaratıcılıklarını geliştirmesine yardımcı olabilir. Mimarlar ve tasarımcılar, 3D printerlar sayesinde hızlı prototipler üretebilir ve daha iyi görselleştirme sağlayabilirler. Ayrıca, karmaşık geometrilerin üretimi için de kullanılırlar. Tasarım alanında gelişen teknolojilerin detaylarının incelendiği üretken tasarım araçları hakkındaki bölümlerde de 3d yazıcıların bu araçlarla birlikte kullanıldığında üretim verimini son derece arttıran ve inovatif çözümlere imkan sağlayan bir uygulama alanı olduğunu daha net anlaşılacaktır.

Söz konusu tasarım sunumu ve incelemesi olduğu zaman ise görselleştirmenin ne derecede önemli olduğu aşikar. Fakat teknolojinin ilerlemesi 3d ortamlarla kullanıcı arasındaki etkileşim deneyimini her geçen gün bir üst seviyeye çıkarıyor. Bu ilerlemeyi ve sebeplerini tarihsel olarak şu şekilde değerlendirebiliriz;

Dijital 3d nesneler her ne kadar her açıdan görüntülenebilme ve çeşitli araçlarla analiz edilebilme olanakları tanısalar da bu konuda yapılan her gözlem bir ekran arayüzü ile yapılır. Dolayısıyla yine 2 boyutlu bir netice gözlemlenmiş olur. Bu deneyimi arttırmak ve sonunda sanal gerçekliğe varmak birkaç aşamadan geçen bir süreç halinde gerçekleşmiştir. Artırılmış gerçeklik bunun ilk aşamalarından biridir diyebiliriz. Bu aşamada henüz sanal gerçeklik deneyiminden bahsetmek mümkün olmasa da artırılmış gerçeklik sanal 3d nesneler ile etkileşim açısından ekranlardan çok daha başarılı olmuştur. Bu sistem 3d dijital bir nesnenin telefon veya tablet gibi mobil cihazlar ve kameralarının senkron halinde çalışarak 3d nesnenin uzaydaki konumunun gerçek ortamla eşleştirilmesi şeklinde çalışır. Bu sayede fiziksel olarak hareket ederek 3d dijital bir nesneyi telefon veya tabletlerin ekranlarından gözlemleme imkanı doğar. Artırılmış gerçeklik yine de sanal gerçekliğin emekleme aşaması

olarak değerlendirilebilecek bir deneyim tasarımıdır. Sanal gerçekliği ele alacak olursak çok daha kapsamlı bir deneyim olduğunu söylemek mümkündür. Sanal gerçeklik donanımları başlı başına bağımsız donanımlar olarak karşımıza çıkarlar.

Sanal gerçeklik, insanları tamamen farklı bir ortama taşıyan ve gerçeklik duygusunu yaşatan bir teknoloji olarak bilinir. Sanal gerçeklik deneyimini en üst düzeye çıkaran araçlardan biri ise sanal gerçeklik gözlükleridir. Sanal gerçeklik gözlükleri, kullanıcıların gözlerine takılan bir cihaz aracılığıyla 3D görüntülerin ve seslerin sunulduğu bir sanal dünyaya adım atmalarını sağlar.

Sanal gerçeklik gözlüklerinin tarihi oldukça eskiye dayanmaktadır. İlk sanal gerçeklik gözlüğü 1968 yılında Ivan Sutherland tarafından geliştirilen "The Sword of Damocles" adlı prototiptir. Bu cihaz, ağırlığı ve kablo bağlantıları nedeniyle kullanıcılar için oldukça rahatsız edici bir deneyim sunuyordu. Ancak bu prototip, sanal gerçeklik gözlüklerinin temel fikirlerini ve potansiyelini ortaya koyması bakımından büyük bir öneme sahipti.

1970'ler ve 1980'lerde, sanal gerçeklik teknolojisi hızla ilerledi ve birçok prototip ve araştırma projesi ortaya çıktı. Ancak, bu dönemdeki sanal gerçeklik gözlükleri genellikle aşırı pahalı, büyük ve karmaşık cihazlardı. Ticari kullanıma yönelik bir ürün olmaktan uzaktılar.

Ancak 1990'ların ortalarında ve 2000'lerin başlarında, sanal gerçeklik gözlüklerinin gelişimi hız kazandı. Teknoloji daha küçük, daha hafif ve daha erişilebilir hale geldi. Oculus Rift, HTC Vive, PlayStation VR gibi markaların piyasaya sürdüğü sanal gerçeklik gözlükleri, geniş kitlelere ulaşarak büyük bir ilgi gördü.

Günümüzde, sanal gerçeklik gözlükleri sürekli olarak geliştiriliyor ve daha da iyileştiriliyor. Görsel ve işitsel deneyimleri daha gerçekçi hale getirmek için yüksek çözünürlüklü ekranlar, hızlı takip sistemleri ve daha gelişmiş kontrol seçenekleri kullanılıyor. Ayrıca, kablosuz bağlantı ve daha rahat tasarımlar gibi kullanıcı deneyimini geliştiren özellikler de ekleniyor.



Şekil 10: Meta Quest 3 - Sanal Gerçeklik donanımı.

Kaynak: Meta. *Oculus Quest 3*. (t.y) https://www.meta.com/ (18 Ekim 2023)

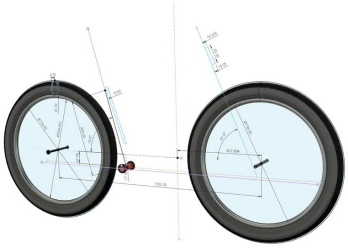
Sanal gerçeklik gözlükleri, birçok alanda kullanılmaktadır. Eğlence sektörü, oyun endüstrisi, simülasyonlar, eğitim, sağlık, mühendislik ve daha pek çok alanda sanal gerçeklik gözlükleriyle çeşitli deneyimler sunulmaktadır.

Geçmişten günümüze sanal gerçeklik gözlüklerinin gelişimi büyük bir ivme kazanmıştır. Teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte, gelecekte daha da gelişmiş ve etkileyici sanal gerçeklik deneyimleri beklenmektedir.

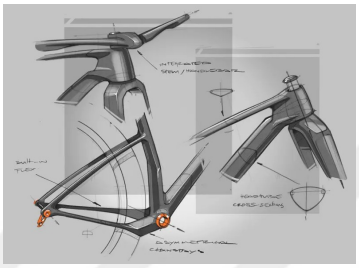
FED RIOS tasarım stüdyosu tarafından sanal gerçeklik donanımı ve bu donanımlar için geliştirilmiş Gravity Sketch programı kullanılarak yürütülmüş bir tasarım sürecini aşağıdaki şekilde izleyebiliriz;

Bunun gibi tasarım süreçlerinde birden fazla tasarım programı veya aracının bir arada kullanılması son derece yaygındır. Belli bir alanda uzmanlaşmayı hedefleyen programlardan uygun olanı sektörün tasarımcıları tarafından tercih edilerek birden fazla program belli bir uzmanlık alanı için kullanılabilmektedir.

Bir bisiklet tasarımı süreci göz önüne alındığında ise Fed Rios Tasarım Stüdyosu tarafından izlenen sürecin sanal gerçeklik araçlarını kullanmaya başlamadan önce yine dijital ortamda teknik parametrelerin ve tasarım kriterlerinin tanımlanması şeklinde ilerlediğini görebiliriz.



Şekil 11: Dijital ortamda geometrik ölçülerin oluşturulması.



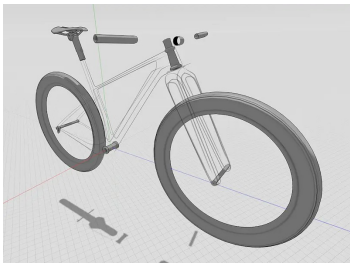
Şekil 12: Tasarım eskizlerinin hazırlanması.



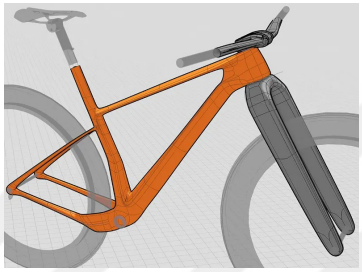
Şekil 13: Belirlenen tasarımın dijital ortamda görselleştirilmesi.



Şekil 14: Program içine aktarılan referans görsel.



Şekil 15: Gravity Sketch sanal gerçeklik ortamında tasarımın çizgisel formunun oluşturulması.



Şekil 16: Sanal gerçeklik ortamında tasarlanan formun SubD formatı kullanılarak oluşturulması.



Şekil 17: Sanal gerçeklik ortamında yapılan çalışmanın bilgisayara aktarılması.



Şekil 18: Yapılan tasarımın dijital olarak görselleştirilmesi.

Kaynakça: (Şekil 11-18) Fed Rios, *Workflow.* (t.y) https://www.gravitysketch.com/workflows/ (18 Ekim 2023)

Burada VR donanımıyla 3D modelleme aşaması tamamlanan bir bisiklet gövdesi tasarımı sürecinde kullanılan çeşitli araçları ve VR donanımının tasarım sürecine hangi noktada dahil olduğunu görebiliyoruz.

3D ortamların yoğun olarak kullanıldığı çalışmalarda her nesnenin tasarımcılar, mühendisler ya da sanatçılar tarafından dijital ortamda modellenmesi zaman alan ve zahmetli bir faaliyettir. Dolayısıyla çok sayıda, çok büyük ya da teknik olarak ölçülendirilmesi ve dijital ortama aktarılması zor olan nesnelerin modellenmesi yerine 3D tarayıcılar ile dijital kopyalarının oluşturulması tercih edilebilir. 3D tarama cihazları, nesnelerin üç boyutlu modellerini oluşturmak için kullanılan teknolojik araçlardır. Bu cihazlar, çevredeki nesnelerin yüzeylerini tarayarak nokta bulutu veya mesh gibi verileri yakalar ve bunları dijital ortama aktarır. 3D tarama teknolojisi, mimari, mühendislik, tıp, sanat, arkeoloji ve daha birçok alanda kullanılmaktadır.

Tarihsel olarak, 3D tarama teknolojisi büyük bir ilerleme kaydetmiştir. İlk başlarda, elle yapılan ölçümler ve 2D çizimler kullanılarak nesnelerin üç boyutlu modelleri oluşturulmaya çalışılıyordu. Ancak bu yöntemler zaman alıcıydı ve doğrulukları sınırlıydı. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, lazer tarama, ışık tabanlı tarama, fotogrametri gibi farklı 3D tarama teknikleri ortaya çıktı.

Bugün, 3D tarama cihazları farklı prensiplere dayanarak çalışır. Örneğin, lazer tarayıcılar, nesneye lazer ışığı gönderir ve yansıyan ışığı algılayarak nesnenin yüzeyini tarar. Benzer şekilde, ışık tabanlı tarama cihazları, projektörler ve kameralar kullanarak nesnenin yüzeyini tarama işlemini gerçekleştirir. Fotogrametri ise birden fazla fotoğrafın analiz edilmesiyle nesnenin üç boyutlu modelini oluşturur.

3D tarama teknolojisi, restorasyon projelerinde, sanat eserlerinin dijital arşivlenmesinde, kalıp oluşturmada, mimari ve mühendislik tasarımlarında, tıbbi görüntüleme alanında ve daha birçok alanda kullanılmaktadır. Bu teknoloji sayesinde hassas ölçümler yapmak, karmaşık geometrileri yakalamak ve gerçek dünyayı dijital ortama aktarmak

mümkün hale gelmiştir.

Bu teknoloji ilk olarak 1970'lerde ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, bilgisayar grafikleri ve görüntü işleme alanındaki gelişmeler, üç boyutlu nesne taraması için temel alt yapıyı oluşturmuştur.

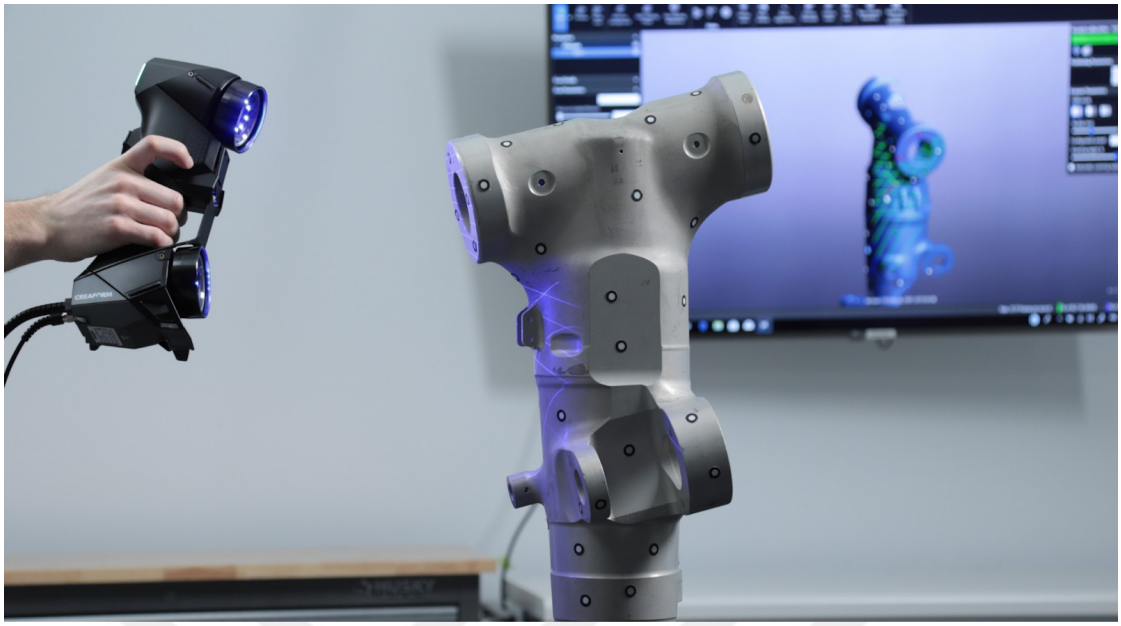
İlk 3D tarama sistemleri, temel olarak stereo fotogrametri yöntemlerine dayanıyordu. Bu sistemler, nesnenin farklı açılardan çekilen fotoğraflarını kullanarak üç boyutlu modeller oluşturuyordu. Ancak bu yöntem zaman alıcı ve doğruluk açısından sınırlıydı.

Sonraki yıllarda, lazer tarama teknolojisi geliştirildi. 1980'lerde lazer tarayıcılar kullanılarak nesnelerin yüzeylerini tarayarak nokta bulutu verileri elde etmek mümkün hale geldi. Bu tarayıcılar, lazer ışığını nesneye gönderir ve yansıyan ışığı algılayarak nesnenin yüzeyini tarar. Bu sayede, nesnenin yüzeyindeki noktaların koordinatları elde edilerek üç boyutlu bir model oluşturulabilir.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, daha gelişmiş 3D tarama yöntemleri ortaya çıktı. Örneğin, ışık tabanlı tarama sistemleri, projektörler ve kameralar kullanarak yüzeyi tarayarak üç boyutlu modeller oluşturur. Bu yöntemlerde, nesneye farklı desenler yansıtılarak yüzeyin detaylı bir şekilde taranması sağlanır.

Günümüzde, 3D tarama teknolojisi sürekli olarak gelişmekte ve yeni yöntemler ve cihazlar ortaya çıkmaktadır. Yüksek çözünürlüklü tarayıcılar, el tipi taşınabilir tarayıcılar, zaman uçuşu (time-of-flight) tarama sistemleri gibi farklı tarama teknikleri kullanılarak daha hızlı, daha hassas ve daha doğru tarama sonuçları elde edilebilmektedir.

Bugün tasarım sektöründe çeşitli ölçeklerdeki görselleştirme çalışmalarında tasarımın ana objesi ya da sahne elemanı, arka planı ya da dekoru olarak 3D tarama verileri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu teknik görselleştirme sürecinde olduğu gibi tasarımın, ölçülendirme, ölçeklendirme ve haritalandırma gibi çeşitli teknik işlemlerinde de kullanılabilmektedir.



Şekil 19: Lazer tarayıcı uygulaması.

Kaynak: Sharma, Pragya *How Can Metaverse Help Re-Imagine The Future Of Heritage Preservation?* Parametric Architecture. 2023. https://parametric-architecture.com/how-can-metaverse-help-re-imagine-the-future-of-heritage-preservation/ (20 Ekim 2023)

6.3. İNTERNET, TEKNOLOJİ VE TASARLAMA EYLEMİNİN SÜRECE DAYALI İLİŞKİSİ

6.3.1. Endüstri 4.0

Endüstri 4.0, dijital teknolojilerin kullanımının sanayi süreçlerine entegre edilmesiyle ortaya çıkan dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram, otomasyon, veri alışverişi, yapay zeka, büyük veri analitiği, nesnelerin interneti (IoT), bulut bilişim gibi gelişmiş teknolojilerin endüstriyel alanda kullanılmasıyla birlikte üretim sistemlerinde dönüşüm ve iyileştirmeleri hedeflemektedir. Endüstri 4.0, geleneksel endüstriyel süreçleri daha verimli, esnek ve bağlantılı hale getirerek, daha rekabetçi ve sürdürülebilir üretim modelleri oluşturmayı amaçlamaktadır.

Bu yeni endüstri devrimi, dijitalleşmenin tüm alanlarında köklü değişimlere yol açmaktadır. Üretim süreçleri ve tedarik zincirleri, akıllı makinelerin, sensörlerin ve cihazların entegrasyonu ile birlikte gerçek zamanlı veri paylaşımı sayesinde daha verimli ve hızlı bir şekilde yönetilebilmektedir. Nesnelerin interneti sayesinde makine-makine iletişimi ve bilgi paylaşımı artmış, fabrikalar arasında bağlantılar kurulmuş ve tüm üretim süreçleri daha esnek ve ölçeklenebilir hale gelmiştir.

Endüstri 4.0'ın temel özelliklerinden biri olan yapay zeka, üretim süreçlerinde otomasyonun ve veri analitiğinin daha ileri düzeyde kullanılmasını sağlamaktadır. Makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi yapay zeka teknikleri, büyük veri setlerinden anlamlı bilgiler çıkararak karar alma süreçlerini iyileştirebilmekte ve üretim sistemlerini daha öngörülebilir hale getirebilmektedir.

Endüstri 4.0'ın bir diğer önemli unsuru ise insan-makine etkileşimidir. İnsanlar ve robotlar, işbirliği içinde çalışabilen sistemlerle bir araya gelerek daha esnek ve verimli üretim ortamları oluşturabilmektedir. İnsanların yeteneklerini ve yaratıcılığını destekleyen teknolojiler, daha etkili iş süreçleri ve daha iyi ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Ancak Endüstri 4.0 beraberinde bazı zorlukları da getirmektedir. Bunlar arasında dijital dönüşümün maliyetleri, mevcut iş gücü becerilerinin uyumlaştırılması, veri güvenliği ve gizliliği, hukuki düzenlemeler, etik ve sosyal etkiler, yeni iş modelleri ve iş süreçlerinin geliştirilmesi gibi konular yer almaktadır. İşletmeler, bu zorlukları aşmak için uygun stratejiler geliştirmeli, çalışanlarını eğitim ve yetenek geliştirme konusunda desteklemeli ve dijital dönüşüm için uygun altyapıları oluşturmalıdır.

6.3.2. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti (IoT), günümüzde hızla gelişen teknoloji ile bağlantılı olarak önem kazanan bir kavramdır. IoT, fiziksel nesnelerin birbirleriyle ve internetle bağlantı kurarak veri alışverişi yapabilme yeteneği üzerine kurulu bir sistemdir. Bu teknoloji, nesnelerin sensörler, yazılımlar ve ağ bağlantıları aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurmasını ve veri toplamasını sağlar.

Nesnelerin İnterneti, geniş bir yelpazede uygulama alanlarına sahiptir ve endüstriden sağlık sektörüne, ulaşımdan tarıma kadar birçok alanda kullanılmaktadır. IoT, nesnelerin izlenebilmesi, kontrol edilebilmesi ve verilerin gerçek zamanlı olarak analiz edilebilmesi gibi avantajlar sunar. Bu sayede daha akıllı ve verimli sistemler oluşturulabilir, süreçler optimize edilebilir ve daha iyi kararlar alınabilir.

IoT, endüstride önemli bir dönüşümü beraberinde getirmektedir. Nesnelerin İnterneti sayesinde makineler ve sistemler birbirleriyle etkileşime geçebilir, veriler toplanabilir ve analiz edilebilir, otomatik kontroller sağlanabilir ve süreçler optimize edilebilir. Bu da işletmelerin verimliliğini artırırken maliyetleri düşürme potansiyeli sunar.

Sağlık sektöründe IoT, hastaların sağlık durumlarını izlemek, tıbbi cihazlar arasında veri paylaşımını sağlamak ve doktorlara gerçek zamanlı bilgilere erişim imkanı sunmak gibi avantajlar sağlar. Bu sayede hastaların tedavisi daha etkili ve kişiye özgü hale gelebilir, sağlık hizmetlerinin verimliliği artırılabilir ve yaşam kalitesi iyileştirilebilir.

Perakende sektöründe IoT, ürün takibi, envanter yönetimi, müşteri davranışlarının analizi gibi alanlarda kullanılır. RFID etiketler ve sensörler sayesinde ürünlerin takibi ve envanter yönetimi daha hassas ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Müşteri davranışlarından elde edilen veriler ise kişiselleştirilmiş pazarlama stratejileri geliştirmek için kullanılabilir.

Ayrıca, IoT uygulamalarının güvenliğinin sağlanması büyük önem taşır. Çünkü IoT cihazları ve sistemleri, birbiriyle ve internetle bağlantılıdır, dolayısıyla siber saldırılara karşı savunmasız olabilirler. Bu nedenle, güvenlik önlemlerinin sıkı bir şekilde uygulanması ve IoT ağlarının sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir. Şifreleme, kimlik doğrulama mekanizmaları, ağ güvenliği çözümleri ve güncel yazılım güvenlik yamalarının kullanılması gibi önlemler alınmalıdır.

IoT'nin getirdiği büyük veri miktarının yönetimi de önemli bir zorluktur. IoT cihazlarından sürekli olarak büyük miktarda veri üretilir ve bu verilerin toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve kullanılması gerekmektedir. Veri yönetimi stratejileri, veri depolama altyapısı ve analitik araçların kullanımı, bu süreçlerin etkin bir şekilde

gerçekleştirilmesini sağlar.

Genel olarak, IoT'nin fırsatlarının tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için teknolojinin geliştirilmesi, standartların belirlenmesi, güvenlik önlemlerinin alınması, veri yönetimi stratejilerinin oluşturulması ve etik konuların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu şekilde, IoT'nin potansiyeli tam olarak ortaya çıkarılarak endüstrilerde ve işletmelerde önemli dönüşümler sağlanabilir.

6.3.3. Yapay Zeka

Yapay Zeka (AI), bilgisayar sistemlerinin insan benzeri zekâ ve öğrenme yeteneklerini simüle etmeyi amaçlayan bir disiplindir. Yapay Zeka, bilgisayar bilimi, matematik, istatistik, psikoloji ve nörobilim gibi çeşitli disiplinlerin birleşimiyle ortaya çıkmıştır. Yapay Zeka'nın tarihçesi oldukça köklüdür ve kökenleri antik çağlara kadar uzanır.

Yapay Zeka'nın modern tarihi, 20. yüzyılın ortalarında başlamaktadır. 1956 yılında Dartmouth Konferansı adlı bir toplantıda, yapay zekâ terimi ilk kez kullanılmış ve bu konu üzerine yoğun bir araştırma ve geliştirme çalışmaları başlatılmıştır. İlk yapay zekâ programları, sembolik veya mantıksal yaklaşımlar kullanarak dil işleme, problem çözme ve oyun oynama gibi alanlarda başarılar elde etmiştir.

Ancak, yapay zekâ alanında büyük bir ilerleme ve popülarite patlaması, bilgisayarların işlem gücü ve veri erişimindeki artış ile birlikte 21. yüzyılda gerçekleşmiştir. Makine öğrenimi, büyük veri analitiği, derin öğrenme ve doğal dil işleme gibi alanlarda yapılan çalışmalar, yapay zekânın sınırlarını genişletmiş ve yeni uygulama alanlarına kapılar açmıştır.

Yapay Zeka'nın tarihinde önemli kilometre taşlarından biri, 1997 yılında IBM'in geliştirdiği Deep Blue adlı bilgisayarın satrançta dünya şampiyonu Garry Kasparov'u yenmesidir. Bu olay, yapay zekânın insan benzeri zeka yeteneklerini gerçek dünyada göstermesi açısından büyük bir dönüm noktası olmuştur.

Yapay zekanın bugünkü durumu, IBM ve Campbell'ın açıklamalarıyla dikkat

çekmektedir. Campbell, yapay sinir ağlarının beyini taklit ettiğini ve derin öğrenmenin merkezi olduğunu belirtmektedir. Ancak yapay zekanın insanlar kadar genel ve stratejik düşünmede başarılı olamadığı bir gerçektir. Bu noktada sembolik ve sinirsel yapay zekanın birleştirilerek nöro-simbolik bir yaklaşımın geliştirilmesi önerilmektedir. Bu yeni sınıfın, insanlar gibi kelimeleri görüntülerle ilişkilendirerek soyut kavramları ustaca öğreneceği ve benimseyeceği öngörülmektedir.

Günümüzde ise, Yapay Zeka'nın kullanım alanları oldukça geniştir. Otomasyon, görüntü ve ses tanıma, robotik, otomatik sürüş, doğal dil işleme, sağlık hizmetleri, finans, pazarlama ve daha birçok sektörde yapay zeka teknolojileri başarıyla kullanılmaktadır. Örneğin, kişisel dijital asistanlar, öneri sistemleri, otonom araçlar, tıbbi teşhis sistemleri gibi birçok uygulama, yapay zekâ teknolojilerine dayanmaktadır.

Yapay Zeka'nın gelecekteki önemli bir etkisi, iş süreçlerinde otomasyonun artması ve verimliliğin artmasıdır. Yapay Zeka, tekrarlayan ve rutin görevleri insanların yerine getirebilecek düzeyde gerçekleştirebilir. Bu, zaman ve kaynak tasarrufu sağlarken, insanların daha yaratıcı ve stratejik görevlere odaklanmasını mümkün kılar.

Bununla birlikte, yapay zeka teknolojileri, yeni iş modelleri ve ürünlerin ortaya çıkmasını da teşvik eder. Yapay Zeka'nın analitik yetenekleri, büyük veri setlerinden anlamlı bilgiler çıkarılmasına olanak tanır ve işletmelerin daha iyi kararlar almasını sağlar. Örneğin, pazarlama alanında, yapay zeka destekli analizlerle daha hedefli ve kişiselleştirilmiş pazarlama stratejileri oluşturulabilir.

7. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA ÜRETKENLİK

Tasarlama sürecinin tarihsel ve teknik olarak incelenmesinin ve bu süreçte sıklıkla kullanılan dijital araçların tasarım sürecindeki yerlerinin ve etkilerinin değerlendirilmesinin ardından bu araçlar arasından öne çıkan üretkenlik özelliğinin detaylı olarak incelenmesi tüm bu araçların tasarlama eylemini nasıl değiştirdiği ve tasarımcıyı nasıl etkilediğinin incelenmesi konusunun temelini oluşturacaktır. Üretkenliğin diğer dijital araçlardan ayrılıp bir üst başlık haline getirilmesinin sebebi ise öğrenmenin ve üretkenlik özellikleri göstermenin giderek tüm dijital araçlar arasında yaygınlaşması ve üretkenliğin başlı başına bir dijital araç

olmaktan öte birçok dijital aracın içeriği veya bir eklentisi haline gelmeye başlamasıdır.

Üretkenlik özelliği, bir tasarım sorununa belirli kriterler belirterek ve tasarım parametrelerini belirleyerek, programın otomatik olarak binlerce tasarım seçeneği üretmesine izin verir. Bu özellik, yapay zeka algoritmalarını kullanarak tasarımcılara tasarım sürecinde alternatif çözümler sunar.

Generative Design özelliği sayesinde, bir tasarımın optimize edilmesi için tasarımcıların manuel olarak yaptıkları işlemler azaltılabiliyor ve çok daha hızlı bir şekilde optimize edilmiş tasarımlar oluşturulabiliyor. Özellikle büyük ölçekli endüstriyel tasarım projelerinde, Generative Design özelliği ile tasarımların optimizasyonu daha hızlı ve verimli hale getirilebilir.

Pek çok sektör için generative design araçları kullanılarak oluşturulan tasarım elementlerinin uygulamalarında ve üretimlerinde 3d yazıcı teknolojilerinin kullanılması dikkat çekmektedir. Üretken tasarım ve yapay zeka teknolojilerinin paralelinde hızla gelişen 3D yazıcı teknolojileri, üretken tasarım araçlarıyla ortaya çıkarılan verimlilik odaklı tasarımların üretimlerini mümkün kılmıştır. Dolayısıyla karşılıklı olarak üretken tasarım programlarında belirlenen parametrelerde 3D yazıcı imkanları doğrultusunda kalıp üretimi gibi formu kısıtlayan yapısal parametrelerden uzaklaşılmış ve ürün yapısına ilişkin performans değerleri birinci planda tutulmaya başlanmıştır. Bu noktada üretken tasarım araçlarının ortaya çıkardığı 3D modellerin üretiminde 3D yazıcılar sürecin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir.

7.1. ÜRETKEN TASARIM ARAÇLARININ YAYGIN OLARAK KULLANILDIĞI ALANLAR

Yapay zeka (YZ) destekli tasarım programları, endüstride birçok alanda kullanılmaktadır. YZ, verilerin analiz edilmesi, model oluşturma ve simülasyon yapma gibi tasarım sürecindeki birçok aşamada kullanılabilir. Bu programlar, bilgi işlem gücü, büyük veri depolama ve yüksek hızlı hesaplama yetenekleri ile özellikle karmaşık tasarım sorunlarının çözümünde etkili olabilir.

Bununla birlikte, endüstrideki en yaygın kullanım alanları arasında otomotiv, havacılık, savunma sanayii, inşaat ve ürün tasarımı yer alır. YZ destekli tasarım programları, özellikle bu alanlarda karmaşık tasarım sorunlarının çözümü için kullanılır. Örneğin, otomotiv endüstrisi, aerodinamik simülasyonlar, çarpışma testleri ve araç güvenliği analizleri gibi birçok alanda YZ destekli tasarım programları kullanmaktadır.

YZ destekli tasarım programları, tasarımcıların sürekli olarak optimize edebilecekleri tasarım parametreleri oluşturarak, çok sayıda tasarım alternatifi oluşturmalarına da olanak tanır. Bu nedenle, bu programlar tasarım sürecini hızlandırabilir ve tasarımcıların tasarım alanında daha fazla yaratıcı özgürlük kazanmasına yardımcı olabilir.

Otomotiv sektörü, yapay zeka teknolojilerinin kullanımı için oldukça uygun bir alan olmuştur. Otomotiv tasarım programlarında kullanılan yapay zeka araçları şunları içerir:

Parametrik Tasarım: Parametrik tasarım, yapay zeka kullanarak tasarım sürecinde tasarımcının kullanabileceği parametreler oluşturur. Bu parametreler tasarımın şeklini, boyutunu, malzemesini ve diğer özelliklerini kontrol etmek için kullanılabilir. Böylece tasarımcı, tasarımın farklı değişkenlerini kolayca test edebilir ve optimize edebilir.

Yapay Zeka Destekli Optimizasyon: Otomotiv tasarımcıları, tasarımlarının performansını artırmak için çeşitli optimizasyon yöntemleri kullanır. Yapay zeka destekli optimizasyon araçları, tasarımcıların belirli bir tasarım hedefine ulaşmak için farklı parametreler ve tasarım değişkenleri arasında en uygun kombinasyonu bulmasına yardımcı olur.

Yüzey Tasarımı: Otomotiv tasarımında, aracın dış yüzeyi oldukça önemlidir. Yapay zeka destekli yüzey tasarımı araçları, tasarımcıların aracın yüzeyini optimize etmesine ve daha estetik bir görünüm elde etmesine yardımcı olur.

Öğrenen Algoritmalar: Yapay zeka destekli öğrenen algoritmalar, tasarım sürecinde yapılan kararları ve değişiklikleri takip eder. Bu şekilde, tasarım sürecinde hatalardan ve tekrarlardan kaçınılır.

Sensör Analizi: Yapay zeka destekli sensör analizi araçları, araçlarda kullanılan sensörlerin verilerini toplar ve analiz eder. Bu veriler, aracın tasarımının ve performansının optimize edilmesine yardımcı olur.

Tüm bu araçlar, otomotiv tasarımı sürecini hızlandırır, maliyetleri düşürür ve tasarımların performansını artırır.

Otomativ tasarımı alanında üretken tasarım araçlarını kullanarak tasarım verimini arttırmayı başarmış bir örnek olarak General Motors şirketi incelenebilir. General Motors şirketinin bu alandaki tutumunu şu şekilde değerlendirilebilir;

General Motors, otomotiv endüstrisinde, üretken tasarımın kullanımıyla tasarım süreçlerini optimize etme ve verimliliği artırma konusunda öncü bir tutum sergilemektedir. Şirket, geleneksel imalat araçlarının sınırlamalarıyla mücadele ederken, üretken tasarım ve eklemeli imalat tekniklerini benimseyerek, maliyet etkin ve özelleştirilmiş parçalar üretme kapasitesini artırmıştır.

GM, üretken tasarım araçlarını benimseyerek, bulut tabanlı teknoloji ve yapay zeka gibi yenilikçi yöntemleri mühendislik süreçlerine entegre etmiştir. Bu yaklaşım, parça tasarım hedeflerini ve kısıtlamalarını belirleyerek, yazılım aracılığıyla geniş bir tasarım çözümleri yelpazesini değerlendirmiş ve optimal çözümleri önermiştir.

Şirketin yöneticilerinden Kevin Quinn'in ifadesine göre, GM, üretken tasarımın eklemeli imalat ile birleştirilmesinin, otomotiv endüstrisinde köklü bir değişimi tetikleyebileceğine inanmaktadır. Geleneksel imalat araçlarının kısıtlamalarına kıyasla, bu yenilikçi yaklaşımın esneklik, maliyet etkinlik ve tasarım çeşitliliği açısından önemli avantajlar sunduğu vurgulanmaktadır. Bu sayede karmaşık geometrilerin ve iç yapıların imalatı gibi (Şekil 20), geleneksel yöntemlerle zorlu veya pahalı olan tasarım hedefleri gerçekleştirilebilir hale gelmiştir.



Şekil 20: Standart üretim modeli ile üretken tasarım ile ortaya çıkarılan modelin karşılaştırması.

Kaynak: "Autodesk: The Future of Making" 2019. https://labs.blogs.com/its_alive_in_the_lab/2019/10/autodesk-the-future-of-making.html (16 Ekim 2023)

Havacılık sektörü de diğer endüstriler gibi yapay zeka teknolojilerinin kullanımından yararlanmaktadır. Bu teknolojiler, özellikle uçak tasarımı ve üretimi gibi alanlarda büyük avantajlar sağlamaktadır. Aşağıda, havacılık sektöründe kullanılan bazı yapay zeka araçları ve özellikleri verilmiştir:

Aerodinamik tasarım: Yapay zeka teknolojileri, aerodinamik tasarım sürecinde önemli bir rol oynar. Hava akışını, basınçları, sıcaklıkları ve diğer değişkenleri hesaba katan simülasyonlar sayesinde, tasarımcılar uçak kanatları, gövdeleri ve diğer bileşenleri en iyi şekilde optimize edebilirler.

Malzeme Seçimi: Yapay zeka teknolojileri, farklı malzemelerin mukavemet, ağırlık, ısı dayanımı gibi özelliklerini analiz ederek, hangi malzemenin hangi amaçla kullanılması gerektiğine karar vermede yardımcı olabilir.

Üretim Süreci: Havacılık sektöründe kullanılan yapay zeka teknolojileri aynı zamanda üretim sürecinde de önemli bir rol oynar. Örneğin, robotik kol ve makine öğrenimi teknolojileri saysinde, parça üretim süreci daha hızlı ve verimli hale getirilebilir.

Bakım ve Onarım: Havacılık sektörü, yapay zeka teknolojilerini, uçakların bakımı ve onarımı gibi alanlarda da kullanmaktadır. Yapay zeka algoritmaları sayesinde, uçakların bakım süreleri ve hangar zamanları daha iyi tahmin edilebilir ve uçakların havada kalma süreleri artırılabilir.

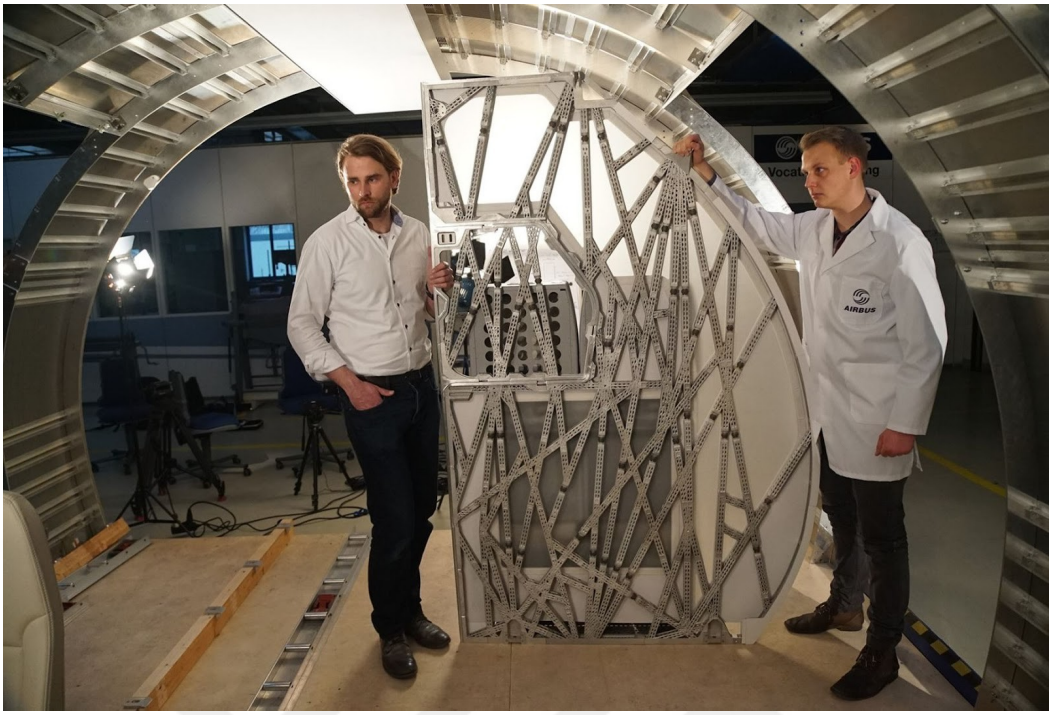
Havacılık Yönetimi: Havacılık sektörü, yapay zeka teknolojilerini, seyahat planlaması, hava trafik yönetimi ve yolcu bilgilendirme gibi alanlarda da kullanmaktadır. Örneğin, yolcu hareketlerini takip etmek ve yoğunluğu azaltmak için akıllı kuyruk yönetimi sistemleri kullanılmaktadır.

Havacılık sektöründe üretken tasarım araçlarının kullanımına verilebilecek örneklerden biri Autodesk'in ürettiği Generative Design aracını kullanarak Airbus şirketinin, uçak gövdelerinin optimizasyonu için tasarladığı iskelet modelleridir. Bu modellerin tasarım süreci şu şekilde incelenebilir;

Airbus'ın biyonik bölmeyi tasarlarken, kaza durumunda 16g kuvvetindeki çarpışmada ağırlık, stres ve yer değiştirme gibi sıkı parametrelere uyması gerekmektedir. Bu tasarım gerekliliklerini karşılamak ve yapısal iskeleti optimize etmek için, üretken tasarım yazılımı doğada bulunan iki büyüme desenine dayalı algoritmalarla programlanmıştır: slime küfü ve memeli kemikleri.

Sonuçta elde edilen tasarım, rastgele görünen ancak güçlü ve hafif olacak şekilde optimize edilmiş bir örgü yapıya sahiptir ve inşa etmek için en az miktarda malzeme kullanır.

Bölme çerçevesi için kullanılan algoritma, tek hücreli bir organizma olan slime küfünün büyüme desenlerine dayanmaktadır. Bu organizma, birden çok noktayı inanılmaz bir verimlilikle birbirine bağlar.

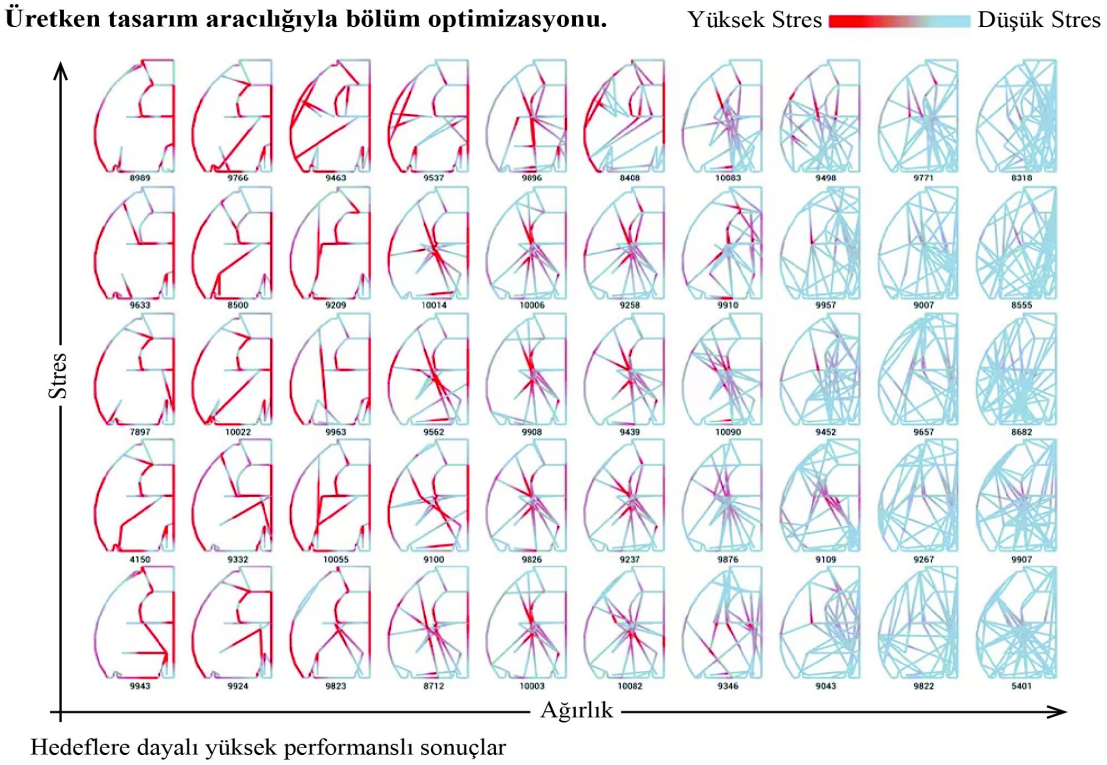


Sekil 21: Airbus şirketine ait uçaklarda üretken tasarım araçları ile tasarlanmış gövde kesiti.

Kaynak: *Airbus: Reimagining The Future Of Air Travel* (t.y) https://www.autodesk.com/customer-stories/airbus (12 Ekim 2023)

Bölme çerçevesi içindeki yapı için kullanılan algoritma, memeli kemik büyümesinin kafes yapılarına dayandırılmıştır. Bu kafes yapılar, stres noktalarında yoğun ancak diğer bölgelerde daha hafif bir yapıya sahiptir.

Tasarım sürecinde, üretken tasarım sürecinde oluşturulan binlerce seçenek ağırlık, stres ve dayanıklılık parametrelerine karşı dijital olarak haritalandırılmış ve prototip yapılacak olanlar belirlenmiştir. Bölme için 3D baskı kullanılmıştır. Airbus tarafından geliştirilen yüksek dayanıklılıkta bir metal alaşımından yapılan 100'den fazla ayrı parça 3D olarak basılmış ve ardından birleştirilmiştir. Ortaya çıkan bionik bölme, dünyanın en büyük 3D baskılı uçak kabin bileşeni olup, Airbus ekibinin gereksinimlerini fazlasıyla karşılamıştır: mevcut bölmeden daha güçlü, daha ince ve daha hafif.



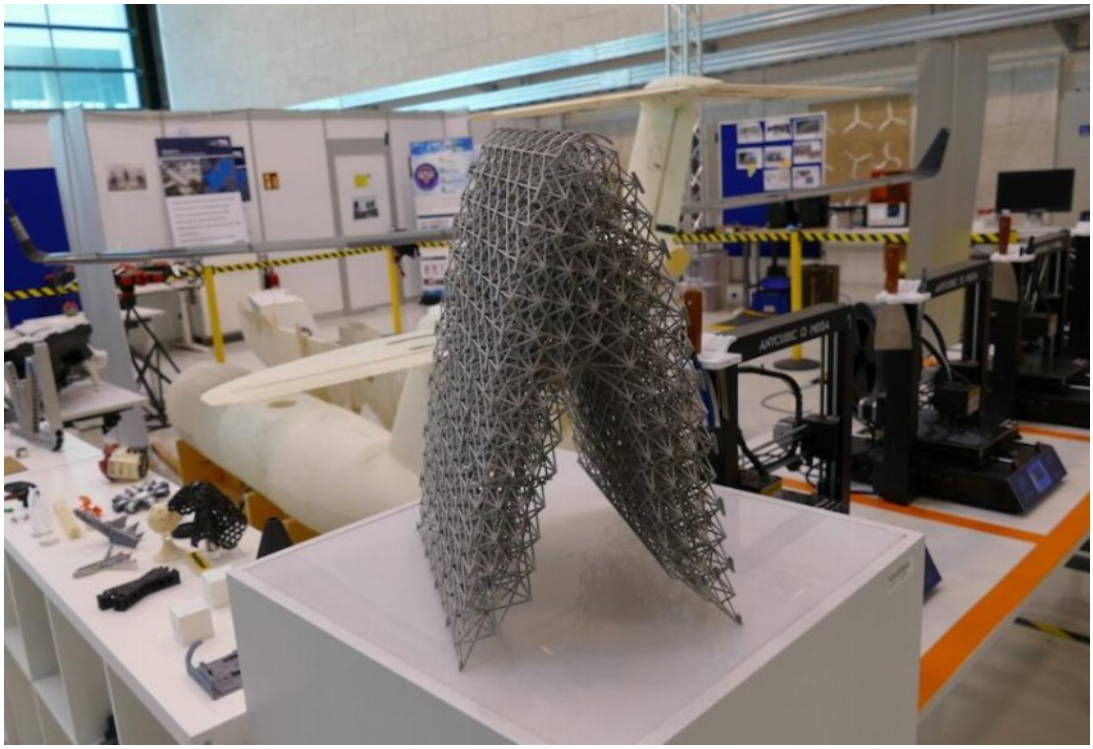
Sekil 22: Airbuss - Autodesk - Statik stres için bir simülasyon testinin sonucu.

Kaynak: *Airbus: Reimagining The Future Of Air Travel.* (t.y) https://www.autodesk.com/customer-stories/airbus (12 Ekim 2023)

Airbus, havacılık endüstrisindeki öncü konumunu koruyarak, yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler sunmak adına üretken tasarımı etkin bir şekilde benimsemektedir. Şirket, Autodesk ile yakın iş birliği içerisinde çalışarak, üretken tasarım teknolojisini karmaşık mühendislik ve mimari zorlukları çözmek için bir kaldıraç olarak kullanmaktadır. Bu proaktif yaklaşım, Airbus'un hafif, dayanıklı ve çevreci bileşenlerin tasarımında çığır açıcı adımlar atmaya devam ettiğini göstermektedir.

Bionic Partition 2.0 gibi projeler, Airbus'un üreken tasarımın gücünü kullanarak daha hafif ve yüksek performanslı uçak bileşenleri geliştirmesine olanak sağlamıştır. Bu projeler sadece uçak performansını artırmakla kalmamış, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği teşvik ederek havacılık endüstrisinin karbon ayak izini azaltmaya yönelik önemli bir adım olmuştur.

Ayrıca, Airbus'ın üreken tasarımı, sadece uçak parçalarıyla sınırlı kalmayıp, fabrika binalarının tasarımı ve düzenlenmesi konusunda da kapsamlı bir rol oynamaktadır. Bu sayede, Airbus, üretim tesislerini sadece verimlilik açısından değil, aynı zamanda çevresel dostu ve çalışan dostu yapılar olarak yeniden tasarlamaktadır. Bu strateji, şirketin gelecekteki üretim ihtiyaçlarına cevap verebilecek esnek ve adapte edilebilir üretim tesisleri inşa etme hedefine yönelik sağlam bir adımdır.



Sekil 23: Airbus - Üretken olarak tasarlanmış dikey kuyruk düzleminin 3B baskısı.

Kaynak: *Airbus: Reimagining The Future Of Air Travel.* (t.y) https://www.autodesk.com/customer-stories/airbus (12 Ekim 2023)

Airbus'ın üreken tasarım konusundaki liderliği, havacılık endüstrisinin sürdürülebilirlik, verimlilik ve inovasyon alanlarındaki standartlarını yükseltme çabalarını vurgulamaktadır. Şirketin bu çabaları, sektör genelinde daha çevreci, daha verimli ve daha etkili üretim yöntemlerinin benimsenmesine katkıda bulunarak, geleceğin havacılık endüstrisinin şekillenmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır.

Yukarıda belirtilen örnekler, havacılık sektöründe yapay zeka teknolojilerinin kullanımının sadece birkaç örneğidir ve her geçen gün bu teknolojilerin kullanım alanları genişlemeye devam etmektedir.

Savunma sanayiinde de yapay zeka (YZ) teknolojileri tasarım programları için kullanılabilmektedir. Bunlar arasında aşağıdaki özellikler ve araçlar bulunmaktadır:

Otomatik Optimizasyon: Tasarım sürecinde YZ, tasarımı optimize etmek için kullanılabilir. Bu, daha iyi aerodinamik performans, daha hafif ve dayanıklı malzemeler, daha iyi enerji verimliliği ve daha iyi yapısal sağlamlık gibi birçok farklı faktörü içerebilir.

Nesne Tanıma: YZ, hava sahasında görev yapacak araçların tanımlanmasında kullanılabilir. YZ, araçların boyutu, şekli, hızı ve yönü gibi özelliklerini tanıyarak hızlı ve doğru bir şekilde tespit edebilir.

İletişim: Savunma sanayii için tasarlanan YZ'ler, taktiksel veri bağlantıları ve ağlar aracılığıyla farklı araçların birbirleriyle iletişim kurmasına yardımcı olabilir. Bu, araçlar arasında koordinasyonu kolaylaştırarak daha etkili bir görev yapmalarına olanak tanır.

Sürü Tabanlı Teknoloji: YZ teknolojileri ayrıca savunma sanayii için tasarlanan araçların sürü tabanlı hareketlerini yönetmek için kullanılabilir. Bu, birden fazla aracın birbirleriyle senkronize hareket etmelerine izin vererek daha etkili bir görev yapmalarını sağlar.

Yapay Zeka Destekli Sensörler: Savunma sanayii için tasarlanan sensörlerde YZ teknolojileri kullanılabilir. YZ, sensörlerin doğru verileri toplamasına ve analiz etmesine yardımcı olarak, askeri operasyonların daha etkili olmasını sağlar.

Tabii, inşaat ve ürün tasarımı sektörlerinde, yapay zeka destekli tasarım programlarının kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu programlar, tasarımcılara büyük avantajlar sağlayarak daha hızlı, doğru ve verimli tasarım yapma imkanı sunmaktadır. Yapay zeka algoritmaları, tasarımcıların süreçlerini optimize eder, tasarım süresini kısaltır ve hataları minimize eder.

Bu programlar, tasarımcılara geniş bir yaratıcılık alanı sunar. Yapay zeka, tasarım sürecinde farklı seçeneklerin analiz edilmesine yardımcı olur ve tasarımcıların daha inovatif çözümler üretmesine olanak tanır. Ayrıca, yapay zeka destekli tasarım programları, büyük miktarda veri ve bilgiyi hızla işleyebilir ve analiz edebilir, böylece tasarımcıların daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olur.

Bu programlar, tasarımcıların daha etkili bir işbirliği yapmasına da olanak tanır. Çoklu kullanıcı desteği ve bulut tabanlı işbirliği özellikleri, farklı ekiplerin aynı projede birlikte çalışmasını kolaylaştırır. Tasarımcılar, projeleri üzerinde eş zamanlı olarak çalışabilir, veri ve fikir paylaşımını kolaylaştırabilir ve iletişimi güçlendirebilir.

Yapay zeka destekli tasarım programları, iş süreçlerinin otomatikleştirilmesi ve tekrarlayan görevlerin azaltılması gibi avantajlar da sunar. Programlar, veri analizi, malzeme seçimi, optimizasyon ve simülasyon gibi karmaşık hesaplamaları hızla gerçekleştirebilir ve tasarımcıların daha odaklanmış bir şekilde çalışmasını sağlar.

Sonuç olarak, inşaat ve ürün tasarımı sektörlerinde kullanılan yapay zeka destekli tasarım programları, tasarımcıların işlerini kolaylaştırır, verimliliği artırır ve daha yenilikçi çözümler sunar. Bu programlar, gelecekte tasarım süreçlerinin daha da gelişmesini sağlayarak sektöre önemli katkılar sunmaktadır.

Autodesk Revit: Bu program, binaların tasarımı, yapımı ve işletilmesinde kullanılan bir BIM (Building Information Modeling) yazılımıdır. Yapay zeka desteğiyle, kullanıcıların tasarımlarını optimize etmelerine, çatı kaplama, pencere ve kapı yerleşimleri, ısıtma ve soğutma sistemleri gibi pek çok detayın otomatik olarak hesaplanmasına yardımcı olur.

Trimble SketchUp: Bu program, mimarlar ve mühendisler tarafından kullanılan bir 3D tasarım yazılımıdır. Yapay zeka destekli özellikleriyle, kullanıcılara objeleri hızlı bir şekilde oluşturma, birbirleriyle hizalama ve bunları belirli bir konumda tutma gibi özellikleri sunar.

Dassault Systèmes SOLIDWORKS: Bu program, ürün tasarımı yapmak için kullanılan bir yazılımdır. Yapay zeka destekli özellikleri sayesinde, kullanıcıların tasarımlarını

otomatik olarak optimize etmelerine, gereksiz parçaları kaldırmalarına ve maliyetleri azaltmalarına yardımcı olur.

Ürün tasarımı sektöründe kullanılan bazı yapay zeka destekli programlar ve özellikleri ise şunlardır:

Autodesk Fusion 360: Bu program, ürün tasarımı ve mühendisliği için kullanılan bir yazılımdır. Yapay zeka destekli özellikleri sayesinde, kullanıcıların tasarımlarını optimize etmelerine, malzeme ve üretim maliyetlerini hesaplamalarına ve üretim süreçlerini yönetmelerine yardımcı olur.

Siemens NX: Bu program, ürün tasarımı ve mühendisliği için kullanılan bir yazılımdır. Yapay zeka destekli özellikleri sayesinde, kullanıcıların tasarımlarını otomatik olarak optimize etmelerine, malzeme ve üretim maliyetlerini hesaplamalarına ve üretim süreçlerini yönetmelerine yardımcı olur.

PTC Creo: Bu program, ürün tasarımı için kullanılan bir yazılımdır. Yapay zeka destekli özellikleri sayesinde, kullanıcıların tasarımlarını optimize etmelerine, gerçekçi simülasyonlar yapmalarına ve üretim süreçlerini yönetmelerine yardımcı olur.

Solidworks: Solidworks, endüstriyel tasarım, mühendislik ve imalat sektörleri için kullanılan bir 3D tasarım yazılımıdır. Program, kullanıcıların ürünlerini tasarlama ve simülasyon yapma süreçlerini optimize etmek için yapay zeka algoritmalarını kullanır.

CATIA: CATIA, endüstriyel tasarım, mühendislik ve imalat sektörleri için kullanılan bir 3D tasarım yazılımıdır. Program, kullanıcıların ürünlerini tasarlama, analiz etme ve simülasyon yapma süreçlerini yapay zeka algoritmaları kullanarak optimize eder.

7.2. ÜRETKEN TASARIM ARAÇLARINI KULLANAN DİJİTAL YAZILIMLAR

Rhinoceros

Rhinoceros (kısaca Rhino), 3 boyutlu modeller oluşturmak, düzenlemek, analiz

etmek, belgelemek ve render almak için kullanılan bir bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımıdır. Rhino, endüstriyel tasarım, mimari, iç mekan tasarımı, mühendislik, mücevherat tasarımı, animasyon ve görselleştirme, prototipleme ve diğer pek çok alanda kullanılır.

Rhinoceros, NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline) modelleme yöntemini kullanarak çalışır. Bu yöntem, bilgisayar destekli tasarımda sıkça kullanılan bir matematiksel modelleme tekniğidir. NURBS, düzgün yüzeylerin tanımlanması için kullanılan bir matematiksel formüldür. Bu formül, tasarımcının nesnenin kenarlarını ve yüzeylerini kontrol etmesine olanak tanır ve karmaşık yüzeylerin oluşturulmasına izin verir.

Rhinoceros, farklı dosya biçimlerini destekler. Bunlar arasında 3DM, DWG, DXF, IGES, OBJ, SAT, STEP, STL ve VRML gibi formatlar bulunur. Rhino ayrıca, dışa aktarma ve içe aktarma işlemlerini kolaylaştırmak için birçok plugin ve araç sunar.

Rhinoceros'un bir diğer önemli özelliği, kullanıcıların Python, C++, VB ve .NET gibi programlama dillerini kullanarak yazılımın işlevselliğini genişletebilmeleridir. Bu, kullanıcıların kendi özelleştirilmiş araçlarını oluşturarak Rhino'yu daha verimli bir şekilde kullanmalarına olanak tanır.

Sonuç olarak, Rhino, NURBS modelleme yöntemini kullanarak tasarımcılara geniş bir yüzey ve modelleme araçları yelpazesi sunar. Farklı dosya formatları ile uyumluluğu ve programlanabilir araçları sayesinde, Rhino, endüstriyel tasarım, mimari, mühendislik, animasyon ve görselleştirme gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılan bir yazılımdır.

Rhinoceros programının eklenti özelliği olan Grasshopper, parametrik modelleme ve tasarımı kolaylaştıran bir araçtır. Grasshopper, bir grafik kullanıcı arayüzü (GUI) aracılığıyla kullanılır ve programlama bilgisi olan veya olmayan tasarımcıların parametrik modeller oluşturmasını sağlar.

Grasshopper, üç boyutlu nesnelerin oluşturulmasını kolaylaştıran bir araçtır. Kullanıcıların farklı parametrelerle deney yaparak tasarımlarını ince ayar yapmalarına olanak tanır. Grasshopper, öğeleri (parametreler, geometri, hesaplamalar, vb.) birbiriyle bağlayarak modellerin oluşturulmasına yardımcı olur.

Grasshopper, birçok farklı endüstride kullanılabilir. Örneğin, mimarlar bina tasarımında kullanabilirken, mühendisler malzemelerin özelliklerini analiz etmek için kullanabilirler. Ayrıca moda tasarımcıları, takı tasarımcıları, ürün tasarımcıları ve diğer sanatçılar da Grasshopper'ı kullanarak yaratıcı projeler üretebilirler.

Grasshopper'ın avantajlarından biri, bir tasarımcının modelleme sürecini hızlandırmasıdır. Grasshopper, otomatik olarak yüzeyleri, kabukları ve daha birçok nesneyi oluşturur. Ayrıca, değişkenleri ayarlayarak tasarımların hızla değiştirilmesini sağlar.

Grasshopper, Rhinoceros'un sunduğu gelişmiş araçlarla birlikte kullanıldığında, tasarım sürecinin hızlı, kolay ve esnek olmasını sağlar.

8. TASARLAMA SÜRECİNDE KULLANILAN YARDIMCI ARAÇLARIN TARİHTE VE BUGÜNDE TASARLAMA SÜRECİNE NE KADAR DAHİL OLDUĞUNUN KARŞILAŞTIRMASI

Yardımcı araçların kullanımı, insanlık tarihinde en eski dönemlere kadar uzanır. İnsanın önemli özelliklerinden biri alet kullanmasıdır. Dolayısıyla sanayi devrimi sonrası ortaya çıkmış olan endüstriyel tasarım süreçlerinden önce de yardımcı araçların kullanımı söz konusuydu. Endüstriyel tasarımın modern süreçlerinde de yardımcı araçların kullanımı önemli bir yer tutar. Ancak, bu yardımcı araçların nitelikleri ve sürecin temellerine ne kadar dahil oldukları zamanla değişim göstermiştir. Yardımcı araçların nitelikleri, geliştikleri teknolojilerle yakından ilişkilidir.

Bir kıyaslama yapacak olursak, eskiz çizimi gibi temel bir adımda kullanılan geleneksel araçlar, uzun süre boyunca kalemler ve kağıtlar gibi araçlar olmuştur. Ancak günümüzde bu araçlar, prompt metinleri ve yapay zeka algoritmaları ile çalışan araçlara dönüşmektedir. Bu iki aracın nitelikleri birbirleriyle kıyaslanamaz, ancak tasarım sürecindeki işlevleri benzerdir. Tasarımcı, bir konsept eskizi oluşturma aşamasında hem geleneksel araçları hem de modern teknolojiyi gerektiği şekilde kullanmak durumundadır.

Kağıt ve kalemle bir konsept eskizi oluşturmak isteyen tasarımcı, çizim tekniklerini iyi bilmelidir. Öte yandan, yapay zeka yardımıyla konsept görselleri oluşturmak isteyen

tasarımcı, prompt yazma becerisine, yapay zeka dinamiklerine ve konsepti en iyi şekilde tanımlama yeteneğine sahip olmalıdır. Bu örnek, pratik uzmanlığın teknoloji ilerledikçe teorik uzmanlığa dönüştüğünü göstermektedir.

Pratik uzmanlık ve teorik uzmanlık, bilginin kazanılma ve uygulanma şekillerinde farklılıklar gösteren iki farklı yaklaşımdır. Pratik uzmanlık, bireyin sahip olduğu deneyim ve becerilere dayalı bilgi ve yeteneklerin kullanımını içerirken, teorik uzmanlık daha çok bilimsel araştırmalara, disiplinler arası çalışmalara ve akademik bilgi birikimine dayanır.

Pratik uzmanlık, somut deneyimler ve gerçek dünya uygulamalarına dayanır. Birey, belirli bir alanda çalışarak tecrübe kazanır ve bu tecrübelerini pratik becerilerle birleştirerek çözümler üretir. Pratik uzmanlar, spesifik durumlar ve gerçek dünya problemleriyle karşılaştıklarında, mevcut bilgi ve deneyimlerini kullanarak hızlı ve etkili çözümler üretme yeteneğine sahiptirler. Pratik uzmanlık, gerçek dünya bağlamında uygulamaların ve işin gerektirdiği becerilerin önemini vurgular.

Öte yandan, teorik uzmanlık, derinlemesine araştırmalar, analizler ve bilimsel çalışmalar yoluyla elde edilen bilgiye dayanır. Teorik uzmanlar, literatürü tarar, mevcut teorileri ve modelleri inceler ve bu bilgileri kullanarak genel ilkelere ve anlayışlara ulaşır. Teorik uzmanlar, bilginin analitik ve eleştirel bir şekilde değerlendirilmesi, bilimsel metodolojilere uygun araştırmaların yapılması ve genel prensiplerin ortaya çıkarılması sürecinde rol oynarlar. Teorik uzmanlık, bir alanda derin bir anlayışa ve geniş bir perspektife sahip olmayı vurgular.

Pratik uzmanlık ve teorik uzmanlık arasındaki fark, bilginin kökeninde ve uygulama süreçlerinde yatar. Pratik uzmanlık, deneyime dayanırken, teorik uzmanlık bilimsel araştırmalar ve analizlere dayanır. Pratik uzmanlık daha çok uygulama odaklıdır ve hızlı çözümler üretme becerisini vurgularken, teorik uzmanlık daha çok derinlemesine anlayış ve genel prensipler üzerinde çalışmayı vurgular. Her iki yaklaşımın da kendi önemi ve katkısı vardır ve birçok alanda birlikte çalışarak bütünsel bir bilgi ve beceri seti oluştururlar.

Tasarım sürecinde yardımcı araçların kullanımı, tasarımcıların işlerini daha verimli ve etkili bir şekilde yapmalarına yardımcı olur. Ancak bu araçların kullanımı, tasarımcıların

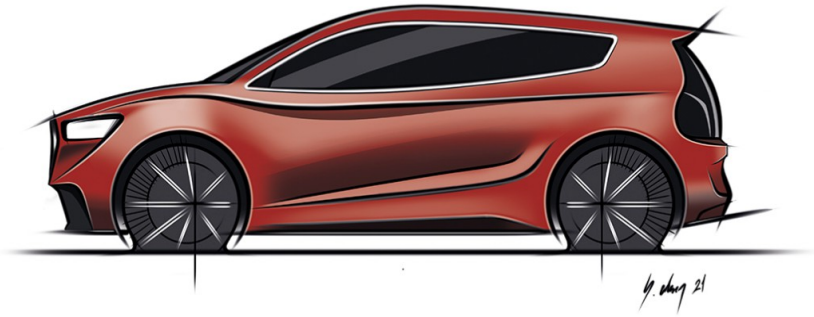
uzmanlık gerektiren bilgi ve becerilere sahip olmasını gerektirir. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, tasarımcılar sürekli olarak yeni araçlar ve teknikler öğrenmeli, pratik becerilerini geliştirmeli ve teknolojiyle uyumlu olmalıdır. Böylece tasarımcı, değişen teknolojiye uyum sağlamak ve sürekli olarak yeni araçlarla çalışmak için kendini geliştirmelidir. Bununla birlikte, teknolojiye bağımlı olmadan yaratıcılığını sürdürmek ve orijinal çözümler üretmek önemlidir. Tasarımcının operasyonel ve teorik uzmanlığa sahip olması, tasarım konsepti ve eskizi gibi temel işlemleri gerçekleştirmek için gereklidir.

Yardımcı araçların kullanımı tasarım sürecinin temel bir parçasıdır. İnsanlık tarihinde ve günümüzde tasarımcılar, araçlar kullanarak fikirlerini şekillendirmekte ve sonuçlarını ortaya koymaktadır. Ancak araçların nitelikleri teknoloji geliştikçe değişmekte ve bu da tasarımcıların sürekli olarak kendilerini güncellemelerini gerektirmektedir. Uzmanlık, pratik deneyim, teorik donanım ve teknolojiye hakimiyet, tasarımcıların başarılı olmaları ve sürdürülebilirliklerini sağlamaları için önemlidir.

Tasarım araçlarının gün geçtikçe tasarım süreçlerine daha çok müdahil oluyor gibi görünmesinin sebebi, bu araçların ve etkileşimde oldukları uzmanlıkların sayılarının artıyor olmasıdır. Az önceki örnekte de görüldüğü üzere tasarım süreci içerisinde gerçekleştirilen eylem aynı kalsa bile bunu gerçekleştirirken kullanılan yöntemlerin nitelikleri değişmektedir. Ancak, bu örnek için tasarım sürecinde bir noktada konsept eskizine ihtiyaç duyulacağı gerçeğini değiştirmemektedir. Dolayısıyla aslen bu araçların tasarım sürecinden ziyade tasarımcının kendisine müdahil olduğunu söylemek daha doğru olur.

Fakat tasarım süreçleri ile tasarım araçlarının birbirleri ile olan etkileşimlerini, üretkenlik özelliği gösteren araçlar için ayrıca değerlendirmek gerekmektedir. Tasarım araçları bu noktada ayrılmaya başlamıştır ve ayırt edici özellik olarak karşımıza yapay zeka ve üretkenlik çıkmaktadır. Tasarım sürecinde kullanılan herhangi bir dijital araç yapay zeka ve üretkenlik gibi donanımlara sahip değilse az önce bahsedilen tasarım - araç ilişkisi söz konusu olabilmekte ancak üretkenlik sürece dahil olduğunda farklı bir tanım yapılması gerekmektedir.

Bu varsayımları şu örneklerle değerlendirebiliriz;



Şekil 24: Araç tasarımı eskizi

Kaynak: Bahadır Alşan. 2021. *Concept Interior Rendering.* https://www.behance.net/gallery/149827801/Concept-Interior-Rendering (10 Ekim 2023)



Şekil 25: "Şekil 24 Araç Tasarım Eskizi" kullanılarak yapay zeka tarafından oluşturulan araç görseli. (Yapay zeka tarafından oluşturulmuştur)

Araç tasarımı sürecinin ilk basamaklarından biri olan eskiz, tasarımcının üzerinde uzun süre çalıştığı ve tasarım alternatiflerinin üretildiği bir basamak olarak karşımıza çıkar. Bu süreçte dijital tasarım araçları kullanılabildiği gibi, yapay zeka desteğinin sektöre dahil olmasıyla birlikte tasarım eskizi sürecinde destekleyici bir araç olarak kullanılabilen yapay zeka içerikli yardımcı programlar geliştirilmiştir. Bunlardan örnek olarak şu an üzerinde

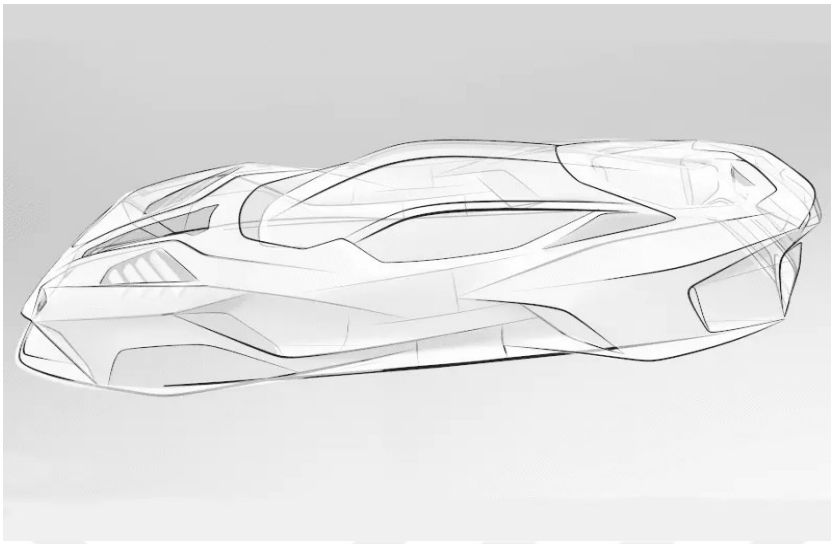
duracağımız Vizcom adlı uygulama ile tasarımcıların eskiz halindeki tasarım alternatifleri yapay zeka desteği ile hızlı bir şekilde gerçekçi şekilde görselleştirile bilmektedir.

Bilindiği üzere araç tasarımı sürecinde 2D eskiz aşamasındayken tasarım fikrini ifade eden hızlı eskizler hazır. Bu eskizler sayesinde tasarım alternatifleri değerlendirilir ve belirli alternatifler veya hepsi photoshop gibi dijital araçlar yardımıyla yine 2D olarak daha gerçekçi olacak şekilde görselleştirilerek tasarıma dair daha detaylı bir gözlem ve deneyim sağlanmaya çalışılır. Bu aşamada gerçekçi 2D görsellerin hazırlanması, tasarımcının bu konudaki ileri seviye yetkinliğini gerektirir ve görece uzun süreli vakitler alan bir çalışma aşamasıdır.

Vizcom gibi uygulamalar ile artık tasarım eskizlerinin hızlı bir şekilde oluşturulması sonrasında yapay zeka desteği alınarak, saatler veya günler içerisinde hazırlanabilecek kalitede görseller, dakikalar içerisinde üretilebilmektedir. Bu süreci aynı zamanda yalnızca 2D tasarım eskizi süreci ile değil aynı zamanda sürece dahil edebildiğimiz sanal gerçeklik gibi dijital teknolojiler ile de bir arada kullanarak çok daha verimli sonuçlar elde etmek mümkün hale gelmiştir.

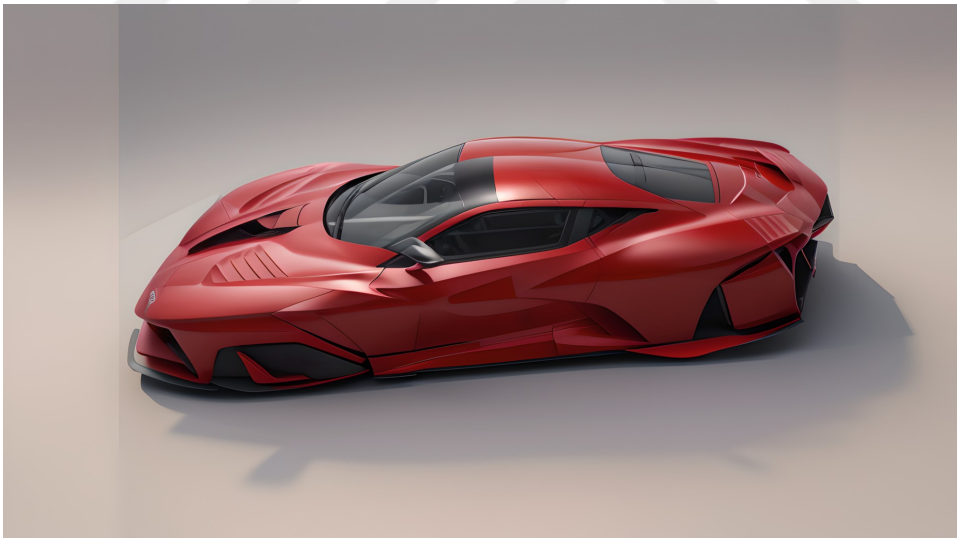
Bu tip bir uygulama örneği, tasarım süreci içerisinde spesifik olarak belli bir noktada kullanılan spesifik bir araç olarak karşımıza çıkar. Bu gibi çalışmalar, opsiyonel olarak endüstriyel tasarım alanında kullanılabilecek donanımların en ileri alternatiflerinin tercih edilmesiyle tasarım sürecine dahil olabilir. Ancak ilk örnek üzerinden yapılacak kısa bir değerlendirme ile görülüyor ki teknoloji ve uygulama ne kadar derin olursa olsun bu aşamada tasarım sürecine dair temel ve yalın tanımlamalar hakkında herhangi bir değişken faktörü görülmemektedir.

Tasarım eskizlerinden yola çıkılarak VR ortamında hızlıca hazırlanmış bir araç tasarımının görselleri de vizcom gibi uygulamalar ile gerçekçi şekilde görselleştirilerek tasarım alternatifleri üzerinde çalışılması için harcanacak vaktin çok daha verimli kullanılması sağlanabilmektedir.

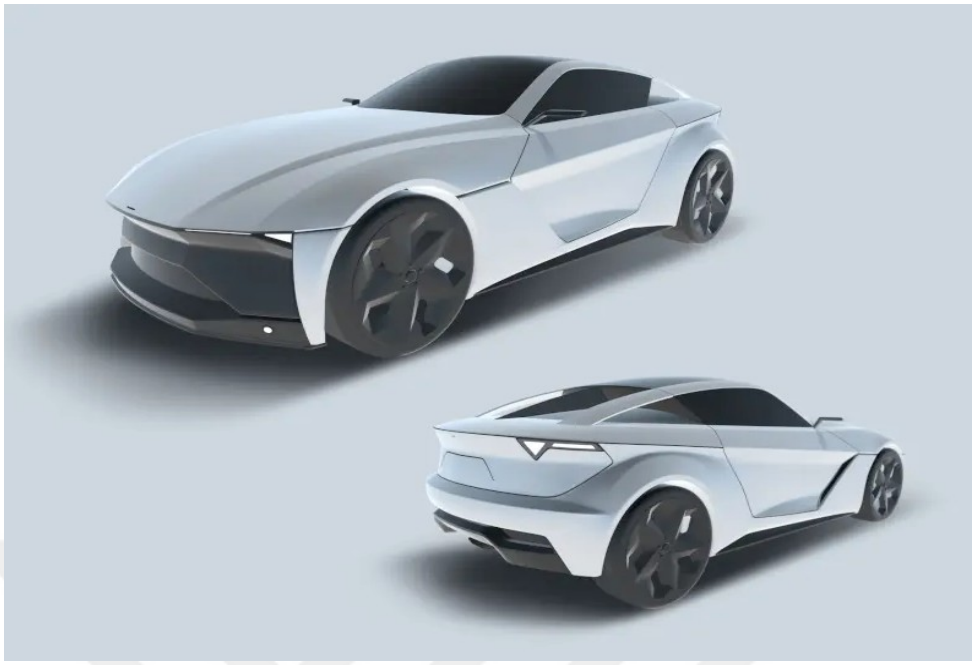


Şekil 26: VR - Gravity Sketch ortamında 3D modellenmiş bir araç eskizi.

Kaynak: James Robbins, *Workflow.* (t.y) https://www.gravitysketch.com/workflows/ (18 Ekim 2023)

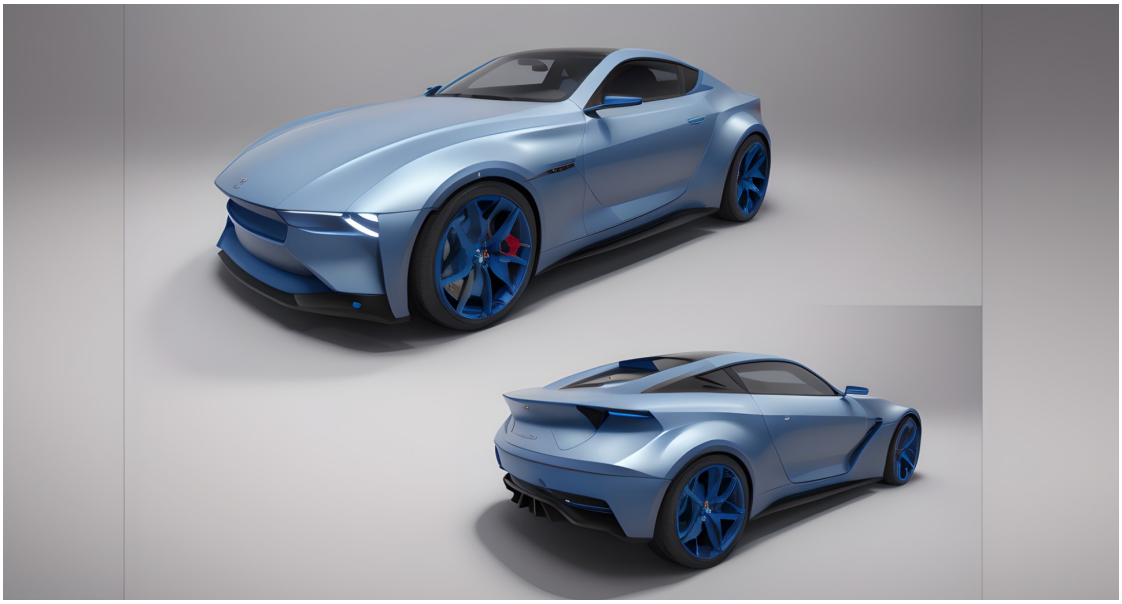


Şekil 27: VR ortamında modellenmiş aracın yapay zeka tarafından gerçekçi şekilde görselleştirilmesi. (Yapay zeka tarafından oluşturulmuştur)



Şekil 28: VR - Gravity Sketch ortamında 3D modellenmiş bir araç.

Kaynak: Stepan Kral, *Workflow.* (t.y) https://www.gravitysketch.com/workflows/ (18 Ekim 2023)



Şekil 29: VR ortamında modellenen aracın yapay zeka tarafından gerçekçi şekilde görselleştirilmesi. (Yapay zeka tarafından oluşturulmuştur)

Yapay zeka tarafından üretilen ve tasarımcıya bu sürecin tamamını geri kazandıran çalışmalar, yine tasarımcı tarafından incelenerek üzerlerinde yapılan düzenlemeler ile tasarım alternatifleri hızlı bir şekilde görselleştirilir ve eskiz aşamasından karar aşamasına geçişteki iş gücünde önemli ölçüde tasarruf sağlanmış olur. Aynı zamanda bu süreçte yapay zekanın tasarıma dair alternatifler üreterek tasarım fikirlerine katkıda bulunması da söz konusudur. Ancak yine de tasarımı olduğu gibi yapay zekanın yapabildiği bir örnek henüz geliştirilmemiştir yani yapay zeka destekli sağlıklı bir tasarım süreci yürütülebilmesi için tasarım sürecinin bizzat tasarımcılar tarafından kontrol edilmesi gerekir.

Tasarım araçları ile tasarım süreçlerinin etkileşiminin tarihsel karşılaştırmasının ve modern tasarım araçlarının sürece olan etkilerinin somut olarak ortaya konabilmesi için "hafifliğin ve sağlamlığın ana kriter olduğu bir sandalye konsepti tasarımı" konulu bir tasarım projesi, klasik araçların ve dijital araçların kullanıldığı şekillerde düşünülerek ve tasarım sürecine dair temel argümanlar göz önünde bulundurularak kurgulanmış ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu çalışmalar geçmişten günümüze tasarım sürecinin ne şekilde geliştiğinin, dijital tasarım araçlarının ve ek olarak üretken tasarım araçlarının tasarım sürecini nasıl etkilediğinin uygulamalı bir şekilde anlaşılabilmesini sağlayacaktır.

Örnek olarak konsept bir sandalye tasarımı çalışması;

Sandalye konsepti tasarımının yapılış sürecinde endüstriyel tasarımın temel süreçleri, olduğu gibi çalışmaktadır. Dolayısıyla bu süreci incelerken tasarlama eylemindeki ve tasarımcının temel faaliyetlerindeki değişimlere dikkat çekilmek istenmektedir. Ve bu değişimlerin tasarım sürecinin tanımını değiştirip değiştirmediği, değiştiriyor ise ne ölçüde değiştirdiği incelenecek ve araştırmalar sonucunda ortaya çıkan öngörüler ile tutarlılığı kontrol edilecektir.

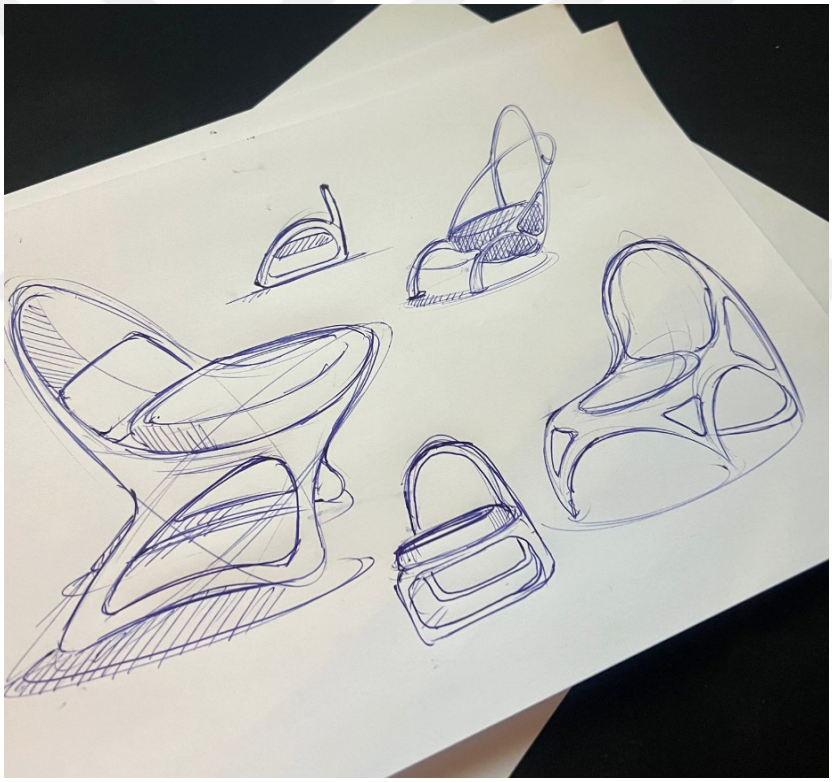
Kontrol edilebilirliğinin olabildiğince bilimsel ve deneysel temellere oturtulabilmesi için, kurgulanan tasarım süreci, tasarım sürecinin temel basamaklarının tanımlandığı haliyle sürdürülecek ve her bir aşama kendi içinde incelenecektir.

Problemin tanımlanması;

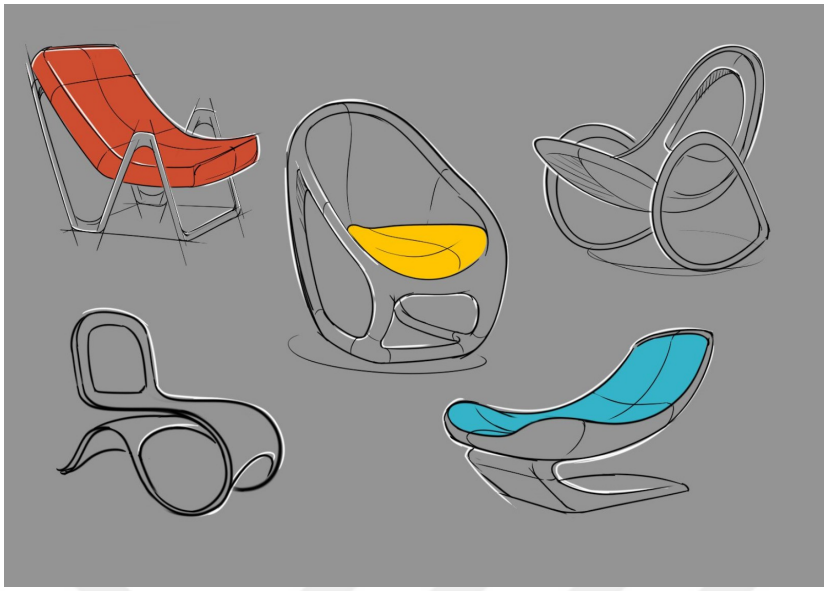
Tasarım süreci belirlenen tasarım problemi üzerinden sürdürülecektir. Burada oluşturulan tasarım kurgusu için belirlenen konsept, sandalye tasarımında maksimum hafiflik ve sağlamlık sağlanırken aynı zamanda en az miktarda malzemenin kullanılması şeklindedir. Dolayısıyla sandalyenin formu bu kıstasları izleyecek şekilde şekillendirilmelidir.

Tasarım eskizleri;

Eskiz aşamasında, kağıt, kalem gibi klasik tasarım araçlarının, tablet ve dijital programlar gibi modern tasarım araçlarının ve yapay zeka ve üretken tasarım gibi inovatif tasarım araçlarının kullanımları ve kullanım süreçlerinde yarattıkları farklılıklar incelenecektir.



Şekil 30: Tasarım eskizi 1 - kağıt / kalem. (Bahadır Alşan tarafından oluşturulmuş ve fotoğraflanmıştır.)



Şekil 31: Tasarım eskizi 2 - tablet / photoshop. (Bahadır Alşan tarafından oluşturulmuştur.)



Şekil 32: Tasarım eskizi 3 - midjourney AI. (Yapay zeka tarafından oluşturulmuştur)

Bu çalışmalar sonucunda klasik teknikler ile yapılan çalışmalara kıyasla dijital araçların ortaya çıkardığı çalışmaların daha zengin bir görsel deneyim sağlayabilmek konusunda çok daha pratik olduğu görülmektedir. Klasik ya da dijital araçlardan hangisinin kullanıldığı farketmeksizin, iyi bir eskiz görselleştirmesi için tasarımcının belirli bir pratik donanıma sahip olması gerektiği anlaşılmaktadır. Ancak yapay zeka ve üretken araçlarla oluşturulan eskizlerde ise tasarımcının problemi ve tasarımı doğru tanımlayacak komutu (prompt) yazmasının gerekmesi ve yapay zekanın sunduğu alternatifleri doğru şekilde değerlendirebilmek için eğitimli bir göze ve bakış açısına sahip olmasının gerekmesi dışında pratik bir kabiliyete sahip olması gibi bir gereklilik gözlenmemiştir. Ancak bu durumun, pratik kabiliyetleri sürecin dışına itmesiyle birlikte, çalışmanın sonuçları hakkında tam bir kontrolün olamamasına da sebep olduğu görülmektedir.

Pratik kabiliyetlerin sürecin dışına itilmesi, bu gibi tekniklerin kullanılabilirliğinin artmasına, dolayısıyla da kullanıcı popülasyonundaki çeşitliliğin artmasına da sebep olacaktır. Uygulamalı bir sonuç olarak bu durum, tasarım sürecinin tenımında tek bir nokta dışında herhangi bir değişime sebebiyet vermez. O nokta da tasarım sürecinde alınan tasarım kararlarının sorumluluğunun kimin üzerinde olduğu hakkındadır. Klasik bir tasarım sürecinde dijital araçlar, sürece her ne kadar katkı sağlasalar da, ortaya çıkarılan bir eskizde atılan her bir çizginin sorumluluğu tasarımcının üzerindedir. Dolayısıyla tasarımcı ve tasarım sürecine ilişkin bu tip bir açıklama, tasarım sürecine dair yaptığımız klasik tekniklerin ve modern dijital tekniklerin dahil olabildiği ancak yapay zeka ve üretken tasarım araçlarının sürece dahil olduğu durumlarda geçerliliği olmayan bir açıklama haline gelmektedir. Bu da tasarım sürecine dair belirli bir tanımın değişebildiği ve uzun vadede daha da değişebileceği anlamına gelmektedir.

Yapay zekanın ve üretken araçların, tasarımın çeşitli aşamalarında kullanılmasıyla birlikte belli bir konu dikkat çekmektedir. O konu da çeşitli tasarım araçları kullanılarak tasarım sürecinin çeşitli kısımlarında yapılan dijital çalışmaların birbirleri ile ilişkilerinin kurulamıyor oluşudur. Oysa ki klasik yöntemlerle yürütülen tasarım sürecinde, sürecin tamamında tasarımcı bizzat zihinsel ve pratik eforu ile belli çalışmalar ortaya çıkardığı için ortaya çıkan çalışmaların, tasarımcının zihninde birbirleriyle doğrudan ilişkisi vardır ve sürecin her bir adımı bu ilişki göz önünde bulundurularak ilerletilmektedir. Bu durum da şu

anki aşamada üretken tasarım araçlarıyla çalışılan tasarım süreçlerindeki tasarımcılık hakimiyeti hakkında soru işaretleri doğurmaktadır. Dolayısıyla şuanın koşullarında, bu gibi üretken araçlar Airbus örneğinde olduğu gibi görünürlüğü olmayan mühendislik alanlarında daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

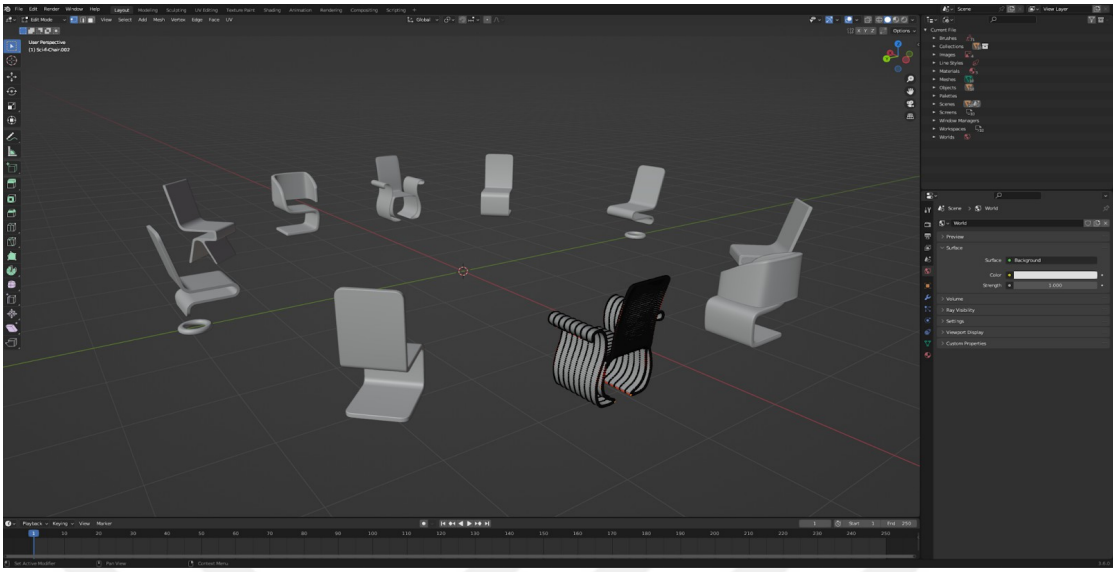
3D modelleme;

Bilgisayar destekli dijital programlardan önce 3D modelleme çalışmaları fiziksel olarak prototipleme şeklinde ilerletildiği için bu alandaki karşılaştırma fiziksel prototipleme, bilgisayar destekli modelleme ve üretken modelleme şeklinde olacaktır. Bu araçlar kullanılarak gerçekleştirilen süreç ile araçlar arasındaki ilişkinin tasarım sürecine dair temel tanımlara ters düşüp düşmediği incelenecektir.

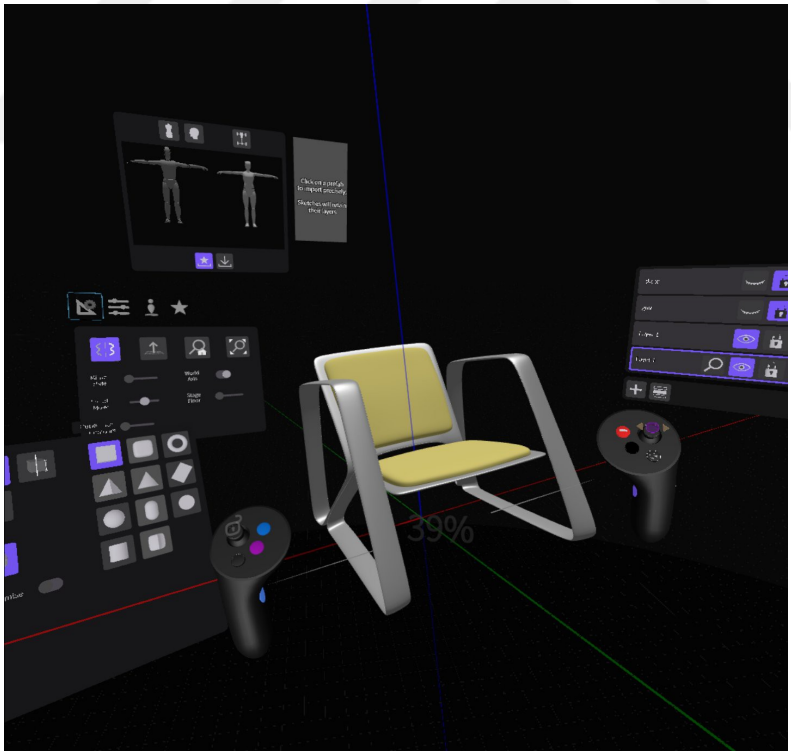


Şekil 33: Pratik yöntemler ile tasarım alternatiflerinin 3D prototiplenmesi.

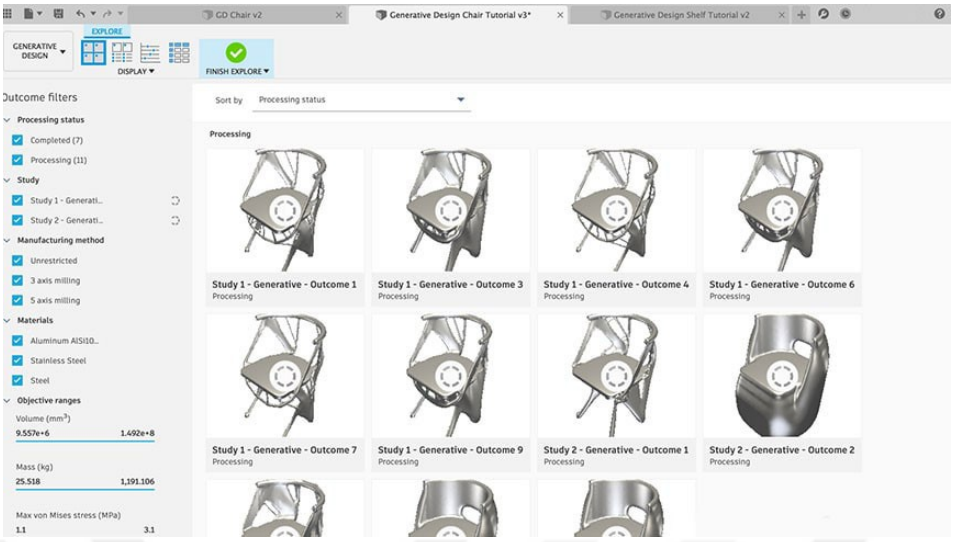
Kaynak: Design News. (2020). *For Quality Furniture, Trust Manufacturers of Designer Chairs.* https://designews.org/for-quality-furniture-trust-manufacturers-of-designer-chairs/ (20 Ekim 2023)



Şekil 34: Blender ile tasarım alternatiflerinin modellenmesi. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)



Şekil 35: Gravity Sketch VR uygulaması ile sanal ortamda koltuk tasarım alternatiflerinin çalışılması. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)



Şekil 36: Fusion 360 Generative Design (üretken tasarım) Koltuk tasarımı alternatiflerinin üretilişi. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)

Tasarım sürecinin 3D modelleme aşamasında kullanılan tekniklerin uygulama biçiminde birbirlerinden belirgin bir şekilde ayrıştıkları görülebilmektedir. Üretken tasarım haricinde, bu ayrışma tasarım sürecinde istenen çıktının oluşturulması için yapılacak çalışma özelinde olup tasarım sürecinin tanımıyla ilgili bir etki bırakmamaktadır.

Dijital araçları kullanmadan tasarım alternatifleri ile ilgili 3 boyutlu bir çıktının oluşturulması süreci tamamen el işçiliği veya yardımcı araçlar ile yapılan 3D prototipleme ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu yardımcı araçlara 3D yazıcılar dahil edilmemektedir. Bunun sebebi ise 3D yazıcı ile yapılacak bir prototipin öncesinde dijital bir yazılım aracılığıyla modellenmiş olması ve belli bir formatta dışarı aktarılmış olmasının gerekmesidir. Bunların dışında el ile prototipleme dijital 3 boyutlu modellerin oluşturulmasına kıyasla son derece verimsiz olduğu görülmektedir. Bilgisayar ortamında hazırlanan 3D modellerin el ile hazırlanan prototiplere karşı avantajları ise şu şekildedir;

- Bir prototipin üretildiği sürede bilgisayar ortamında, üretilen prototipten çok daha detaylı 3D modeller oluşturulabilmektedir.

- Prototip üzerinde renk, malzeme ve biçim gibi değişikliklerin yapılması

güçken 3d model üzerinde bu değişiklikler son derece pratik ve hızlıdır.

• Teknik dökümantasyonun oluşturulması aşamasında 3D modellerden faydalanılabilirken, prototiplerin oluşturulmasının öncesinde teknik dökümana ihtiyaç duyulmakta ve ortaya çıkan prototip teknik destek için son derece sınırlı alanlarda kullanılabilmektedir.

• 3D modellerde kesitler, hareketli parçaların ilişkileri ve teknik analizler çalışılabilirken, prototiplerde bir takım statik veya ergonomik analizler dışında herhangi bir veri elde etmek mümkün değildir.

Dolayısıyla buradan, tasarım süreçlerinde dijitalleşmenin verimliliği arttırdığı sonucuna varmak mümkündür.

Dijital araçların kendi aralarında değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan değerlendirmeler ise şu şekildedir;

• 3D modelleme sırasında kullanılan bilgisayar donanımlarına ek olarak ortaya çıkan VR donanımları ile 3D modelleme çalışmalarının yapılması esnasında tasarımcının, tasarım ile çok daha yakın bir etkileşim içerisinde olabildiği ve bu sayede ürünü daha iyi analiz ederek daha doğru kararlar verebildiği görülmektedir. Bu fark tasarımcı-donanım etkileşimindeki temel farktan kaynaklanmaktadır. 3D bir nesnenin tasarımı ile ilgili çalışma yaparken 2D bir ekrana bakarak çalışmak ile 3D ürünü etrafındaki ortamla birlikte tamamen simüle ederek gerçekçi bir deneyim yaratan VR donanımları ile ürünle doğrudan etkileşime geçerek çalışmak arasında pratik olarak son derece büyük bir fark vardır. Bu gibi farklar da tasarım sürecinin temel tanımlarını olmasa da tasarım sürecinde ihtiyaç duyulan 3D modelleme gibi temel adımların uygulanış biçimlerini yeniden şekillendirebilmektedir.

• Üretken tasarımın uygulanışını incelediğimizde ise ortaya farklı bir durum çıkmaktadır. Eskiz aşamasında kullanılan üretken araçlarla alınan sonuçlarda olduğu gibi, tasarıma dair parametrelerin ve temel tanımların kontrolü tasarımcının elinde olsa da ortaya çıkacak 3D datanın tüm detaylarına ait verilmiş çeşitli kararlar yalnızca

tasarımcının kontrolünde değildir. Üretken tasarım araçlarının arka planında çalışan yapay zeka sistemlerinin, tasarımcının tek başına tespit edemeyeceği sorunları çözerek forma ulaşması, ancak yapay zekanın henüz tasarımcı tarafından gelecek teknik komutlar olmadan özgün bir şekilde herhangi birşey üretemiyor oluşu, tasarım sürecine dair yeni bir tanımı ortaya çıkarmaktadır.

Bu tanım şu şekilde açıklanabilir;

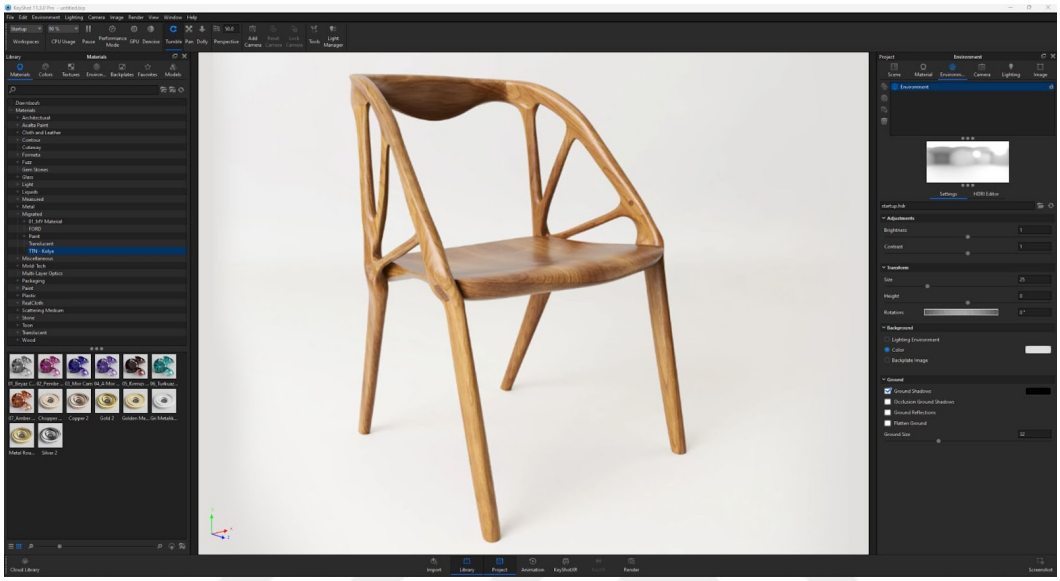
Gerektiği ölçüde tasarım projelerinde kullanılan üretken tasarım araçlarıyla ortaya çıkarılan ürünler, eğer bu araçlar uygun şekilde kullanılırsa, ne tasarımcının ne de dijital donanımların tek başlarına üretemeyecekleri veriyi bir araya geldiklerinde üretebilmelerini sağlayacak ve tasarım çıktısına dair aidiyetin ve sorumluluğun tasarımcıya ait tekelini ortadan kaldırmış olacaktır. Bu açıklama tasarım sürecine dair klasik tanımların dışında kalan tek nokta olduğu için araştırma sonuçlarında önemli bir paydayı oluşturmaktadır.

Tasarım sürecinin bu noktaya kadar olan basamakları teknik dökümantasyon, görselleştirme ve sunum şeklinde devam etmektedir. Bu aşamalarda, tasarım sürecinde ortaya çıkan veriler üzerinde yapılan çalışmalar söz konusudur ve bu çalışmalar neticesinde, çeşitli teknikler ve araçlar kullanılarak, süreç boyunca ortaya çıkarılan tasarımlara dair somut veriler ortaya çıkması beklenir.

Sürecin bu basamağında da önceki basamaklarda olduğu gibi kullanılan teknik ve teknolojilerle doğrudan ilişkili bir işleyiş gözlemlemek mümkün olduğu gibi önceki basamaklarda gözlenen üretkenlik ve yapay zeka desteği olmaksızın, bu aşamadaki teknik ve teknolojilerin de tasarım sürecine tanım itibariyle etkide bulunması ve yeni bir yaklaşım ortaya çıkarması beklenmemektedir. Bu aşamalarda kullanılan tekniklerin çeşitliliği, yalnızca bu teknikleri ilgilendiren sürecin işleyişinde işlevsel çeşitlilik üretmektedir. Bu tekniklerden biri olan teknik görselleştirme aşamasında, belirlenen bir tasarımın çeşitli sebeplerle teknik dökümantasyonunun hazırlaması gerektiğinde üzerinde çalışılacak klasik araçlarla modern dijital araçlar ve tekniklerin arasındaki farklılıklar incelenebilmektedir.

Teknik ölçülendirme aşamasında görülen dijital ve klasik araçların arasında, son tahlilde ortaya çıkan veri üzerinden incelendiğinde önemli bir fark görülmemekle birlikte,

sürecin uygulanabilirliğine olan etkisi diğer dijital araçlarla aynı şekilde gözlenmiştir. Dolayısıyla farklı bir tanımlama yapmaksızın önceki yapılan tanımlarla bütünleştirilmesi yeterli olacaktır.



Şekil 37: Keyshot; render programı ile bir render sahnesi. (Uygulama içinden ekran görüntüsü alınmıştır)

3D görselleştirme esnasında kullanılan dijital programlar ise görselleştirme aşamasının öncesinde hazırlanmış 3D modellerin, modelleme programlarından uygun protokoldeki formatlarda dışarı aktarılmasını ve oluşturulan verinin görselleştirilme programında okunmasını gerektirir. Bu sayede bir modelleme programında hazırlanmış teknik bir data, başka bir görselleştirme programında görselleştirilebilir.

Tüm uygulamalar toparlanacak olursa varılacak sonuç öngörülenden farklı olmayacaktır. Tasarım süreci, kullanılan donanım ve yazılımlarla birlikte değişip gelişse de, üretkenlik üst başlığı altında performans göstermeyen hiçbir tasarım aracı, tasarım sürecinin temel tanımlarına dair bir etki bırakmadığı anlaşılmaktadır.

9. SONUÇ

9.1. TASARIM ARAÇLARININ TASARLAMA SÜRECİNE VE TASARIMCIYA ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tasarlama eylemine ilişkin kültürleşmiş, ekolleşmiş ve çeşitli çevrelerce kabul görmüş tanımlar uzun vadede kendilerini büyük oranda korurken, tasarım sürecine dair bu tanımların gerektirdiği uygulamaları hayata geçirirken kullanılan araçların neredeyse tamamı teknolojinin giderek artan hızı ile birlikte değişmekte ve gelişmektedir. Tasarım sürecinin kemik parçaları haline gelen tasarım araçlarının teknolojiyle paralel olarak gelişmesi tasarım sürecinin kendisinin de gelişmesini ve değişmesini beraberinde getirir ve tasarımcıya bu değişimi ve gelişimi takip etme, sürekli olarak öğrenme ve bu araçlara olan hakimiyetini geliştirme sorumluluğu yükler. Aksi takdirde, tasarımcının, kurum ya da kuruluşun hızla değişen sektör içerisinde var olma imkanı giderek azalır ve sürdürülebilirliği tehlikeye girer. Bu durumu Nokia şirketinin başarısı ve başarısızlığının incelendiği bölümlerde açıkça görmekteyiz.

Tasarlamanın tanımları ve kabul görmüş uygulamaları, sanayi devrimi sonrası ortaya çıkmış tasarım ekollerinin günümüze kadar taşınabilen yaklaşımlarında da görülebileceği üzere uzun süreli bir istikrar gösterebirken, tasarım sürecinde kullanılan araçlar ise hızla değişen teknolojinin etkisiyle sürekli gelişmekte ve dönüşmektedir. Tasarım araçları, tasarım sürecinin temel unsurları haline gelmiştir ve teknolojideki ilerlemelerle birlikte tasarım sürecinin kendisi de değişmekte ve evrim geçirmektedir. Bu da tasarımcıların bu değişimi takip etme, sürekli olarak öğrenme ve bu araçlara hâkim olma sorumluluğunu taşımalarını gerektirir.

Tasarım araçlarının teknolojiyle paralel olarak gelişmesi, tasarımcılara yeni fırsatlar ve imkanlar sunar. Ancak, tasarımcılar bu hızla değişen teknolojik araçları takip etmek zorundadır. Bu durum, sürekli öğrenme ve gelişme gerektirir. Aksi takdirde, tasarımcılar, sektördeki hızlı değişimlere ayak uyduramayabilirler ve rekabetçi ortamda geride kalabilirler. Örneğin, Nokia şirketinin başarısızlığı, teknolojik değişimleri takip etme konusundaki eksikliklerinin bir sonucu olarak görülebilir.

Tasarım araçları, tasarım sürecindeki verimliliği artırırken aynı zamanda yaratıcılığı da destekler. Dijital tasarım programları, tasarımcılara hızlı prototipleme ve farklı senaryoları test etme imkanı sunar. Bu da tasarımcıların daha özgün ve yenilikçi çözümler üretmelerine olanak sağlar. İletişim ve işbirliği araçları ise tasarımcıların projelerini paylaşmasını, geri bildirim almasını ve diğer paydaşlarla etkileşimde bulunmasını kolaylaştırır. Bu da daha iyi bir işbirliği ve ortak anlayışın oluşmasına yardımcı olur.

Tasarım süreçlerinde sektöre göre değişiklik göstermekle birlikte teknolojik donanımın tasarım sürecinde ihtiyaç duyulan verilerin üretilmesinde son derece etkili olduğu ve donanımların gelişen teknoloji ile birlikte sürekli güncellenmesinin gerektiği bilinmektedir. Donanımın performansının haricinde tasarım süreçlerinde donanım ile kullanıcı etkileşimi de önem kazanmış durumdadır. Bilgisayar donanımlarının yaygınlaşmasından sonra uzun bir süre bilgisayarlar, standart ekran, klavye ve mouse yapısını korudu fakat tasarım süreçlerinde kullanılan dijital araçların zenginleşmesiyle birlikte tasarımcının bu araçlara olan hakimiyetini arttırabilmek ve bazı araçların kullanımını mümkün kılabilmek için bilgisayar donanımlarının standart yapılarına eklemeler yapılması gerekli hale gelmiştir. Bu eklemelerin en başında ekranlar gelmektedir.

Bilgisayar ekranları tasarımcının programlarla görsel etkileşim kurdukları yegane araçlardır. Ancak giderek artan talep ve zenginleşen içerikler dolayısıyla bir ekranda görünmesi ve takip edilmesi gereken bilgilerin de sayısı çok artmış, aşina olduğumuz ekranlar tasarım sürecinde yetersiz kalmaya başlamıştır. Bunun için daha büyük ekranlar ya da birden fazla ekran kullanılarak günümüzde tasarımcının donanım ile görsel etkileşimi uygun hale getirilmiştir.

Ancak yakın tarihte ekranların değişiminin de ötesinde daha köklü bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bilgisayar donanımları ile yürütülen tasarım süreçleri içerik 3 boyutlu olmasına rağmen görsel etkileşim açısından 2 boyutlu bir etkileşim sunmaktadır. Dolayısıyla endüstriyel tasarım sektöründe yaygın olarak çalışılan 3 boyutlu modellerin düzenlenmesi veya incelenmesi esnasında mümkün olan en iyi etkileşim deneyimini bilgisayarlar ve bilgisayar ekranları sağlayamaz. Bu noktada tasarım tarihinin ve modern donanımların ortaya çıkışının başlarından beri gerçekleşen en köklü değişiklik Sanal Gerçeklik donanımları

olmuştur. 3 boyutlu bir nesnenin gözlemlenebilmesi için en gerçekçi deneyimi bu donanımlar sağlamaktadır. Sanal Gerçeklik donanımları için özelleştirilmiş tasarım programları geliştirilmektedir. Bu tasarım programları yardımıyla uzun süredir 2 boyutlu düzlemler üzerinde yürütülen tasarım faaliyetleri, artık tasarımcının da 3 boyutlu düzleme dahil olduğu biçimde yürütülebilecektir. Dolayısıyla bu donanımların kullanımı, tasarım sürecinin önemli bir bölümü kaplama potansiyeline sahiptir.

Tasarım sürecinin her alanında karşımıza çıkabilecek olan üretken tasarım araçları ise tasarım süreci için en büyük etken faktör olarak karşımıza çıkıyor. Çoğunlukla donanım ve teknolojiler, tasarım sürecinin gerektirdiği uygulamaların gerçekleştirilme biçimlerinde köklü değişikliklere yol açsalar da tasarım sürecinin kendisine olan etkileri oldukça sınırlıdır. Ancak üretken tasarım araçlarının, tasarım sürecini üretkenliğin esaslarına uygun olacak şekilde yönlendirebilecek kadar güçlü bir argüman olma potansiyeli var gibi görünüyor.

Tasarım sürecinin işleyişi geçmişten günümüze içinde bulunduğu sektöre göre belli yapılara bürünmüştür. Bu yapıların tümünde, tasarım süreci ile tasarımcı ilişkisi, tasarımcının tasarımı yapan kişi olacağı şekilde tanımlanmıştır. Bu yapıya göre örneğin bir ürün tasarımcısı, tasarımını yaptığı ürün hakkında belli bir bilgi birikimine sahip olmalı ve tasarım üzerinde yapılan değişikliklerin sorumluluğunu ekip ya da bireysel olarak doğrudan üzerine alabilmelidir. Bir ürün tasarımcısı, tasarım sürecinde verdiği kararları sebepleriyle birlikte açıklayabilmelidir.



Şekil 38: Tasarım sürecinin temel tanımına dair grafik görselleştirme.

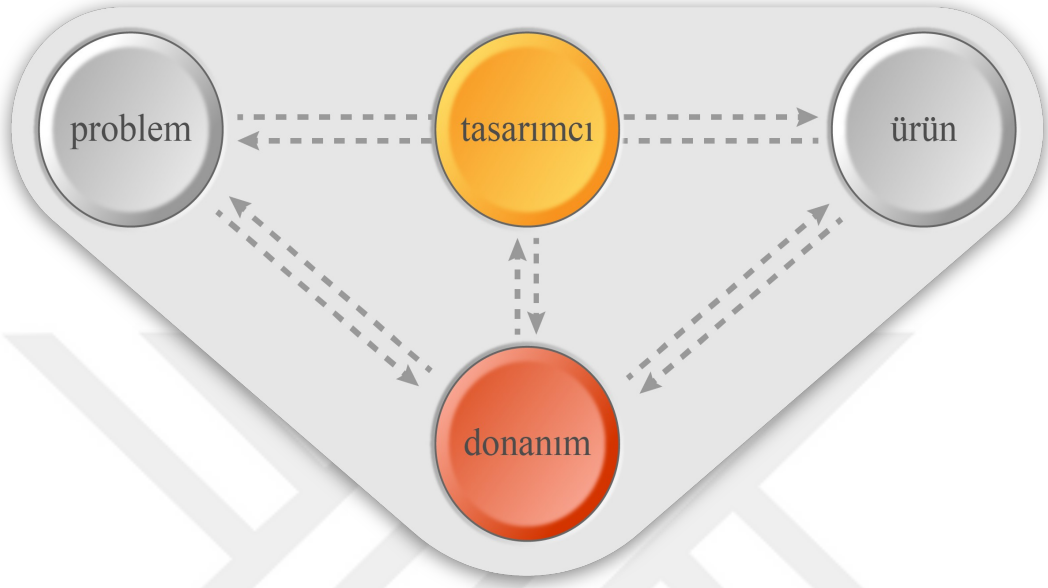
Tasarım süreci ve tasarımcının ilişkisinin klasik tanımı bu şekilde olmasına karşın

eğer üretken tasarım araçlarıyla yapılan bir çalışma sürecinde ürünü oluşturan tasarım parametrelerden en az birine ilişkin kararların yapay zeka tarafından belirlenmesi beklenirse, ürün çıktısaına dair tüm sorumluluğu tasarımcının üstlenmesi söz konusu olamaz. Ve bu durumda tasarıma dair fiziksel sonuçların sebeplerinin açıklanması için tasarımcının beyanı yetersiz kalıp analizlere ihtiyaç duyulması söz konusudur. General Motors'un Eklemeli Tasarım ve Üretim Direktörü Kevin Quinn bu durumu mühendis ve bilgisayarın bir araya gelerek, birlikte çalışarak, ne bilgisayarın ne de mühendisin tek başına üretemeyeceği parça tasarım çözümlerinin geliştirilmesi şeklinde açıklamıştır. Aynı durum mühendisler için olduğu gibi tasarımcılar ve hatta sanatçılar için de geçerlidir.

Dolayısıyla buna benzer bir tasarım süreci yürütüldüğünde tasarım sürecinin tanımına dair yalın ifademizi (Şekil 24), bir miktar değiştirmek durumunda kalıyoruz. Bu yeni ifade ile tasarım sürecine dair temel kanı arasındaki temel fark şu şekildedir;

Tasarım süreci içerisinde alınan kararlar, tasarımı oluşturan tüm parametreler hakkında belirleyici durumda iken, tasarımcı hem bu parametrelerin hem de süreç içerisinde alınan kararlar neticesinde ortaya çıkan ürünün bilgisini ve sorumluluğunu taşıyan aktör olarak tanımlanır. Bu gibi klasik süreçlerde tasarımcının tasarım parametreleri hakkında doğrudan bilgiye sahip olması beklenir. Araştırmanın temel varsayımını doğuran ayrım ise bugünün koşullarında, tasarıma dair tüm parametrelerin tasarımcı tarafından bilinemediği özel durumlarda karşımıza çıkmaktadır. Bu gibi bir durumda, tasarımcının temel aktör olarak tanımlarndığı bir önceki süreç yorumumuzda araç olarak karşımıza çıkan ve sürecin işleyişi için katkı sağlayıcı faktörleri sağlayan donanımlar, artık diğer bir aktör gibi tasarım sürecinde karar verir pozisyonda olabilmektedir. Bu gibi bir durum, tasarım sürecinin tanımı açısından değerlendirildiğinde alışılagelmiş temel tanımı bir miktar değiştirilerek "Tasarımcının eylemleri doğrultusunda destek aldığı araçlar ile ilerletilen bir süreç" şeklinde değil; "Tasarımcının, donanım ile iş birliği içerisinde yürüttüğü bir süreç" şeklinde yeniden tanımlanmasının daha doğru bir açıklama olacağı gözlemlenmiştir. (Şekil 25) "Tasarımcının donanımı araç olarak kullanması" ile "Tasarımcının donanım ile iş birliği yapması" ifadeleri arasındaki fark en temelde, iş birliği olarak tanımladığımız süreçte donanımın doğrudan karar veren pozisyonunda olması ve bu kararların ortaya çıkardığı çıktılar üzerinde tasarımcının doğrudan bir hükme sahip olmamasıdır. Tasarım sürecinin her alanında teknolojinin en

gelişmiş donanımları kullanılsa bile bu ayrımın gözlenmediği tasarım süreçlerinde, tasarım sürecinin temel tanımına dair bir fark izlenmez.



Şekil 39: Yapay zeka destekli tasarım sürecinin tenımına dair grafik görselleştirme.

9.2. TASARLAMA EYLEMİNİN GELECEĞİNE DAİR SORULAR VE OLASI SORUNLAR

Görünen o ki üretken tasarım araçları tasarım süreci içerisinde, tasarımcı ile karşılıklı bir iletişim ile kullanılmakta ve tasarımın elde edilen sonucuna dair tasarımcının üzerine düşen sorumluluğun bir kısmını ortadan kaldırmakta ya da hafifletmektedir. Teknoloji tarihteki inovatif benzerlerine kıyasla hızla gelişmiş ve sektörün içerisinde çok hızlı bir şekilde uygulama alanları bulmuştur. Dolayısıyla mevcut tarihsel ilerleme göz önünde bulundurulduğunda, uzun vadede üretken tasarım araçlarının çok daha fazla alanda çok daha etkili olabileceğini öngörmek zor değildir. Bu durumun ortaya çıkardığı bir anlam da şu olabilir;

Tasarımcının üretkenliği ile makinelerin üretkenliği bir araya getirildiğinde çok daha verimli sonuçlar elde edilse de bu durum uzun vadede tasarımcının üretkenliğinin bir kısmının

bilgisayarlar ve dijital araçlar tarafından devralınması şeklinde de yorumlanabilir. Ve üretkenlik hakkında çok iyi bilinen bir husus, insan için üretkenliği mümkün kılan yaratıcılığın kullanıldıkça işlevsel kalabilmesidir.

Bu gibi teknolojilerin yaygınlaşmasının ve başarılarının artmasının tasarımcılığa mesleki olarak zarar verebileceğine dair bir argüman görülmemiş olsa da tasarımcının salt yaratıcılığının tasarlama eylemlerindeki değişikliklerden dolayı olumsuz etkilenme ve uzun vadede insani yaratıcılığın önünde makineleşme engelinin doğması gibi olumsuz senaryolar da mümkün görünmektedir..

Tasarım sürecinin donanımsal yönüne bakıldığında, teknolojinin gelişimiyle birlikte donanımın performansı ve tasarımcıyla olan etkileşimi arasındaki ilişkinin dönüşüm geçirdiği gözlemlenmektedir. Sanal gerçeklik, donanım ve etkileşim açısından tasarım sürecinde gerçekleştirilen en önemli atılımlardan biridir. Bununla birlikte, bilgisayar ve kullanıcı arayüzünün minimalleştirilmeye çalışıldığını da görmekteyiz. Uzun vadede, bilgisayar-kullanıcı arayüzünde klavye, mouse gibi araçların yerine geçerek doğrudan beyin-bilgisayar arayüzünün kullanılması beklenmektedir. Bu uygulama, endüstriyel tasarım alanında kullanıldığında, karmaşık program arayüzlerinin hantallığından kurtularak tasarımcının doğrudan kontrol edebileceği minimal bir arayüz ve hızlı bir tasarım süreci sağlanabilir.

Beyin-bilgisayar arayüzünün hayata geçirilmesi, tasarım sürecinde önemli avantajlar sunabilir. Tasarımcılar, karmaşık modelleri daha kolay bir şekilde kontrol edebilir ve hızlı bir şekilde tasarımlarını gerçekleştirebilirler. Minimal bir arayüz, tasarımcıların daha odaklanmış ve verimli bir şekilde çalışmasına yardımcı olabilir. Bu, tasarım sürecindeki zamanı ve kaynakları optimize ederek daha hızlı ve etkili sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Ancak, beyin-bilgisayar arayüzünün endüstriyel tasarım alanında kullanılabilmesi için bir dizi zorluk ve engel aşılması gerekmektedir. Teknolojik altyapının geliştirilmesi, güvenlik ve gizlilik önlemlerinin alınması ve kullanıcı deneyiminin iyileştirilmesi gibi konular üzerinde çalışılması gerekmektedir. Ayrıca, beyin-bilgisayar arayüzünün tasarım sürecine entegre edilmesi için uygun yazılım ve algoritmaların geliştirilmesi de önemlidir.

Donanım ve etkileşim alanındaki gelişmeler, tasarım sürecinin hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayabilir. Beyin-bilgisayar arayüzü gibi gelecekteki teknolojilerin endüstriyel tasarım alanında kullanılması, tasarımcıların daha da yaratıcı ve inovatif çözümler üretmelerine olanak tanıyabilir. Ancak, bu teknolojilerin uygulanması için daha fazla çalışma ve geliştirme gerekmektedir. Tasarımcılar, teknolojik gelişmeleri takip ederek tasarım sürecinde kullanılan araçları ve teknolojileri öğrenmeli, becerilerini geliştirmeli ve değişime uyum sağlamalıdır. Bu, tasarımcıların rekabetçiliklerini korumalarını ve başarılı olmalarını sağlayacaktır. Tasarımcılar, donanım ve teknolojideki gelişmeleri takip ederek, yeni araçlar ve uygulamalarla etkileşim kurarak daha verimli ve yenilikçi tasarımlar yapabilirler. Ayrıca, tasarım sürecinde kullanılan araçlar ve teknolojilerin sınırlamalarını anlamak ve bunları aşmak için yaratıcı çözümler üretebilmek de önemlidir.

Tasarım sürecinde kullanılan araçlar ve teknolojiler, tasarımcıların vizyonunu ve yeteneklerini tamamlamak için önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, tasarımcılar, bu araçları doğru ve etkili bir şekilde kullanarak kendi özgün bakış açılarını korumalıdır. Teknolojiye bağımlı hale gelmeden, yaratıcılıklarını sürdürmeli ve farklı çözümler üretebilmelidirler. Bu, tasarımcıların özgünlüklerini ve farklılıklarını koruyarak rekabet avantajı elde etmelerini sağlayacaktır.

Gelecekteki tasarım süreçlerinde donanım ve teknoloji, tasarımcıların yeteneklerini destekleyen ve geliştiren önemli bir rol oynamaya devam edecektir. Tasarımcılar, teknolojinin gelişmelerini takip ederek, yeni araçlar ve uygulamalarla etkileşim kurarak kendilerini sürekli olarak güncel tutmalıdır. Böylece, tasarım sürecinde verimlilik, yaratıcılık ve inovasyonu artırabilirler. Bu da tasarımcıların başarılı olmalarını ve sektörde rekabetçi kalabilmelerini sağlayacaktır.

Fakat bugün için görünen o ki tasarım süreçlerine dair yaptığımız en temel tanımların yavaş ve kararlı bir şekilde değişmeye başladığını reddetmek mümkün değil. Tıpkı tarihte uzun zamanlar kabul görmüş sayısız tanımın veya yöntemin hatta kanunların bile yerini, zamanın koşullarının ortaya çıkarttığı gerçeğe en yakın ya da en ileri tanımlara, yöntemlere ve tekniklere bırakması gibi endüstriyel tasarımın da, tanımı, içeriği ve kapsamı çerçevesinde değişmeye ve gelişmeye başladığını, teknolojinin son olanaklarını araç olarak barındıran ve

bu araçlarla gerektiğinde iş birliği içerisinde yürütülen tasarım süreçlerinde doğrudan gözlemlemek mümkün hale gelmiştir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Kathryn Best (2007) *The Fundamentals of Design Managment.* AVA Academia Series.

Sotiris T. Lalaounis (2018) *Design Managment Organisation and Marketing Perspectives.* Routledge, New York.

Theodor W. Adorno (1963). *Kültür Endüstrisi, Kültür Yönetimi*. Sanat dizisi 12, 10-23

Ann Frebe, Jeff Byles (2011). *History of Design from the Victorian Era to the Present: A Survey of the Modern Style in Architecture, Interior Design, Industrial Design, Graphic Design, and Photography*

Bernhard E. Burdek (2005). *Design: The History, Theory and Practice of Product Design*

Süreli Yayınlar

Brigitte Borja de Mozota (2006) *The Four Powers of Design: A Value Model in Design Managment.* Design Management Review, Design Managment Instutue

K. M. Kim & K. P. Lee (2010). *Two Types Of Design Approaches Regarding Industrial Desin And Engineering Design In Product Design*, International Design Conferance, Dubrovnik – Croatia.

Eissen, JJ., & Steur, GNRE. (2008). *Sketching, drawing techniques for product designers.* Ye-Eun Publishing Co.

Lee, I., & Lee, K. (2015). *The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises.* Business Horizons

Hong, S.-S. (2007). *Industrial Design: Application case of theory and practive*, Design House Inc, Seoul.

Sharma, Pragya. *How Can Metaverse Help Re-Imagine The Future Of Heritage Preservation?* Parametric Architecture. 2023. https://parametric-architecture.com/how-can-metaverse-help-re-imagine-the-future-of-heritage-preservation/ (20 Ekim 2023)

Daborah Yao. 2*5 years ago today: How Deep Blue vs. Kasparov changed AI forever*. AI Business. 2022. https://aibusiness.com/ml/25-years-ago-today-how-deep-blue-vs-kasparov-changed-ai-forever (18 Ekim 2023)

Diğer Yayınlar

Airbus: Reimagining The Future Of Air Travel (t.y). https://www.autodesk.com/customer-stories/airbus (12 Ekim 2023)

Bahadır Alşan. 2021 *Concept Interior Rendering* https://www.behance.net/gallery/149827801/Concept-Interior-Rendering (10 Ekim 2023)

James Robbins, *Workflow* (t.y). https://www.gravitysketch.com/workflows/ (18 Ekim 2023)

Stepan Kral, *Workflow* (t.y). https://www.gravitysketch.com/workflows/ (18 Ekim 2023)

Design News (2020) *For Quality Furniture, Trust Manufacturers of Designer Chairs.* https://designews.org/for-quality-furniture-trust-manufacturers-of-designer-chairs/ (20 Ekim 2023)

General Motors: Driving a lighter, more efficient future of otomative part design (t.y). https://www.autodesk.com/customer-stories/general-motors-generative-design (12 Ekim 2023)

Idei. *Importance Of The Sizing Process* (t.y). https://en.idei.club/46005-importance-of-the-sizing-process.html (12 Ekim 2023)

Meta, *Oculus Quest 3* (t.y). https://www.meta.com/ (18 Ekim 2023)

Fed Rios, *Workflow* (t.y) https://www.gravitysketch.com/workflows/ (18 Ekim 2023)

Autodesk: The Future of Making. 2019. https://labs.blogs.com/its_alive_in_the_lab/2019/10/autodesk-the-future-of-making.html (16 Ekim 2023)