



**TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM
OLARAK METAVERSE EVRENİ VE
YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL
TASARIM EĞİTİMİ AÇISINDAN BİR
ANALİZ**

Yüksek Lisans Tezi

Meltem AKGÜL

Eskişehir 2025

**TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVRENİ VE
YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL TASARIM EĞİTİMİ AÇISINDAN BİR ANALİZ**

Meltem AKGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı

Endüstriyel Tasarım Programı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Füsun CURAOĞLU

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Nisan 2025

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Meltem AKGÜL'ün TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVRENİ VE YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL TASARIM EĞİTİMİ AÇISINDAN BİR ANALİZ başlıklı çalışması 16/04/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca, Endüstriyel Sanatlar Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvan Adı Soyadı

İmza

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Füsun CURAOĞLU

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Duysal DEMİRBAŞ

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Can ÖZCAN

Prof. Dr. Harun BÖCÜK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdür

DANIşMAN ONAYI

Danişmanlığını yürüttüğüm Yüksek Lisans ğrencisi Meltem AKGÜL’n TEKNOLOJ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVREN VE YAPAY ZEKA: ENDSTRYEL TASARIM EğİTİM AÇISINDAN BR ANALZ ALIşMASI başlıklı tez çalışmasını tamamlamıştır. Hazırlamış olduğu tez tarafımca incelenmiş ve öğrencinin tez savunma sınavına alınması bilimsel ve etik açıdan uygun görülmüştür.

Tez Danişmanı

Dr. Öğr. Üyesi Füsun CURAOğLU

ÖZET

TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVRENİ VE YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL TASARIM EĞİTİMİ AÇISINDAN BİR ANALİZ

Meltem AKGÜL

Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı

Endüstriyel Tasarım Programı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nisan 2025

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Füsün CURAOĞLU

Bu tez çalışması, yapay zekâ ve metaverse platformlarının endüstriyel tasarım eğitimi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Teknolojinin gelişimiyle birlikte tasarım süreçleri ve eğitim yöntemleri dönüşüme uğramış; dijital platformlar, tasarım disiplini hem araç hem de ortam olarak yeni fırsatlar sunmuştur. Bu kapsamda, metaverse ve yapay zekâ kavramlarının tarihsel gelişimi, endüstriyel tasarımla ilişkisi ve eğitimdeki yeri literatür taramasıyla ele alınmıştır. Araştırmanın uygulama kısmında, Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü 4. sınıf öğrencileriyle dört aşamalı bir workshop gerçekleştirilmiş; katılımcılar, Fortnite metaverse platformundaki avatarlar için yapay zekâ destekli ayakkabı tasarımı yaparak süreci deneyimlemiştir. Öğrenme eğrileri, platform kullanımı, yaratıcı süreçte yapay zekânın rolü ve tasarımcı kimliği bağlamında veriler toplanmıştır. Tematik analiz yöntemiyle değerlendirilen bulgular, yapay zekânın yaratıcılığı teşvik ederken özgünlük ve stil aktarımı gibi alanlarda sınırlamalar yarattığını ortaya koymuştur. Metaverse platformlarının ise tasarım farkındalığı ve dijital üretim süreçlerine katkı açısından eğitimde önemli rol oynadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin endüstriyel tasarım eğitiminde araç olarak kullanımı, pedagojik, estetik ve kültürel açıdan kapsamlı bir değişim gerektirmektedir. Bu tez, dijitalleşen yaratıcı tasarım süreçleri ve yeni nesil eğitim modellerine yönelik öneriler sunarak literatüre katkı sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Metaverse, Yapay zeka, Endüstriyel tasarım, Eğitim, Dijital dönüşüm

ABSTRACT

METaverse UNIVERSE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS TECHNOLOGY- FOCUSED PLATFORMS: AN ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

Meltem AKGÜL

Department of Industrial Arts

Programme in Industrial Design

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, April 2025

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Füsün CURAOĞLU

This thesis aims to examine the impact of artificial intelligence and metaverse platforms on industrial design education. With the advancement of technology, design processes and educational methods have undergone significant transformation; digital platforms have emerged as both tools and environments, offering new opportunities within the design discipline. In this context, the historical development of the concepts of metaverse and artificial intelligence, their relationship with industrial design, and their role in education are addressed through a literature review. In the practical part of the study, a four-stage workshop was conducted with fourth-year students from the Department of Industrial Design at Eskişehir Technical University. Participants experienced the process by designing AI-assisted shoes for avatars within the Fortnite metaverse platform. Data were collected regarding learning curves, platform usage, the role of AI in the creative process, and designer identity. Thematic analysis of the findings revealed that while AI fosters creativity, it also poses limitations in areas such as originality and style transfer. Metaverse platforms, on the other hand, were found to play an important role in raising design awareness and contributing to digital production processes in education.

In conclusion, the use of AI and metaverse technologies as tools in industrial design education requires a comprehensive transformation in pedagogical, aesthetic, and cultural terms. This thesis contributes to the literature by offering suggestions for digitized creative design processes and next-generation educational models.

Keywords: Metaverse, Artificial intelligence, Industrial design, Education, Digital transformation

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak bana yol gösteren, sabırla desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Füsun CURAOĞLU' na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansa başladığımda anne olmanın ne demek olduğunu bilmiyordum. Bana annelik duygusunu tattırdığı, hayatıma neşe kattığı, her gününe yeni bir anlam kattığı için ve bana sonsuz bir motivasyon sağladığı için oğlum Uraz Kaan'a teşekkür ederim.

Maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her anımda yanımda olan sevgili annem ve babama, beni her zaman destekledikleri, sevgilerini hiçbir zaman eksik etmedikleri ve yanımda oldukları için teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olup bana güç veren sevgili hayat arkadaşım Yağız AKGÜL'e, desteği ve sevgisiyle kendimi her zaman şanslı hissettirdiği ve hayatımı daha güzel kıldığı için teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında moral kaynağım olan, beni destekleyen, nazımı çeken varlılarıyla her zaman huzurlu hissettiren canım kardeşlerim Merve ve İkra'ya teşekkür ederim.

Sürecin her aşamasında, desteğini ve neşesini benimle paylaşan, sevgili arkadaşım Gül YOLCU' ya teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan sevgisini ve desteğini esirgemeyen canım arkadaşım Özlem KABAK' a teşekkür ederim.

Meltem AKGÜL

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Meltem AKGÜL

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
DANIŞMAN ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR	vi
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
GÖRSELLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Metaverse Platformunun Gelişimi Ve Endüstriyel Tasarım Meslek Dalıyla İlişkisi	4
1.2. Yapay Zekâ Platformlarının Gelişimi Ve Endüstriyel Tasarım Meslek Dalıyla İlişkisi	6
1.3. Çalışmanın Amacı.....	8
1.4. Araştırma Soruları.....	9
2. TEKNOLOJİK PLATFORM: TANIMI VE GEREKLİLİKLERİ.....	10
3. METAVERSE PLATFORMU TANIMI VE TARİHÇESİ.....	12
3.1. Metaverse Kavramının Tarihsel Gelişimi.....	12
3.2. Metaverse ve Bağlantılı Kavramların Tanımı.....	14
3.2.1. Metaverse evreni için dijital ürün tasarım süreci örneği	21
3.2.2. Metaverse platformu: yatırım ve popülerlik.....	26
4. YAPAY ZEKA PLATFORMU: TANIMI VE TARİHÇESİ.....	42
4.1. Yapay Zekâ Platformu: Tanımı Ve Tarihsel Gelişimi.....	44
4.2. Yapay Zekâ Platformu: Katmanları Ve Kullanım Alanları	56
4.2.1. Yapay zekâ teknolojisinin bileşenleri ve çalışma prensibi	56
4.2.2. Yapay zekâ teknolojisinin katmanlı yapısı	64
4.2.3. Yapay zekâ kullanım alanları.....	70

4.3. Yapay Zekâ Platformu: Yatırım Ve Popülerlik.....	73
5.ENDÜSTRİYEL TASARIM EĞİTİMİ ÇERÇEVESİNDE STÜDYO DERSLERİNİN TEKNOLOJİ İLE GELİŞİMİ.....	82
5.1. Metaverse Ve Yapay Zekâ Platformlarının Endüstriyel Tasarım Disipliniyle İlişkisi	91
5.1.1. Tasarım eğitimi ile ilişkili örnekler	102
6. YÖNTEM	107
7. BULGULAR.....	123
7.1. Tematik Analiz	131
8. SONUÇ	141
8.1. Öneriler	151
8.2. Tartışma.....	154
KAYNAKÇA.....	157
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Metaverse platformları için dijital ürün tasarımı sürecinin temel adımları (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023; Seidel vd., 2023) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)	25
Tablo 3.2. Popüler metaverse platformlarının kriterlere göre değerlendirilmesi (Mystakidis, 2022; Http-20) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)	31
Tablo 3.3. Endüstriyel tasarım eğitimi için belirlenen metaverse platformu değerlendirme kriterleri (Marougkas vd., 2023; Lee, Jang ve Rollins, 2024; Susilana, Dewi ve Rullyana, 2024; Poveda Criado ve Thous Tuset, 2013; E.S. E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022; Http-21) (Yazar tarafından hazırlanmıştır.) ..	35
Tablo 3.4. Eğitim amacıyla kullanılabilecek metaverse platformlarının belirlenen kriterlere göre karşılaştırmalı değerlendirmesi (Marougkas vd., 2023; Lee, Jang ve Rollins, 2024; Susilana, Dewi ve Rullyana, 2024; Poveda Criado ve Thous Tuset, 2013; E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)	37
Tablo 3.5. Metaverse evrenlerinin eğitim kapsamındaki kriterlere göre toplam puan sıralaması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.).....	39
Tablo 4.1. Yapay zekâ sistemlerinin işlem adımları ve prensipleri (İşcan ve Durgun Kaygısız, 2024; De Molina Rius, 2023; Tamer ve Övgün, 2020) (Yazar tarafından derlenmiştir.)	61
Tablo 4.2. Üretken yapay zekanın çok modlu çalışma prensibi (Carus, 2007; Suri Vd., 2023) (Yazar tarafından derlenmiştir.).....	63
Tablo 4.3. Yapay zekâ sistemlerinde 5 katmanlı soyutlama model (Serb ve Prodromakis, 2019)	66
Tablo 4.4. Yapay zekâ sistemlerinde işlev ve kapasite (Serb ve Prodromakis, 2019)...	66
Tablo 4.5. Popüler yapay zekâ platformları ve kullanım amaçları (Http-29) (Http-30) (Http-31) (Http-32) (Yazar tarafından derlenmiştir.).....	74
Tablo 6.1. Araştırma sürecinde kullanılan teknolojik platformlar/fiziki dokümanlar (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)	112
Tablo 7.1. Tema 1 ve kodları	132
Tablo 7.2. Tema 2 ve kodları	133
Tablo 7.3. Tema 3 ve kodları	134
Tablo 7.4. Tema 4 ve kodları	135
Tablo 7.5. Tema 5 ve kodları	136

Tablo 7.6 .Tema 6 ve kodları	137
Tablo 7.7. Tema – alt tema – kod.....	138
Tablo 7.8. Katılımcı mesleki durum/yapay zekâ yaratıcılık algısı/ yapay zekaya karşı tutum tablosu	139



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Metaverse kavramının tarihsel gelişim sürecinde öne çıkan dönüm noktaları	14
Şekil 3.2. Mystakidis'e göre metaverse tanımı.....	15
Şekil 3.3. Radoff'a göre metaverse'ü oluşturan katmanlar	17
Şekil 3.5. Popüler metaverse evrenlerinin toplam puanlarına göre sıralaması.....	34
Şekil 4.1. Yapay zekâ tarihindeki önemli kilometre taşları	51
Şekil 4.2. Yapay zekâ sistemleri, bileşenleri ve alt kümeleri	57
Şekil 4.3. Yapay zekâda derin öğrenme sistematığı ve bileşen ilişkileri	58
Şekil 4.4. Yapay zekâ teknolojisinin sektörel kullanım alanlarının gelişimi	71
Şekil 4.5. Farklı endüstrilerde yapay zekâ uygulama alanlarının karşılaştırmalı görünümü	71
Şekil 5.1. Endüstriyel tasarım disiplininin tarihsel olaylar ve teknolojik gelişmeler kapsamında önemli dönüm noktaları	91
Şekil 6.1. Araştırma süreci	108
Şekil 7.1. Katılımcıların tasarım beklentilerinin yapay zekâ ile üretilen tasarımlara benzerlik oranları.....	140
Şekil 7.2. Katılımcıların tasarım beklentilerinin yapay zekâ ile üretilen tasarımlara benzerlik oranlarının aşamalara göre ortalama yüzdelik dağılımları	140
Şekil 8.1. Endüstriyel tasarım eğitimi ve akademik çalışmalara yönelik öneriler	154

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 3.1. Balenciaga’nın fortnite evreni için oluşturduğu tasarımlar	27
Görsel 3.2. Stefan cooke’un sims evreni için oluşturduğu tasarımlar.....	27
Görsel 3.3. Disney’in nba için “dunk the halls” projesi.....	40
Görsel 4.1. Dünya ekonomik forumu'nun 2025 geleceğin iş gücü raporuna göre küresel işgücü dönüşüm eğilimleri	53
Görsel 4.2. Dünya ekonomik forumu’na göre en hızlı büyüyen ve en hızlı azalan meslekler	54
Görsel 4.3. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri	75
Görsel 4.4. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri	75
Görsel 4.5. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri	76
Görsel 4.6. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri	76
Görsel 4.7. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri	77
Görsel 4.8. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri	78
Görsel 4.9. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri	79
Görsel 5.1. Nft olarak satışa sunulan sanal mobilya koleksiyonu-“the shipping”	93
Görsel 5.2. Refik anadol’un sphere led cephesindeki “machine hallucinations” enstalasyonu	94
Görsel 5.3. Metaverse moda haftasında dijital tasarımlar.....	95
Görsel 5.4. Philippe starck’in yapay zekâ destekli “a.1. chair” tasarımı	98
Görsel 6.1. 1. Aşama değerlendirme görüşmesi oturumunda kullanılan değerlendirme şablonu	114
Görsel 6.2. Drive kullanımı görselleri.....	117
Görsel 6.3. 2. Aşama görselleri uygulamalı workshop çalışması	118
Görsel 7.1. Katılımcı 1 verileri	124
Görsel 7.2. Katılımcı 2 verileri	125
Görsel 7.3. Katılımcı 3 verileri	126

Görsel 7.4. Katılımcı 4 verileri	127
Görsel 7.5. Katılımcı 5 verileri	128
Görsel 7.6. Katılımcı 6 verileri	129
Görsel 7.7. Katılımcı 7 verileri	130
Görsel 7.8. Katılımcı 8 verileri	131



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

2D	: İki Boyutlu
3D	: Üç Boyutlu
4D	: Dört Boyutlu (Four-dimensional)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri (United States of America)
AGI	: Yapay Genel Zekâ (Artificial General Intelligence)
AI	: Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)
AR	: Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
C#	: C Sharp Programlama Dili
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım (Computer-Aided Design)
CMU	: Carnegie Mellon Üniversitesi (Carnegie Mellon University)
CRES	: Gerçek Dünya Deneysel Bilimci Yardımcı Programı (Copilot for Real-World Experimental Scientist)
EVM	: Ethereum Sanal Makinesi (Ethereum Virtual Machine)
GID	: Global Innovation Design (Küresel İnovasyon Tasarımı)
GPT	: Generative Pre-trained Transformer (Önceden Eğitilmiş Üretici Dönüştürücü)
GPU	: Grafik İşlem Birimi (Graphics Processing Unit)
IBM	: International Business Machines (Uluslararası İş Makineleri)
IDSA	: Endüstriyel Tasarımcılar Derneği (Industrial Designers Society of America)
IoT	: Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)
JPEG	: Joint Photographic Experts Group (Ortak Fotoğraf Uzmanları Grubu)
LED	: Işık Yayan Diyot (Light Emitting Diode)
MANA	: Metaverse Dijital Para Birimi

ML	: Makine Öğrenimi (Machine Learning)
MR	: Karışık Gerçeklik (Mixed Reality)
MST	: Metaverse Smart Token
MVFW	: Metaverse Moda Haftası (Metaverse Fashion Week)
NBA	: Ulusal Basketbol Birliği (National Basketball Association)
NeRF	: Sinir Işını Alanları (Neural Radiance Fields)
NFT	: Değiştirilemez Token (Non-Fungible Token)
NLP	: Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing)
Obj.	: Nesne (Object)
PDF	: Taşınabilir Belge Formatı (Portable Document Format)
RISD	: Rhode Island Tasarım Okulu (Rhode Island School of Design)
UI	: Kullanıcı Arayüzü (User Interface)
UV	: Ultraviyole (Ultraviolet)
UX	: Kullanıcı Deneyimi (User Experience)
VR	: Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)
WDO	: Dünya Tasarım Organizasyonu (World Design Organization)
WMI	: Dünya Metaverse Endeksi (World Metaverse Index)
XR	: Genişletilmiş Gerçeklik (Extended Reality)
YZ	: Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)

1. GİRİŞ

Teknolojinin hızla gelişmesiyle tasarım süreçleri de dönüşüme uğramıştır. Endüstriyel tasarımın geçmişine baktığımızda, ilk başlarda elle yapılan çizimler zamanla yerini CAD (Computer-Aided Design) yazılımlarına bırakmış ve böylece bilgisayar destekli tasarım süreci başlamıştır (Robertson, Walther ve Radcliffe, 2007). Bu bağlamda, yeni teknolojiler geliştikçe endüstriyel tasarımın kapsamı ve eğitim perspektifi de değişim göstermiştir. World Design Organization (WDO)'nun güncel tanımına göre endüstriyel tasarım artık yalnızca fiziksel ürünleri değil, aynı zamanda kullanıcı deneyimini de içine alan, teknolojiyle iç içe geçmiş bir bağlam halini almıştır (http-1).

Bu tez kapsamında metaverse ve yapay zekâ, teknoloji odaklı platformlar olarak ele alınmaktadır. Teknoloji odaklı platformlar; kullanıcının etkileşimde bulunabileceği, içerik paylaşabileceği ve üretim yapabileceği dijital ortamlar olarak tanımlanmaktadır (Blum vd., 2010). Bu çerçevede, yapay zekâ ve metaverse, teknoloji odaklı platformlar olarak değerlendirilebilir. Endüstriyel tasarım eğitiminde, gelişen teknolojiler araç olarak kullanılmış ve eğitim sistemine entegre edilmiştir (Chiş, 2024). Metaverse ve yapay zekâ platformlarının, endüstriyel tasarım gibi tasarım disiplinlerindeki eğitim alanlarına araç olarak entegre edilmesiyle eğitim sisteminin yön değiştirdiği gözlemlenmektedir (Almeman vd., 2025). Bu gelişim, eğitimin sistematik olarak dönüşmeye başladığının bir kanıtı olarak görülebilir. Özellikle COVID-19 sürecinde zorunlu olarak gerçekleşen dijital dönüşüm, pandemi sonrası da devam etmiş ve teknolojinin sunduğu avantajlardan faydalanılmıştır. Pandemi döneminde öğrenciler ve öğretim üyeleri hızlı bir şekilde çevrim içi ders içeriklerine ve sanal sınıf ortamlarına uyum sağlamış, bu araçları etkin bir şekilde kullanmaya başlamışlardır. Bu durum, eğitimin yönünün değiştiğinin en büyük göstergelerinden biri olmuştur (Denadi ve Sopyan, 2022).

Bu çalışmanın amacı, metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım eğitiminde bir araç olarak nasıl kullanılabileceğini analiz etmek, bu platformların avantajlarını ve dezavantajlarını ortaya koymak ve bu teknolojilerin creator (yaratıcı) rolüyle nasıl deneyimlenebileceğini incelemektir. Tez çalışmasında metaverse tanımı, tarihi ve teknolojisi, yapay zekâ tanımı, tarihi ve teknolojisi, endüstriyel tasarım disiplininin ve eğitimde stüdyo derslerinin teknolojiyle gelişimi gibi konular çerçevesinde literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama kısmında farklı adımlarla planlanan aşamalı bir workshop çalışması gerçekleştirilmiştir.

Endüstriyel tasarım eğitimi, kökleri 18. yüzyıla uzanan, zamanla sanayi ve teknolojinin gelişimiyle dönüşen disiplinler arası bir alandır. 1766 yılında Paris'te kurulan École Nationale des Arts Décoratifs, tasarım eğitiminin ilk kurumsal eğitimde yapılanmadan biri olarak kabul edilmektedir (Froissart-Pezone, 1999). Sanayi Devrimi ile birlikte üretim süreçleri hız kazanmış, tasarım ve zanaatkârlık arasındaki ilişki değişmiş ve eğitim sistemleri bu dönüşüme ayak uydurmuştur (Eneberg ve Svengren Holm, 2008).

19. yüzyılın sonlarında, endüstriyel tasarımın bir uzmanlık alanı olarak kurumsallaşması hızlanmıştır (Gantz, 2010). 1837'de Londra'da kurulan Royal College of Art, tasarım disiplininin sanayi ile entegrasyonunu sağlayan öncü kurumlardan biri olmuştur (Y. Wang vd., 2023). Amerika Birleşik Devletleri'nde, tasarım eğitimi 1877'de Rhode Island Tasarım Okulu (RISD) ve 1887'de Pratt Enstitüsü gibi kurumlarla şekillenmeye başlamıştır (Gast, 2011). 1934'te Carnegie Teknoloji Enstitüsü tarafından açılan tasarım programı, tasarımın akademik bir disiplin olarak tanınmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur (Gantz, 2010).

1919 yılında Almanya'da Walter Gropius tarafından kurulan Bauhaus, endüstriyel tasarım eğitiminin çehresini değiştiren en önemli okullardan biri olmuştur (Sathikh, 2024). Sanat, zanaat ve teknolojiyi entegre eden Bauhaus felsefesi, modern tasarımın temel ilkelerini oluşturmuş ve işlevsellik ile estetiğin dengeli bir şekilde harmanlanmasını sağlamıştır. 1933'te Nazi rejimi tarafından kapatılmasına rağmen, Bauhaus'un etkisi küresel ölçekte yayılmış, ABD başta olmak üzere birçok ülkede eğitim programlarını derinden etkilemiştir (Silvano, 2022).

Bauhaus'un mirasını sürdüren okullardan biri, 1937 yılında Chicago'da kurulan Yeni Bauhaus (Institute of Design) olmuştur. 1940'ta Georgia Tech tarafından başlatılan Endüstriyel Tasarım Programı, ABD'de Bauhaus felsefesiyle modern tasarım eğitiminin gelişimine katkıda bulunmuştur. 1953 yılında Almanya'da kurulan Ulm Tasarım Okulu, tasarım eğitime sistematik ve multidisipliner bir yaklaşım kazandırarak 20. yüzyıl boyunca önemli bir rol oynamıştır (Pyun ve QRadanliev, P. uan, 2024).

1970'lerden itibaren, teknolojik ilerlemeler tasarım eğitiminde yeni araçların ve metodolojilerin benimsenmesine yol açmıştır. Bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımlarının ortaya çıkması, tasarım sürecini dijital ortama taşıyarak modelleme ve prototipleme süreçlerini hızlandırmıştır (Robertson, Walther ve Radcliffe, 2007). 3D

modelleme ve sanal simülasyonların gelişmesi, ürünlerin üretim öncesinde daha gerçekçi bir şekilde görselleştirilmesine olanak tanımıştır (Robertson, Walther ve Radcliffe, 2007).

21. yüzyılın başlarından itibaren, dijital dönüşüm sürecinin hız kazanmasıyla birlikte tasarım eğitimi de büyük değişimlerden geçmiştir. Kullanıcı arayüzü tasarımı, sürdürülebilir tasarım ve katmanlı üretim (3D baskı) gibi uzmanlık alanları, endüstrinin gelişen ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde eğitim programlarına entegre edilmiştir. Purdue Üniversitesi ve MIT gibi önde gelen eğitim kurumları, bu yeni tasarım yaklaşımlarına uygun programlar geliştirerek öğrencilere daha geniş bir yetkinlik kazandırmayı hedeflemiştir (Abou Elyazed, El Garib ve Ahmed, 2024).

Endüstriyel tasarımın meslek olarak tanınması, 20. yüzyılın ortalarında eğitim programlarının resmileşmesi ve endüstri standartlarının oluşturulmasıyla pekişmiştir. 1919 yılında Joseph Claude Sinel tarafından ‘endüstriyel tasarım’ teriminin ortaya atılması, Sanayi Devrimi sonrası üretim süreçlerinde tasarımın önemini vurgulamış ve bu alandaki mesleki uzmanlığın tanınmasına katkı sağlamıştır (Wikipedia, 2024). 1950’li yıllardan itibaren Endüstriyel Tasarımcılar Derneği (IDSA) gibi kuruluşlar, tasarım eğitimi ve uygulamalarının gelişiminde önemli rol oynamış, mesleğin küresel düzeyde tanınmasını sağlamıştır (IDSA, 2025).

Endüstriyel tasarım eğitiminin teknoloji ile nasıl değiştiğini incelediğimizde, geçmişten 2025 yılı olan günümüze kadar olan süreçte tasarım anlayışının, üretim yöntemlerinin ve eğitimin çevresel faktörlere, endüstrinin gelişimine ve toplumsal olaylara bağlı olarak dönüşüm geçirdiği gözlemlenmektedir.

Fordizm, iş bölümü ve üretim hatlarıyla kitlesel üretimi kolaylaştıran, standartlaşma ve verimliliği esas alan bir üretim sistemidir (Ahuja, 2012; Christopher, 2014). Fordizm üretim anlayışı ortaya çıkmadan önce, tasarım ve üretim süreçleri zanaatkarlar tarafından yürütülmekteydi. El işçiliğine dayalı üretim anlayışı, uzun süren üretim süreçleriyle birlikte, usta-çırak ilişkisi üzerinden aktarılıyordu. Ancak, Sanayi Devrimi ve sonrasında Henry Ford’un geliştirdiği Ford Model T üretim tekniği, üretim sürecini köklü bir şekilde değiştirdi (Schrenk, 2014). Fordizm anlayışıyla birlikte üretim süreçleri tek bir merkezden yönetilirken, iş bölümü sayesinde her çalışan yalnızca belirli bir aşamadan sorumlu hale geldi. Bu durum, üretimin hızlanmasını sağladı (Ahuja, 2012; Christopher, 2014).

Benzer bir dönüşüm günümüzde de yaşanmaktadır. Henry Ford’un üretim süreçlerindeki devrimine benzer şekilde, tasarımın belirli bölümlerinin algoritmik yapay

zekâ desteğiyle üretilmesi, hatta üretim süreçlerinin de yapay zekâ ile geliştirilerek Çin’de yaygınlaşan karanlık fabrikalar (insansız üretim tesisleri) modeline dönüşmesi, yeni bir sanayi devriminin işaretlerini vermektedir (Nadimpalli, Muttamsetty ve Pamu, 2025).

Günümüzde, metaverse ve yapay zekâ tabanlı platformların tasarım eğitimi ile entegrasyonu, tasarım süreçlerini daha dinamik ve etkileşimli hale getirmektedir (Mystakidis, 2022; http-2). Özellikle Fortnite gibi sanal dünyalar, tasarımcı adaylarına dijital ortamlarda yaratıcı projeler geliştirme imkânı sunarak, kullanıcı deneyimine dayalı tasarım anlayışını güçlendirmektedir.

Yapay zekâ destekli tasarım araçları, tasarımcıların yaratıcı süreçlerini hızlandırarak konsept geliştirme, form üretimi ve özelleştirilmiş tasarımlar oluşturma konusunda yeni fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu dönüşüm, etik sorunları da beraberinde getirmektedir. YZ ile üretilen tasarımlar, görsel açıdan çarpıcı olabilirken, insan tarafından yapılan tasarımlar genellikle daha detaylı düşünülmüş ve fiziksel olarak daha işlevsel olmaktadır (Özdemir ve Günay, 2024).

Bu tez kapsamında, metaverse ve yapay zekâ gibi dijital platformların endüstriyel tasarım eğitimine entegrasyonu incelenmiş ve bu teknolojilerin tasarım süreçlerinde yarattığı dönüşüm ortaya konmuştur. Tıpkı Fordizm’in üretimde sağladığı dönüşüm gibi, dijital araçlar da tasarımın yöntemlerini, ifade biçimlerini ve pedagojik yaklaşımlarını yeniden şekillendirmektedir (Nadimpalli, Muttamsetty ve Pamu, 2025). Elde edilen bulgular, teknolojinin yalnızca üretim kolaylığı değil, aynı zamanda tasarım düşüncesinde köklü bir değişim başlattığını göstermektedir.

1.1. Metaverse Platformunun Gelişimi ve Endüstriyel Tasarım Meslek Dalıyla İlişkisi

Metaverse kavramı, ilk olarak Neal Stephenson’un Snow Crash (1992) adlı romanında, hiper-gerçekçi bir sanal dünya olarak ortaya çıkmıştır (Abbate vd., 2023). Metaverse, sanal dünyaların gerçekçi bir şekilde deneyimlenmesi olarak tanımlanabilir. Yunanistan merkezli bir akademisyen olan Stylianos Mystakidis, metaverse ve eğitim teknolojileri üzerine çalışan ve bu alanda öncü kabul edilen araştırmacılardan biridir. Mystakidis’in tanımına göre metaverse, kullanıcıların dijital kimlikleri aracılığıyla etkileşimde bulunabildiği, sanal ekonomilerin var olduğu ve üç boyutlu, sürekliliği olan dijital bir evrendir (Mystakidis, 2022). Bu tanım ışığında, metaverse’ün tam anlamıyla gerçekleşebilmesi için gerekli teknik altyapıların sağlanması gerekmektedir.

Bu alanda çalışmalar yürüten araştırmacılardan biri olan John Radoff, metaverse’ü oluşturan yedi katmandan söz etmiş ve bu katmanları açıklayarak kavramsal bir çerçeve önermiştir (Radoff, 2021). Radoff’un tanımladığı bu katmanlar bağlamında, popüler bir tartışma konusu olan “Metaverse var mı, yok mu?” ya da “Metaverse bir balon mu?” gibi soruların neden gündeme geldiği daha anlaşılır hale gelmektedir. Günümüzde metaverse olarak adlandırılan dijital evrenlerin, Stephenson’un öngördüğü hiper-gerçekçi metaverse ile tam anlamıyla örtüşmemesi, bu tartışmaların temel gerekçelerinden biridir (Stephenson, 1992). Gerçek anlamda bir metaverse’ün hayata geçirilebilmesi için gerekli altyapısal ve teknik bileşenlerin henüz tam olarak geliştirilmemiş olması, bu kavramın uygulanabilirliğini sorgulayan söylemleri beslemektedir (Mystakidis, 2022).

Türkiye’de metaverse toplulukları giderek yaygınlaşmakta, bu alanda eğitim programları düzenlenmekte ve endüstriyel tasarımcılar metaverse evrenleri için özgün dijital tasarımlar üretmeye başlamaktadır. Ayrıca, Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde açılan “Metaverse ve Karma Gerçeklik Atölyesi” gibi eğitimler, bu alandaki kurumsal eğitimin ve mesleki yönelimin giderek artmakta olduğunu göstermektedir (MEB, 2023). Nike, Balenciaga ve Gucci gibi küresel moda markalarının metaverse yatırımları, dijital ürün tasarımına olan ilgiyi artırmakta ve bu alandaki profesyonel tasarım ihtiyacını görünür kılmaktadır (http-4). Dijital moda, dijital mobilya ve iç mekân tasarımı gibi alanlar, fiziksel ürünlerden daha yüksek fiyatlara satılabilen yeni bir pazar oluşturmuş; dijital tasarım, ekonomik ve estetik bir değer olarak öne çıkmaya başlamıştır (Ball, 2022). Facebook’un 2021 yılında adını Meta olarak değiştirmesiyle birlikte metaverse kavramı küresel ölçekte daha fazla dikkat çekmiş ve giderek bir dijital tüketim ekosistemi olarak algılanmaya başlanmıştır. Dijital tüketimin arttığı bir ortamda, dijital üretimin de paralel şekilde artacağı ve tasarım mesleklerinin bu dijital ortamda daha görünür hale geleceği öngörülmektedir (Mystakidis, 2022).

Metaverse platformlarında kullanılacak dijital bir ürünün tasarım süreci, her bir platformun sunduğu teknik gereksinimlere ve kullanıcı etkileşimi stratejilerine göre şekillenir. Metaverse evreninde kullanıcılarla etkileşime giren sanal nesnelerin geliştirilmesi çerçevesinde tasarım süreci belirli aşamalardan oluşur. Metaverse platformları, endüstriyel tasarımcıların, sanal ortamlar için 3D modeller oluşturmaktan dijital varlıkların NFT’ye dönüştürülmesine kadar geniş bir tasarım yelpazesinde çalışmalar yapabilmelerini sağlar. Fiziksel dünyadaki tasarım ilkeleri ve tekniklerinin dijital ortama adapte edilmesi için sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi

teknolojiler kullanılmaktadır (Ball, 2022). Bu teknolojiler, tasarımcıların daha önce mümkün olmayan yaratıcı fırsatları ve etkileşim alanlarını yaratmalarını sağlar.

Metaverse platformlarında kullanılacak dijital bir ürün için tasarım yaparken, her platformun belirli teknik gereksinimlerine göre uygun araçlar ve yazılımlar kullanılır (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023). Örneğin, voxel tabanlı platformlar (Roblox, The Sandbox) ve low-poly modellerle çalışan platformlar (Decentraland, Fortnite) için MagicaVoxel, Blender veya 3d Max gibi araçlar tercih edilirken, fotogerçekçi tasarımlar için Unreal Engine veya Unity gibi oyun motorları daha sık kullanılmaktadır (Seidel vd., 2023). Tasarım süreci, platformların belirlediği poligon sınırları ve ölçeklendirme gereksinimlerine göre şekillenir ve bu aşamalar, her platform için farklı iş akışlarını gerektirir (Seidel vd. 2023). Tasarımcılar, bu süreçte her platformun dosya formatlarına uygun olarak dijital varlıklarını hazırlamaktadır. Sanal dünyada kullanıcılara sunulacak 3D modellerin etkileşimli ve görsel açıdan tatmin edici olmasını sağlamak amacıyla çeşitli teknikleri kullanmaktadırlar. Bu aşamaların ardından, pazara sunulabilir bir format halini alması için dijital varlıklar NFT'ye dönüştürülmesi gerekmektedir. Böylece yapılan tasarım, sanal dünyalarda ticari bir boyut kazanır. Sonuç olarak, metaverse platformları, endüstriyel tasarımcıların dijital ürünlerini daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaştırabilecekleri, özgün yaratıcı süreçlerin ve sanal ekonomi dinamiklerinin işlediği yeni bir tasarım alanı sunmaktadır (http-3).

1.2. Yapay Zekâ Platformlarının Gelişimi ve Endüstriyel Tasarım Meslek Dahıyla İlişkisi

Yapay zekâ (AI) kavramı ilk olarak John McCarthy tarafından 1956'da Dartmouth Konferansı'nda ortaya atılmış ve zamanla gelişerek günümüzün en önemli teknolojik araçlarından biri hâline gelmiştir (Rajaraman, 2014). OpenAI ve diğer yapay zekâ platformlarının hızlı gelişimi, günlük hayattan profesyonel tasarım süreçlerine kadar birçok alanda etkili bir kullanım sağlamaktadır (Deliang, 2024).

Yapay zekâ ile üretilen tasarımlar, görsel olarak etkileyici olabilirken, insan zekâsı tarafından yapılan tasarımlar daha detaylı ve fiziksel olarak işlevsel ürünler ortaya koymaktadır (Zhang, Miao ve Yu, 2021). Örneğin, yapay zekâ tarafından üretilen bir konsept araba tasarımı estetik açıdan çarpıcı olabilir, ancak mühendislik açısından uygulanabilirliği düşük olabilir. Buna karşılık, insan zekâsı tarafından geliştirilen otomobiller hem görsellik hem de işlevsellik açısından dengeli bir yapıya sahip olabilir.

Yapay zekâ, günümüzde hızla gelişen ve birçok sektörde dönüşüm yaratan bir teknoloji hâline gelmiştir (Fu vd., 2024). Özellikle yaratıcı endüstrilerde, yapay zekâ destekli platformlar büyük bir rol oynamaktadır (Fu vd., 2024). Bu platformlar, geleneksel tasarım süreçlerini hızlandırarak endüstriyel tasarımcıların daha verimli çalışmasını sağlamaktadır (Tien ve Chen, 2024). Metaverse evrenleri için dijital tasarım süreçlerinde bu yapay zekâ platformlarının kullanımı, özellikle hızlı üretim ve yenilikçi tasarımlar açısından önemli bir avantaj sunmaktadır (Haefner vd., 2021). Dijital ürünlerin tüketimi, fiziksel ürünlere kıyasla daha hızlı gerçekleştiği için, tasarımın da hızla değişmesi gerekmektedir. Bu nedenle, güncel dijital ürünlerin tasarımı ve üretimi her gün yenilenen konseptlere dayanarak sürekli evrilmektedir (Hidalgo vd., 2023).

Yapay zekâ platformları, bu hızlı değişim sürecinde tasarımcıların işlerini kolaylaştırmakta ve verimliliklerini artırmaktadır (Tien ve Chen, 2024). Özellikle Chat GPT gibi gelişmiş platformlar, metin düzenleme, veri analizi, görsel ve grafik oluşturma gibi birçok alanda kullanıcılara destek vermektedir. ChatGPT, içerik üretme ve literatür taraması yapma gibi işlemleri hızla gerçekleştirebilirken, 3D modelleme ve ses/video üretimi gibi alanlarda da yeni yapay zekâ platformları gelişmektedir. Bu platformlar, hızla değişen dijital ürünler için tasarım sürecinin her aşamasına entegre olabilmekte ve yaratıcı süreçleri optimize etmektedir (Haefner vd., 2021).

Her geçen gün, farklı ülkeler kendi yapay zekâ platformlarını geliştirmeye devam etmektedir. Bu, ülkeler arasında veri gizliliği, veri toplama ve kullanımı konusunda ciddi bir rekabet oluşturmakta ve aynı zamanda yapay zekâ teknolojilerinin ulusal güvenlik ve ekonomik güç açısından stratejik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Verileri elinde bulunduran ülke, bu alandaki gelişmelerde daha güçlü bir konuma gelmektedir. Bu yarış, yapay zekâ teknolojilerinin evrimi ve endüstriyel tasarım süreçlerine entegrasyonu açısından küresel bir dönüşüm yaratmaktadır (Vance, 2024).

Yapay zekânın gelişimi, 20. yüzyılın ortalarındaki teorik temellerinden günümüze kadar büyük bir dönüşüm geçirmiştir. Başlangıçta matematiksel temellere dayanan yapay zekâ, daha sonra sinir ağları ve derin öğrenme tekniklerinin gelişmesiyle evrilmiştir (Pyun ve QRadanliev, P. uan, 2024). 2000'lerden itibaren, özellikle büyük veri setlerinden öğrenebilen algoritmalar sayesinde görüntü tanıma, sesli komutlar ve otonom sistemler gibi uygulamalarda önemli atılımlar yaşanmıştır. 2010'lu yıllarda ise, YZ'nin sosyal zekâ ve insan-merkezli tasarımlara yönelmesiyle birlikte, endüstriyel tasarım alanı için de daha inovatif ve kullanıcı dostu çözümler ortaya çıkmıştır (Pyun ve QRadanliev, P. uan, 2024).

Tez kapsamında, yapay zekâ destekli platformların yaratıcı tasarım süreçlerine entegrasyonu ön plana çıkarılmaktadır. Bu bağlamda, Fortnite platformu bir tasarım evreni olarak ele alınmıştır. Söz konusu platformda, avatar karakterlerine yönelik yapay zekâ destekli ayakkabı tasarımı uygulamalı bir çalışma ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, yaratıcı tasarım süreçlerinin hızlandırılması ve optimize edilmesi açısından yapay zekânın rolünü anlamayı amaçlamakta; ayrıca, dijital ürünlerin hızlı üretim süreci bağlamında yapay zekânın önemini ortaya koymaktadır.

1.3. Çalışmanın Amacı

Teknolojinin eğitim süreçlerine entegrasyonu, özellikle yaratıcı disiplinlerde yeni fırsatlar ve zorluklar yaratmaktadır (Ranbir, 2024). Bu bağlamda, metaverse ve yapay zekâ platformları, endüstriyel tasarım eğitiminde hem öğrenciler hem de akademisyenler için yenilikçi bir öğrenme ve öğretme ortamı sunmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı, metaverse ve yapay zekâ (AI) platformlarının endüstriyel tasarım disipliniinde bir araç olarak nasıl kullanılabileceğini analiz etmektir. Özellikle, bu platformların yaratıcı süreçlere entegrasyonu, stüdyo derslerinde nasıl uygulanabileceği ve bu teknolojilere yönelik öğrenci algılarının belirlenmesi hedeflenmektedir. Metaverse evreninin tasarım pratiği üzerindeki etkileri ve bu yeni dijital alanda endüstriyel tasarım mesleğinin doğuşu ve gelişimi için sunduğu potansiyel de bu bağlamda değerlendirilecektir.

Bu kapsamda, Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü Proje 4 dersine kayıtlı gönüllü sekiz öğrenciyle uygulamalı bir çalışma (workshop) gerçekleştirilmiştir. Yapılan workshop çalışması sonucunda ortaya çıkan tasarımlar, araştırmacı tarafından tez kapsamında tematik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Workshop öncesinde ve sonrasında uygulanan değerlendirme anketleri ile gözlem yöntemi aracılığıyla veriler toplanmıştır. Workshop süresince, öğrenciler Fortnite evrenindeki avatarlar için yapay zekâ destekli bir ayakkabı tasarımı gerçekleştirilmiş ve bu süreç boyunca yapay zekâ tabanlı tasarım araçlarını deneyimlemiştir. Ayakkabı tasarımı, dijital ortamda kapsamlı bir tasarım süreci gerektirdiği ve çeşitli estetik ve fonksiyonel yaklaşımların uygulanmasına olanak tanıdığı için özellikle seçilmiştir.

Fortnite evreni ise, endüstriyel tasarım disipliniinden profesyonel tasarımcıların bu alanda tasarım yapmak üzere istihdam edildiği, ünlü markaların tasarımlarını entegre ettiği ve gerçekçi ürün tasarım yaklaşımlarına sahip bir platform olması nedeniyle araştırmanın ana platformu olarak belirlenmiştir. Bu sayede, hem dijital tasarım pratiğinin

geleceği üzerine bir projeksiyon sunulmuş hem de metaverse ve yapay zekâ tabanlı tasarım süreçlerinin eğitime entegre edilme potansiyeli örnek bir uygulama üzerinden incelenmiştir. Sonuç olarak, bu araştırma, eğitimde dijital dönüşümü ve metaverse'in tasarım pedagojisindeki rolünü anlamaya yönelik bir çalışma olarak konumlandırılmaktadır.

1.4. Araştırma Soruları

Tez çalışması, metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım eğitiminde bir araç olarak nasıl kullanılabileceğini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, bu platformların öğrencilerin yaratıcı süreçleri üzerindeki etkilerini incelemekte ve bu teknolojilerin yaratıcı kullanıcı rolüyle nasıl deneyimlenebileceğini değerlendirmektedir. Bu bağlamda, araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1) Endüstriyel tasarım 4. sınıf öğrencileri, metaverse evrenini ve yapay zekayı bir eğitim aracı olarak nasıl konumlandırmaktadır?

- 1.a. Bu konudaki görüş ve beklentileri nelerdir?
- 1.b. Bir eğitim aracı olarak metaverse ve yapay zekayı nasıl kullanmaktadırlar?

2) Bu platformların endüstriyel tasarım eğitimi stüdyo dersleri kapsamında avantajları ve sınırlılıkları nelerdir?

2. TEKNOLOJİK PLATFORM: TANIMI VE GEREKLİLİKLERİ

Bu tez kapsamında “metaverse” ve “yapay zekâ” teknolojik bir platform olarak ele alınmıştır. Teknoloji odaklı platformlar, dijital teknolojiler üzerine inşa edilen ve kullanıcıların belirli hizmetlere, araçlara veya sistemlere erişmesini sağlayan altyapılardır (Moro-Visconti ve Cesaretti, 2023). Bu platformlar genellikle bulut bilişim, büyük veri analitiği, nesnelerin interneti (IoT) ve yapay zekâ gibi yenilikçi teknolojileri kullanarak işlevsellik kazanır. Geleneksel fiziksel platformlardan farklı olarak, teknoloji odaklı platformlar yazılım temelli çözümler sunarak küresel ölçekte erişilebilirliği ve etkileşimi artırır. Günümüzde eğitimden sağlığa, finanstan tasarıma kadar birçok alanda teknoloji odaklı platformların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Blum vd., 2010).

Teknoloji odaklı platform kavramı, temel olarak dijital teknolojilerin merkeze alındığı ve bu teknolojiler aracılığıyla değer üreten sistemleri ifade ettiği için kullanıcıların yalnızca bilgiye erişmesini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda etkileşimli ve dinamik bir ortam sunarak kullanıcı deneyimini geliştirir (Blum vd., 2010). Teknoloji odaklı platformlar genellikle ölçeklenebilir yapıya sahiptir ve sürekli güncellenebilir özellikler barındırır. Böylece, değişen teknolojik gelişmelere hızlı bir şekilde adapte olabilmekte ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre şekillenebilmektedir (Consoli ve Patrucco, 2008).

Bir platformun teknoloji odaklı olabilmesi için çeşitli gereklilikleri karşılaması gerekir (Consoli ve Patrucco, 2008). Öncelikle, güçlü bir altyapıya sahip olması ve yüksek ölçeklenebilirlik sunması önemlidir. Bulut bilişim gibi teknolojiler, bu platformların esnekliğini ve erişilebilirliğini artırırken, büyük veri analitiği sayesinde kullanıcı verileri anlamlı içgörüler oluşturacak şekilde işlenir (Jain, Johnson ve Albizri, 2020). Yapay zekâ ve makine öğrenmesi gibi teknolojiler, platformun otomatik karar alma süreçlerini geliştirmesine olanak tanır. Güvenlik önlemlerinin güçlü olması da kullanıcı verilerinin korunması açısından kritik önemine sahiptir. Platformun başarısını belirleyen faktörlerden biri de kullanıcı deneyimi açısından sezgisel bir arayüze sahip olması ve etkileşimli özellikler sunmasıdır (Jain, Johnson ve Albizri, 2020).

Endüstriyel tasarım eğitimi kapsamında kullanılan teknolojik platformlar, teknolojinin gelişimiyle birlikte sürekli olarak evrilmiştir (Ma, 2017). Örneğin, 2D çizim platformları ve 3D modelleme yazılımları, 2025 yılı itibarıyla endüstriyel tasarım eğitiminde hâlâ önemli bir yer tutmaktadır. Ancak, 1990’lı yıllara gidildiğinde bu teknolojiler yeterince gelişmediği için elle çizim teknikleri yaygın olarak

kullanılmaktaydı (Robertson, Walther ve Radcliffe, 2007). Günümüzde ise metaverse ve yapay zekâ tabanlı platformların giderek daha fazla gelişmesi, eğitim sistemine entegrasyonlarını kaçınılmaz hâle getirmiştir. Bu durum, 2D ve 3D çizim platformlarının yerini yapay zekâ destekli yaratıcı üretim tekniklerinin ve metaverse ortamlarının alacağına işaret etmektedir (Ma, 2017).

Özellikle dijital tasarım ve üretim süreçleri açısından, yapay zekâ ve metaverse platformlarının sağladığı esneklik ve otomasyon, geleneksel tasarım süreçlerinde önemli bir dönüşüm yaratmaktadır (Bonales Daimiel, Liberal Ormaechea ve Ávila Muñoz, 2023). Yapay zekâ destekli algoritmalar sayesinde tasarım süreçleri daha hızlı ve optimize edilmiş hâle gelirken, metaverse ortamlarında kullanıcıların sanal prototipler üzerinde etkileşimli deneyimler yaşaması mümkün olmaktadır. Böylece, gelişen teknolojilerle endüstriyel tasarım eğitiminde, yalnızca geleneksel tasarım teknikleri değil, aynı zamanda dijital ve sanal gerçeklik tabanlı yeni yöntemler de merkeze alınmaktadır. Bu değişim, gelecekte tasarım disiplininin nasıl şekilleneceğine dair önemli ipuçları sunmakta ve teknoloji odaklı platformların eğitim süreçlerindeki rolünü daha da belirgin hâle getirmektedir (Deliang, 2024).

Metaverse ve yapay zekâ, bu bağlamda teknoloji odaklı platformlar arasında değerlendirilebilecek iki önemli kavramdır. Metaverse, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ile desteklenen, etkileşimli bir dijital ortam sunan bir platform olarak öne çıkar. Kullanıcılar, metaverse içerisinde fiziksel sınırları aşarak sosyalleşebilir, alışveriş yapabilir, eğitim alabilir ve iş dünyasına katılabilir. Bu yönüyle, metaverse yalnızca bir sanal dünya değil, aynı zamanda dijital ekonomiyi destekleyen, yeni iş modelleri oluşturan bir ekosistemdir. Yapay zekâ ise, karmaşık veri setlerini analiz ederek öngörülerde bulunabilmesi, kişiselleştirilmiş hizmetler sunabilmesi ve otomatik süreç yönetimini destekleyebilmesi açısından teknoloji odaklı platformlar olarak öne çıkmaktadır (Deliang, 2024). Metaverse ve yapay zekânın birleşimi, dijital dünyada daha akıllı, sezgisel ve kişiselleştirilmiş bir kullanıcı deneyimi sunma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle hem metaverse hem de yapay zekâ, modern teknoloji odaklı platformlar olarak değerlendirilmekte ve dijital dönüşüm süreçlerinde önemli roller üstlenmektedir (Ma, 2017).

3. METAVERSE PLATFORMU TANIMI VE TARİHÇESİ

3.1. Metaverse Kavramının Tarihsel Gelişimi

Metaverse, günümüz dijital dünyasının en dikkat çekici kavramlarından biri olarak, kullanıcılarına sürükleyici ve kalıcı bir sanal deneyim sunmayı amaçlamaktadır (Mystakidis, 2022). Sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR), yapay zekâ (AI) ve blok zinciri gibi ileri teknoloji bileşenlerini harmanlayarak, yalnızca bir oyun ya da eğlence platformu olmaktan öteye geçmektedir. İnsanların sanal ortamlarda varlık gösterebileceği, ticaret yapabileceği, sosyalleşebileceği ve hatta eğitim alabileceği yepyeni bir dijital ekosistem yaratmaktadır (Ball, 2022). Gerçek dünyanın sınırlamalarından bağımsız, sürekli evrilen ve etkileşimli bu ortam, geleneksel internetin ötesine geçerek kullanıcılarına daha derin ve dinamik bir deneyim vaat eder.

Metaverse, yeni ortaya çıkan bir kavram değildir. Temeli bilim kurgu romanlarına ve filmlerine dayanan bu terim, aslında bir bilim kurgu ürünüdür. Teknoloji ve gelecek, onu şekillendirebilecek insanların hayal gücü sayesinde dönüşüm geçirmektedir. Bu nedenle metaverse platformunu salt bir kurgu ürünü olarak görmektense, günümüzdeki yansımalarını ve gelecekte bizlere sunabileceği olanakları anlamaya çalışmak daha doğru bir yaklaşım olacaktır.

Metaverse kavramından bahseden ilk bilim kurgu yazarlarından biri, Zaman Makinesi ve Görünmez Adam gibi romanlarıyla tanınan Herbert George Wells'tir (1866–1946). Wells, bilim ve teknolojinin geleceği üzerine hayali fakat gerçeğe yakın tasavvurlar oluşturarak metaverse'ün erken dönem fikirsel temellerine katkıda bulunmuştur. Ardından, Ben, Robot ve Vakıf Serisi gibi eserleriyle bilinen Isaac Asimov (1920–1992), insan-makine etkileşimi ve yapay zekâ üzerine kurgular oluşturarak dijital dünyaların temellerini atan bir başka vizyoner olmuştur (Uyan Dur, 2023).

Amerikalı bilim kurgu yazarı William Ford Gibson, 1984 tarihli *Neuromancer* romanında sanal dünyaları ve siber uzayı detaylandırarak metaverse'in temel unsurlarını tanıtmıştır (Stephenson, 1992). Ancak metaverse kavramını popülerleştiren asıl eser, Neal Stephenson'un 1992'de yayımlanan *Snow Crash* romanı olmuştur. Bu eserde, gerçeğe çok benzeyen avatarların yer aldığı sanal bir dünya tasvir edilmiş ve bu sanal ekosistemin sosyal, ekonomik ve teknolojik boyutları derinlemesine ele alınmıştır (Stephenson, 1992).

2000'li yıllarda, Second Life (2003) gibi platformlar, metaverse kavramını kuramsal düzeyden çıkararak gerçek zamanlı dijital deneyimlere dönüştürmüştür. Second

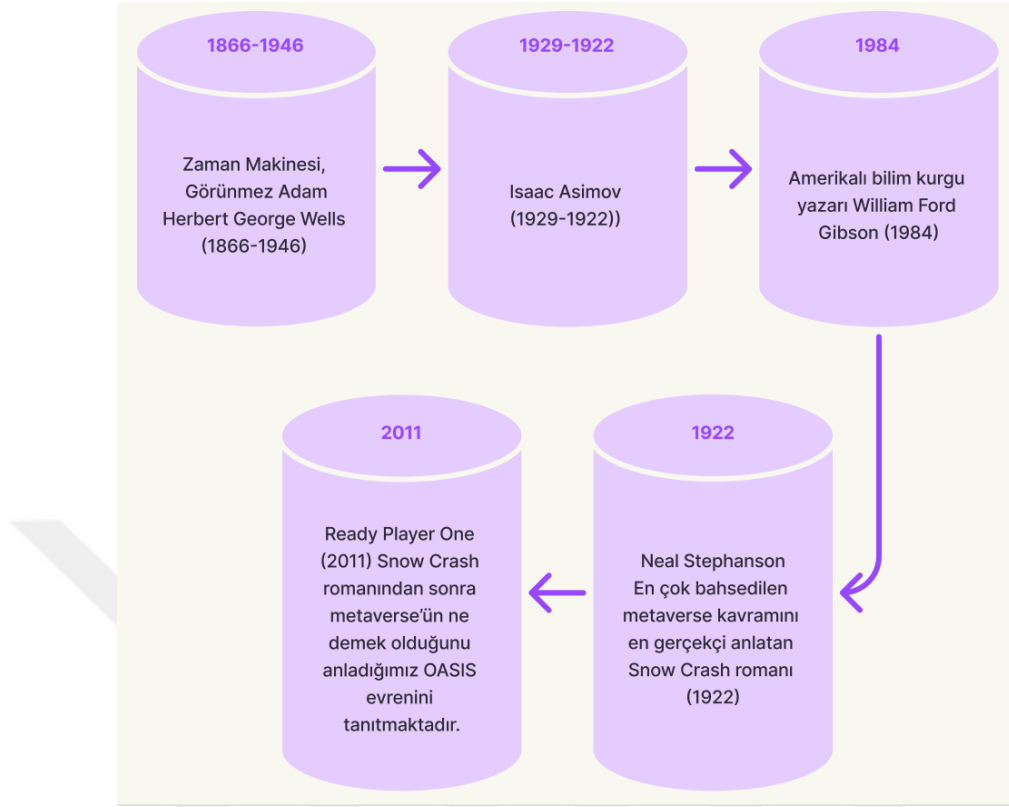
Life, kullanıcıların sanal avatarlar aracılığıyla etkileşime geçtiği, içerik üretebildiği ve dijital ekonomiye katılabildiği çok oyunculu bir çevrim içi sanal dünyadır (Bibri ve Allam, 2022). *Roblox* (2006) ise kullanıcılar tarafından üretilen içeriklerin sanal dünyalarla etkileşimini sağlayarak, kültürel ve ekonomik boyutların gelişiminde kritik bir rol oynamıştır. Roblox, kullanıcıların oyunlar ve sanal deneyimler tasarlayabildiği, paylaşım oynayabildiği ve sosyal etkileşim kurabildiği çevrim içi oyun platformu ve içerik üretim ortamıdır (Bibri ve Allam, 2022).

2010'lu yıllarda metaverse teknolojik altyapısının gelişmesiyle daha somut hale gelmiştir. 2012'de blok zinciri teknolojisinin ortaya çıkışı, sanal varlık sahipliğini destekleyerek NFT (takas edilemez token) kavramını hayatımıza sokmuştur. NFT, blokzincir teknolojisi üzerinde çalışan, dijital varlıkların sahipliğini ve özgünlüğünü belgeleyen, birbirinin yerine geçemeyen benzersiz kripto varlıklardır (Oduncu, 2022). Decentraland gibi platformlar, sanal arazi sahipliği ve dijital ekonomi gibi kavramların gelişimini hızlandırmıştır. Bu süreci destekleyen bir diğer yapım ise 2011'de yayınlanan Ready Player One romanı ve onun 2018'deki sinema uyarlaması olmuştur. Filmde yer alan OASIS evreni, metaverse'in potansiyelini geniş kitlelere aktaran bir başka önemli adım olmuştur (Dionisio, Burns ve Gilbert, 2013).

Facebook'un 2014'te Oculus VR'yi 2 milyar dolara satın almasıyla birlikte sanal gerçeklik (VR) teknolojisi, metaverse'in ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (http-5). Artırılmış gerçeklik (AR) ve yapay zekâ (AI) gibi gelişen teknolojiler, metaverse'in kapsayıcılığını artırarak eğitim, iş dünyası ve sosyo-ekonomik etkileşim alanlarında yeni boyutlar sunmuştur. Microsoft'un 2021'de duyurduğu Mesh platformu ise sanal dünyaların etkileşim modellerini yeniden tanımlayarak metaverse'in gelecekteki potansiyelini şekillendirmiştir. Microsoft Mesh, kullanıcıların holografik avatarlar ve karma gerçeklik cihazları aracılığıyla sanal ortamda ortak deneyimler paylaşmasına olanak tanıyan, çoklu cihaz uyumlu bir karma gerçeklik iş birliği platformudur (http-6).

Sonuç olarak, metaverse kurgusal bir kavramdan çıkarak somut bir gerçekliğe dönüşmüş, sürükleyici teknolojiler ve merkeziyetsiz dijital ekonomiler sayesinde yeni bir yaşam alanı haline gelmiştir (Ball, 2022). Endüstriyel tasarım, sanat, eğitim ve ticaret gibi pek çok alanda dönüşüme yol açan bu kavram, gelecekte daha da büyüyerek insan-makine etkileşiminin temel taşlarından biri olmaya aday görünmektedir.

Kısaca bu bilgileri özetleyen kavramın çıkışıyla ilgili önemli başlıkları ele alan bir tablo aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.1. Metaverse kavramının tarihsel gelişim sürecinde öne çıkan dönüm noktaları (Dionisio, Burns ve Gilbert, 2013; Mystakidis, 2022; Ball, 2022; Radoff, 2021) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

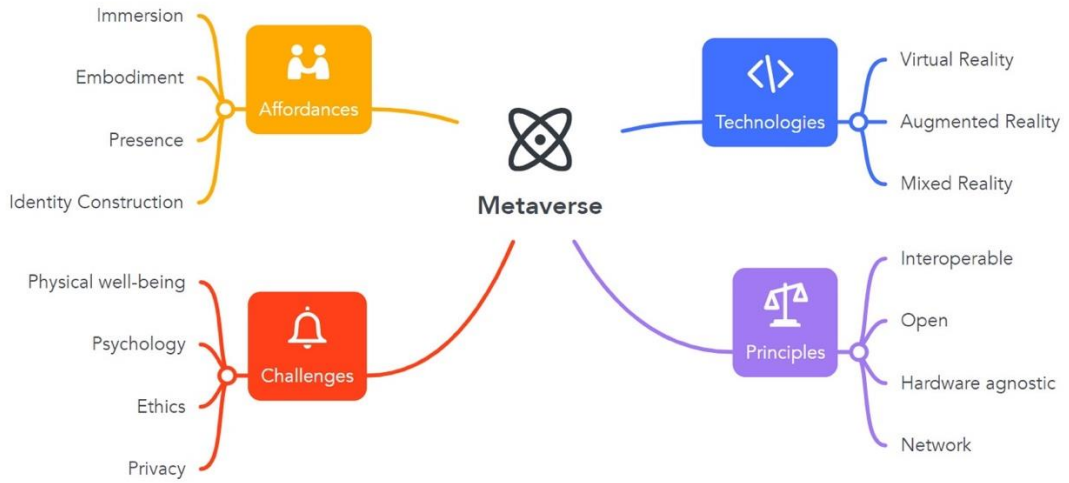
3.2. Metaverse ve Bağlantılı Kavramların Tanımı

"Metaverse" terimi, Yunanca kökenli "meta-" öneki ile (uni)verse "evren" kelimesinin birleşiminden oluşur. "Meta-" öneki "ötesinde" veya "aşan" anlamına gelirken, "evren" kelimesi kozmosu ya da belirli bir faaliyet ve deneyim alanını ifade etmektedir (Y. Wang vd., 2023).

Literatür incelendiğinde metaverse kavramı alanında en çok atıf alan makalelerden olan Dr. Stylianos Mystakidis'in "Metaverse" adlı makalesi, metaverse kavramını tanımlamak için önemli bir kaynaktır. Dr. Stylianos Mystakidis, Yunanistan'daki Patras Üniversitesi'nde Öğrenme İnovasyonu Uzmanı ve Hellenic Open University'de Profesör-Danışmandır. Metaverse, Sanal Gerçeklik ve Oyunlaştırma alanlarında uzmanlaşmış ve bu alanlarda 60'tan fazla yayını bulunmaktadır (<http-7>). Mystakidis metaverse kavramını şöyle tanımlamıştır: "Metaverse; fiziksel gerçekliği dijital sanallık ile birleştiren, çok kullanıcı, sürekli ve kalıcı bir post-realite evrenidir" (Mystakidis, 2022).

Yazar bu ortamı, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi çoklu duyuşsal etkileşim sağlayan teknolojilerin birleşimiyle oluştuğunu ifade etmektedir. Makale kapsamında metaverse, gerçek zamanlı ve dinamik kullanıcı etkileşimleri sunan, sosyal ve ağ tabanlı sanal dünyalar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Mystakidis, 2022).

Kavramın gelişimi, kişisel bilgisayarlar, internet ve mobil cihazlardan sonra, mekânsal ve sürükleyici teknolojiler üzerine kurulu dördüncü bilişim dalgasıyla hızlanmıştır. Metaverse platformunun eğitim, iş dünyası ve eğlence gibi alanlarda dönüşüm yaratma potansiyeline sahip olduğu literatürde çokça değinilen bir konudur. Eğitimde, geleneksel 2D e-öğrenme araçlarının sınırlamalarını aşarak, sanal ortamlarda etkileşimli ve sürükleyici öğrenme deneyimleri sunmaktadır. Bu kapsamda Mystakidis, metaverse platformunun etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayacak olan maddeleri tablo içerisinde açıkça ifade etmiştir (Mystakidis, 2022).



Şekil 3.2. *Mystakidis'e göre metaverse tanımı (Mystakidis, 2022)*

Yukarıdaki tabloya göre; metaverse platformları, VR, AR ve MR gibi teknolojilerle kullanıcı etkileşiminin artacağı ifade edilmiştir. Ancak, bu deneyimlerin sorunsuz olması için birlikte çalışabilirlik ve açıklık gibi ilkeler önem kazanmaktadır. Ayrıca uygun fiyat stratejisinin, kullanıcı katılımını artıracığı ve dijital kimliklerin güçlenmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Metaverse'ün gelişimiyle birlikte, mahremiyet, etik ve psikolojik etkiler gibi riskler de ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle tabloya göre, sağlam yönetim ve kullanıcı odaklı politikaların uygulanması, sağlıklı bir dijital ortam için kritik öneme sahiptir (Mystakidis, 2022).

Koohang; “Metaverse, genellikle internetin bir sonraki aşaması olarak kabul edilir ve 3D sanal dünyalar içinde kullanıcıların gerçek zamanlı olarak etkileşime girebildiği, sürekli devam eden bir dijital evrendir. Kullanıcılar avatarlar, dijital varlıklar ve blockchain teknolojisi aracılığıyla bu sanal ortamda hem fiziksel hem de dijital dünyayla etkileşim kurabilirler” (Koohang vd., 2023).

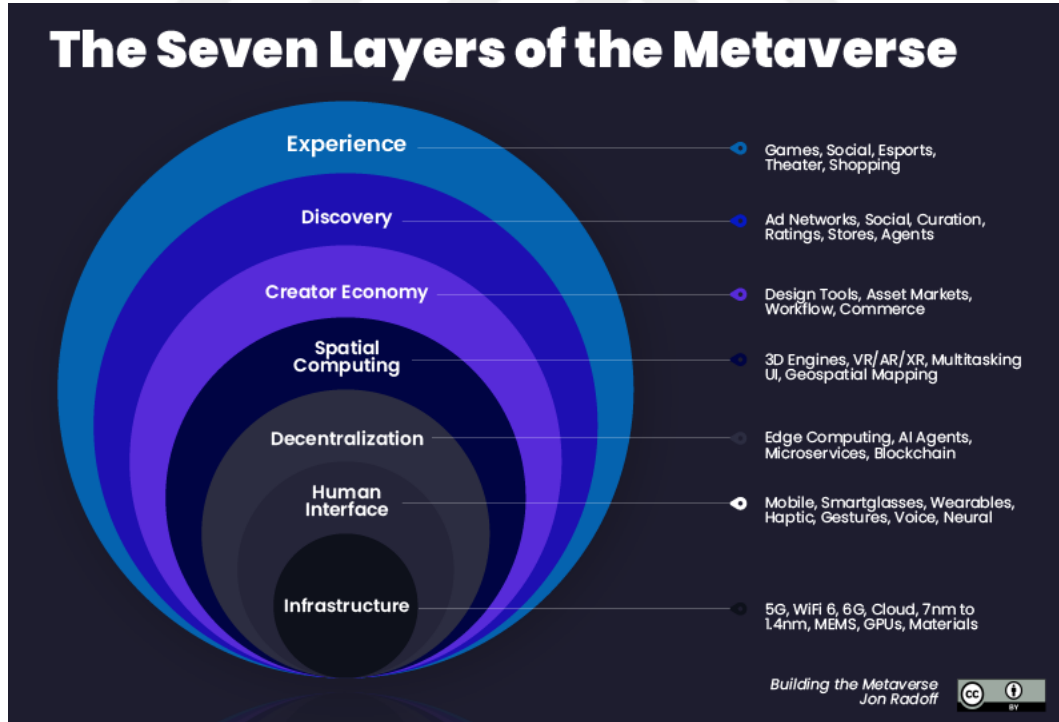
Neal Stephenson'ın Snow Crash adlı romanında tanıtılan metaverse kavramı ise “Kullanıcıların özelleştirilebilir avatarlar aracılığıyla gerçek zamanlı etkileşimde bulunabilecekleri geniş, sürükleyici bir sanal dünya” olarak tasvir edilir (Stephenson, 1992). Bu roman, metaverse kavramının kuramsal temelini atarak, bu alandaki ilk kapsamlı kültürel ve teknolojik çerçeveyi sunmuştur. Kavramın benimsenmesi ve özellikle endüstriyel tasarım eğitimi kapsamında vizyoner bir gelecek tahayyülüne zemin hazırlaması açısından önemli bir başlangıç noktasıdır. Bu dijital ortam, fiziksel engellerin teknolojiyle aşılmasıyla, gerçek dünyaya paralel bir yaşam sunarak, deneyimlerin yaratılmasına ve manipüle edilmesine olanak tanır. Snow Crash'ta Metaverse, Michel Foucault'nun kavramlarından ilham alınarak, gerçekliği hem yansıtan hem de çarpıtan bir alan olarak, heterotopik bir yapı olarak betimlenir. Roman, Metaverse'in bilimsel ve teknolojik ilerlemeleri nasıl teşvik edebileceğini gösterirken, aynı zamanda toplumsal parçalanma ve kurumsal çıkarların egemenliğiyle ortaya çıkabilecek distopik sonuçlara da dikkat çeker (Champion, 2021).

Romanın kahramanı Hiro Protagonist, dijital bir kahraman figürü olarak, Metaverse içindeki kimlik ve teknoloji arasındaki etkileşimi somutlaştırır. Bu durum, sanal dünyada bireysel kimliklerin nasıl şekillendiğine ve teknolojinin bu kimlikleri nasıl dönüştürdüğüne dair önemli bir bakış açısı sunar. Metaverse'in sürükleyici doğası, Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) gibi teknolojilerle önemli ölçüde zenginleşir. VR, kullanıcıların tamamen bilgisayar tarafından üretilen bir ortamla etkileşimde bulunmasına olanak tanırken, AR, dijital verilerin gerçek dünyaya entegre edilmesiyle karma bir gerçeklik deneyimi sunar. Bu teknolojiler, Metaverse'in temel özellikleri olan derin katılım ve etkileşimi mümkün kılar, böylece sanal dünyanın potansiyelini en üst düzeye çıkarır (Champion, 2021).

Metaverse, aynı zamanda gerçek dünyadaki ticaret ve etkileşimleri yansıtan bir ekonomik boyuta da sahiptir (Ball, 2022). Gerçek dünya sistemleriyle entegrasyon sağlayarak, dijital ekonominin giderek daha fazla etkilendiği bir alan oluşturur. Bu durum, Metaverse'in dijital ekonomi üzerindeki büyüyen etkisini ve gelecekteki

ekonomik yapıdaki rolünü vurgular. Kısacası, Snow Crash'ta tanımlanan Metaverse, çağdaş toplumun karmaşıklıklarını ve zorluklarını yansıtan, sürükleyici teknolojileri, kişiselleştirilmiş kullanıcı deneyimlerini ve ekonomik etkileşimleri birleştiren çok yönlü bir sanal alan olarak karşımıza çıkar (Champion, 2021). Bu tanım, sadece Stephenson'ın öngördüğü Metaverse'in özünü değil, aynı zamanda dijital geleceğimizdeki gelişen rolünü anlamamıza da bir temel oluşturur.

Tez kapsamında metaverse'in yapısal olarak anlaşılması, bu yapının endüstriyel tasarım eğitimine nasıl entegre edilebileceğini görmek açısından önemlidir. Bu çerçevede John Radoff'un ortaya koyduğu yedi katman modeli, metaverse'i kavramsal olarak anlamlandırmak için temel bir referans sunmaktadır. Jon Radoff bir girişimci, yazar ve oyun tasarımcısıdır. Son birkaç yıldır, "Metaverse'ü Oluşturmak" adlı Medium sayfasında Web 3.0'ı çevreleyen konular hakkında kapsamlı bir şekilde yazmaktadır. Özellikle oyun endüstrisi, metaverse ve dijital topluluklar üzerine çalışmalarıyla bilinmektedir. Metaverse'ün yedi katmanı konseptini ortaya atmıştır (http-8).



Şekil 3.3. Radoff'a göre metaverse'ü oluşturan katmanlar (http-8)

Facebook 28 Ekim 2021 tarihinde adını "Meta" olarak değiştirmiştir. Bu değişimden sonra sadece Ekim ayında "metaverse" terimi ile ilgili 2,62 milyon arama

yapılmıştır (http-9). Facebook'un adını Meta olarak değiştirmesinden sonra yaşanan bu ilgi patlaması, çoğu ünlü şirketi bu alanda yatırım yapmaya itmiştir. Metaverse kavramını herkes kendine göre tanımlamaya başlamıştır. Jon Radoff ise metaverse'ü katmanlara ayırarak tanımlamıştır.

Jon Radoff'un geliştirdiği Metaverse'in Yedi Katmanı modeli, dijital ekosistemlerin yapı taşlarını tanımlayarak metaverse'ün işleyişini ve kullanıcı deneyimini şekillendiren unsurları kapsamlı bir çerçevede ele almaktadır. Bu model, metaverse'in teknik ve sosyo-ekonomik dinamiklerini birbirine bağlayan farklı katmanlardan oluşmakta olup, her biri sistemin sürdürülebilirliği açısından kritik bir rol üstlenmektedir (http-8).

Modelin en üst katmanında yer alan Deneyim Katmanı, oyun, sosyal etkileşim ve eğlence gibi kullanıcıların doğrudan içinde yer aldığı dijital deneyimleri kapsamaktadır. Kullanıcıların metaverse ile etkileşimini kolaylaştıran Keşif Katmanı ise algoritmalar, içerik öneri sistemleri ve dijital pazarlama stratejileri aracılığıyla yönlendirme mekanizmaları sunmaktadır. İçerik Oluşturucu Ekonomisi Katmanı, dijital üreticilerin içerik oluşturarak ekonomik değer elde etmelerine imkân tanıyan bir sistem sunarak, metaverse'in ekonomik altyapısını şekillendiren temel bileşenlerden biri haline gelmiştir (http-8). Bu katmanlar, endüstriyel tasarım eğitiminde kullanıcı deneyimi ve dijital stratejilerin bütüncül olarak ele alınmasını sağlayarak öğrencilerin içerik üretiminden ekonomik modele kadar süreci kavramalarına yardımcı olmaktadır.

Teknolojik altyapıya odaklanan diğer katmanlar arasında, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin entegrasyonunu sağlayan Uzamsal Hesaplama Katmanı, merkezietiz veri yönetimi ve mülkiyet haklarını destekleyen Merkezietçilik Katmanı, insan-makine etkileşimini kolaylaştıran İnsan Arayüzü Katmanı ve tüm sistemin işleyişini mümkün kılan Altyapı Katmanı yer almaktadır (http-8). Bu teknik katmanların anlaşılması, endüstriyel tasarım öğrencilerinin metaverse altyapısını daha etkin kullanabilecek donanıma sahip olmalarını sağlar.

İçerik Oluşturucu Ekonomisi kapsamında, endüstriyel tasarımın geleneksel üretim süreçlerinin ötesine geçerek yeni dijital iş modelleriyle buluşması metaverse'in yarattığı en önemli dönüşümlerden biridir. Dijital varlıkların, avatar aksesuarlarının, sanal moda ürünlerinin ve interaktif deneyimlere yönelik nesnelerin tasarımı, endüstriyel tasarım alanında yeni uzmanlıklar ve iş fırsatları yaratmaktadır. Geleneksel üretim süreçlerinden farklı olarak, metaverse odaklı tasarım faaliyetleri fiziksel prototipleme gerektirmeden,

tamamen dijital araçlar üzerinden geliştirilebilmekte ve küresel pazarlarda hızla ticarileştirilebilmektedir (http-8; Ball, 2022). Bu durum, tez kapsamında değerlendirilen yapay zekâ destekli dijital tasarım süreçlerinin mesleki dönüşümde nasıl bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, endüstriyel tasarım disiplininin metaverse ile kurduğu ilişki, yaratıcı üretimin ve dijital ekonominin kesişim noktasında yeni açılımlar sunmaktadır. İçerik üreticileri için tasarlanan araçların ve platformların gelişimi, tasarımcıların fiziksel üretim süreçlerinden bağımsız olarak ekonomik değer yaratmalarına olanak tanımakta, böylece mesleki pratiklerin dijital ortamlarla nasıl yeniden şekillendiğini gözler önüne sermektedir. Tüm bu gelişmeler, endüstriyel tasarım eğitiminde yaratıcı dijital içerik üretimini odağa alan yapay zekâ ve metaverse temelli eğitim modelinin gerekliliğini pekiştirmektedir.

Metaverse kavramı, sanal dünyalarla fiziksel dünyanın etkileşimini mümkün kılan bir dizi ileri teknoloji tarafından desteklenmektedir (Mystakidis, 2022). Bu teknolojiler arasında Sanal Gerçeklik (VR), Artırılmış Gerçeklik (AR), Karışık Gerçeklik (MR) ve Genişletilmiş Gerçeklik (XR) gibi sürükleyici deneyimler sağlayan sistemler önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlantılı kavramları anlamak, konunun özünü anlamak açısından önemlidir. Bağlantılı kavramları kısaca aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz (Ball, 2022). Bu teknolojilerin tanımlanması, metaverse'in sunduğu olanakların tasarım eğitimine nasıl entegre edileceğine dair stratejik bakış açısı kazandırır.

Sanal Gerçeklik (VR), kullanıcıları fiziksel dünyadan tamamen izole ederek, tamamen dijital olarak üretilmiş bir ortamda varlık hissi yaşatır. Artırılmış Gerçeklik (AR) ise gerçek dünyayı dijital unsurlarla zenginleştirerek, fiziksel ve sanal öğeleri bir arada sunar. Karışık Gerçeklik (MR), fiziksel ve sanal nesnelerin gerçek zamanlı etkileşime girmesine olanak tanırken, Genişletilmiş Gerçeklik (XR) tüm bu teknolojileri kapsayan bir çatı terimi olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, metaverse içindeki deneyimlerin daha gerçekçi ve etkileşimli hale gelmesini sağlamaktadır (Dionisio, Burns ve Gilbert, 2013). Bu kavramlar, öğrencilerin endüstriyel tasarımda deneyim odaklı dijital çözümler geliştirmeleri açısından büyük önem taşır.

Metaverse kavramı, yalnızca sürükleyici teknolojilerle sınırlı kalmayıp merkeziyetsiz dijital varlık sistemlerini de içermektedir. Blokzincir teknolojisi, veri güvenliği, dijital kimlik yönetimi ve mülkiyet haklarının korunması açısından önemli bir altyapı sunmaktadır. Blokzincir tabanlı Değiştirilemez Tokenler (NFT'ler), dijital ve

fiziksel varlıkların benzersizliğini ve sahiplik haklarını garanti altına alarak, metaverse içindeki dijital ekonominin temel taşlarından biri haline gelmiştir. NFT'ler, Ethereum Sanal Makinesi (EVM) tabanlı blokzincirlerde ERC721 ve ERC1155 gibi standartlar aracılığıyla oluşturulmakta ve yönetilmektedir (Dionisio, Burns ve Gilbert, 2013). Bu yapı, endüstriyel tasarım öğrencilerine dijital mülkiyet ve ticaret kavramlarını disiplinlerine nasıl entegre edebileceklerini gösterir.

Metaverse platformlarında ekonomik işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için sanal cüzdanlar ve kripto para sistemleri büyük önem taşımaktadır. Kullanıcılar, dijital varlıklarını alıp satabilmek, sanal dünyalar içinde hizmet ve ürünlere erişebilmek için blokzincir tabanlı ödeme sistemlerine ihtiyaç duymaktadır. Metaverse Smart Token (MST) gibi dijital varlıklar, bu ekosistem içinde işlem kolaylığı sağlayarak kullanıcıların kendi dijital varlıklarını oluşturmaya ve yönetmesine imkân tanımaktadır. Bu tür sistemlerin tasarım eğitimi içerisinde modellenmesi, gelecekteki dijital pazarlarda yer alacak tasarımcıların donanımını güçlendirir.

Yapay zekâ (AI) teknolojileri de metaverse ekosisteminin önemli bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır. Yapay zekâ, dijital avatarların kişiselleştirilmesi, kullanıcı deneyiminin geliştirilmesi, doğal dil işleme ve karar destek sistemleri gibi alanlarda etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Gao vd., 2024; Lan vd., 2024; Ma, 2017). Ayrıca, AI destekli içerik üretimi ve sanal asistanlar, metaverse içindeki kullanıcı deneyimlerini daha akıllı ve etkileşimli hale getirmektedir. AI teknolojilerinin blokzincir ve NFT sistemleriyle entegrasyonu, kullanıcıların dijital kimliklerini güvence altına almasını ve kişiselleştirilmiş içerikler oluşturmaya sağlamaktadır (Soliman vd., 2024). Bu entegrasyon, öğrencilerin yalnızca tasarım değil aynı zamanda veri, kullanıcı deneyimi ve güvenlik alanlarında da bilgi sahibi olmalarını zorunlu kılmaktadır.

Son yıllarda, metaverse ekosisteminin gelişimiyle birlikte Web 3.0 kavramı da giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Web 3.0, merkeziyetiz ve kullanıcı odaklı bir internet anlayışını benimseyerek, bireylerin dijital varlıklarını ve kimliklerini kontrol etmelerine olanak tanımaktadır (Soliman vd., 2024; Koohang vd., 2023). Bu yeni dijital çağ, kullanıcıların sanal dünyalarda daha bağımsız ve güvenli etkileşimler kurmasını desteklemekte, dijital mülkiyet haklarının korunmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda Web 3.0 anlayışı, endüstriyel tasarım eğitiminde kullanıcı yetkinliğini ve veri mülkiyetini odağa alan yeni pedagojik yaklaşımlar geliştirilmesini teşvik eder.

Özetle, metaverse ekosistemi; VR, AR, MR, XR, AI, blok zincir ve NFT gibi teknolojilerin entegre edilmesiyle oluşan hem dijital hem de fiziksel dünyalarla etkileşim kurmayı mümkün kılan geniş kapsamlı bir yapıdır. Bu teknolojilerin sağladığı olanaklar, sanal dünyalarda gerçekçi deneyimler yaşanmasını ve ekonomik sistemlerin inşa edilmesini sağlamaktadır. Metaverse'ün sunduğu bu yenilikçi ortam, eğitim, tasarım, ekonomi ve sosyal etkileşim gibi birçok alanda dönüşüm yaratmaya devam etmektedir (Ball, 2022). Bu bütüncül yapı, tezimin amacı doğrultusunda endüstriyel tasarım eğitiminde metaverse ve yapay zekâ tabanlı platformların kullanım potansiyelini anlamak açısından temel oluşturmaktadır.

3.2.1. Metaverse evreni için dijital ürün tasarım süreci örneği

Metaverse ve bağlantılı teknolojiler birbirinden ayırt edilemez. Metaverse platformunun gereklilikleri kapsamında metaverse platformu için bir ürün tasarımı söz konusu olduğunda belirli standart adımlar izlenir. Bu nedenle aslında bir döngü içerisinde tasarım süreci yürütülür. Tasarım süreci detayları endüstriyel tasarım kapsamında aynı yaratıcı süreçleri içerse de yeni teknolojilerin kullanımı eklendiğinde süreçte tasarlanacak olan evrenin ve tasarım için kullanılacak alt yapının detaylandırılması ve ortama göre tasarım yapılması gerektiği görülür.

Bu kapsamda, metaverse ortamı için bir tasarım yapılmak istendiğinde, tasarım süreci için çeşitli altyapı gereksinimlerine ihtiyaç duyulduğu anlaşılr. Örneğin, Roblox gibi bir metaverse platformunda bir tasarım oluşturup satışa sunmak için aşağıdaki aşamalar ve kaynaklar gereklidir (http-10):

1. Platform Seçimi ve Hesap Oluşturma

İlk olarak, tasarımın hangi metaverse platformu için yapılacağı belirlenmelidir. Roblox, Decentraland, The Sandbox veya Fortnite gibi popüler metaverse platformlarından biri seçilir. Her platformun tasarım araçları, pazar yeri yapısı ve grafik motoru farklı olduğundan, hangi ortamda çalışılacağına karar verilmelidir (http-10).

Roblox özelinde düşündüğümüzde:

- Roblox Studio üzerinden tasarım geliştirebilmek için bir Roblox Developer hesabı oluşturulmalıdır.

- Geliştirici politikaları ve topluluk kuralları incelenmeli, platformda satışa sunulacak içeriklerin uygunluğu kontrol edilmelidir.

2. Roblox'un Grafik Yapısı: Voxel ve Piksel Tabanlı Tasarım

Roblox, piksel tabanlı ve voxel tabanlı grafik sistemine sahip bir platformdur. Bu nedenle, tasarımların yüksek çözünürlüklü fotogerçekçi modeller yerine, blok tabanlı ve düşük poligonlu (low-poly) bir yapıya sahip olması gerekir (http-11).

- *Voxel Modelleme:* Roblox'ta tasarımlar Minecraft ve The Sandbox gibi voxel tabanlı ortamlara benzer şekilde oluşturulmaktadır. Voxel, 3D piksel mantığıyla çalışan ve blok bazlı yapılar oluşturan bir sistemdir (http-10).

- *Low-Poly Tasarım:* Roblox'un oyun motoru, karmaşık ve yüksek poligonlu modeller yerine düşük poligonlu (low-poly) modelleri destekler. Bu yüzden, Blender veya MagicaVoxel gibi voxel modelleme yazılımları kullanılarak tasarımlar hazırlanabilir.

- *Piksel Tabanlı Kaplamalar:* Roblox'ta karakterler, giysiler ve aksesuarlar için piksel tabanlı texture (kaplama) kullanılır. Bu nedenle, tasarımların 3D modellemenin yanı sıra 2D UV kaplama haritalarıyla desteklenmesi gerekmektedir (http-12).

3. Tasarım Ortamı ve Yazılım Gereksinimleri

Roblox için içerik üretirken aşağıdaki tasarım araçları ve yazılımlar kullanılır (http-13)

- *Roblox Studio:* Roblox için geliştirilmiş resmî tasarım ve oyun oluşturma platformudur (http-13).

- *Blender veya MagicaVoxel:* Voxel tabanlı veya low-poly 3D modelleme yapmak için kullanılır (http-14).

- *Photoshop veya GIMP:* Piksel tabanlı kaplama (texture) hazırlamak için kullanılır (http-15).

- *UV Mapping Araçları:* 3D modellerin üzerine doğru kaplama uygulanmasını sağlamak için kullanılır (http-16).

4. Tasarım Kriterleri ve Teknik Gereksinimler

Her platformun belirli teknik gereksinimleri bulunmaktadır. Roblox için:

- Tasarımın blok (voxel) ve low-poly yapıya uygun olması gerekmektedir.
- Dosya formatı olarak .obj, .fbx veya .rbxl tercih edilir.
- Karakterler için Roblox'un belirlediği avatar boyutlarına uyulmalıdır.

- Piksel tabanlı kaplamalar ve UV mapping işlemleri tamamlanmalıdır.
- Eğer tasarım bir aksesuar ya da kıyafet ise, Roblox'un UGC (User Generated Content) kurallarına uygun olmalıdır (<http-17>).

5.Tasarımın NFT'ye Dönüştürülmesi

Roblox'ta tasarımlar NFT olarak satılmamakta, ancak farklı platformlarda NFT'ye dönüştürülerek metaverse ortamlarına entegre edilebilmektedir. Eğer tasarım NFT olarak satışa sunulacaksa, aşağıdaki süreçler takip edilmelidir:

- NFT platformu seçimi (OpenSea, Rarible, Foundation gibi).
- Tasarımın mint edilmesi (blok zincirine yüklenmesi) için uygun bir blockchain seçilmelidir (Ethereum, Polygon, Solana vb.).
- Akıllı sözleşme oluşturulması ve royalty (telif hakkı) oranlarının belirlenmesi gerekmektedir (<http-18>).

6.Satış ve Pazarlama Süreci

Roblox'ta veya diğer metaverse platformlarında tasarım satışa sunulmadan önce:

- Ürün açıklaması ve görseller hazırlanmalıdır.
- Platform içi mağazalar veya üçüncü taraf pazar yerleri (örneğin, UGC Catalog - User Generated Content Kataloğu) üzerinden satışa çıkarılmalıdır.
- Sanal ekonomi dinamikleri göz önünde bulundurularak fiyatlandırma stratejisi belirlenmelidir.

Satış sürecini desteklemek için:

- Sosyal medya (Twitter, Discord, Instagram gibi) üzerinden tanıtım yapılmalıdır.
- Metaverse topluluklarına katılarak tasarımın tanıtımı artırılmalıdır (Numa, Godoy ve Teixeira, 2024)

7.Ödeme ve Gelir Yönetimi

Tasarım satışı gerçekleştiğinde, elde edilen gelir platformun belirlediği ödeme yöntemleri üzerinden alınabilir. Roblox özelinde:

- Robux (Roblox'un sanal para birimi) kazanılır.
- Robux, belirli bir sınıram üzerine çıktığında gerçek paraya dönüştürülebilir (DevEx - Developer Exchange Program üzerinden).
- NFT satışları için Metamask veya benzeri bir kripto cüzdanı gereklidir.

Roblox gibi piksel ve voxel tabanlı bir metaverse platformunda tasarım yapmak, low-poly modelleme ve piksel tabanlı kaplamalar gibi teknikleri gerektirir. Tasarım sürecinin her aşamasında, platformun teknik gereksinimlerine ve pazar dinamiklerine uygun hareket edilmelidir. Doğru araçlar ve stratejiler kullanılarak, metaverse ortamlarında tasarım üretmek ve satmak hem yaratıcılığı teşvik eden hem de ekonomik fırsatlar sunan bir alan hâline gelmektedir (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023). Roblox örneği üzerinden yapılan değerlendirmelerde, her metaverse platformu için farklı teknik gereksinimlerin bulunduğu gözlemlenmektedir. Özellikle Roblox, voxel tabanlı bir platform olduğundan, bu özellik vurgulanarak örneklenmiştir. Voxel tabanlı platformlar, 3D ortamların piksel benzeri yapı taşlarıyla oluşturulmasına olanak tanırken, bu tasarım yaklaşımının sunduğu teknik zorluklar da farklılık gösterebilir (Seidel vd. 2023). Her platformun kendine özgü teknik gereksinimleri olsa da metaverse ortamları için dijital bir ürün tasarlamak ve satışa sunmak amacıyla genel bir tasarım süreci belirlenebilir. Bu süreç, kullanıcı deneyimi, etkileşimli tasarım ve dijital varlıkların sürdürülebilirliği gibi unsurları içerir (Seidel vd., 2023).

Bu örnekteki temel amaç, dijital ürün tasarımı ile ilgili güncel konuların birbirleriyle nasıl iç içe geçmiş şekilde var olduğunu göstermektir. Roblox platformu voxel tabanlı olduğu için özellikle tercih edilerek örnek verilmiştir. Metaverse tasarımı yapan bir profesyonelin, blockchain teknolojisi, NFT üretimi, kripto para birimleri, kripto cüzdanları gibi metaversele bağlantılı kavramlar ve platformların kullanımına dair bilgi sahibi olması gerektiği görülmektedir. Blockchain, dijital varlıkların güvenli bir şekilde yönetilmesini sağlayan merkeziyetsiz bir yapı sunarken, NFT'ler (Non-Fungible Tokens) de benzersiz dijital varlıkların sahipliğini ve transferini mümkün kılmaktadır (Xing vd., 2025). Bu bağlamda, NFT üretimi ve ticareti, metaverse ekonomisinin temel yapı taşlarından biridir. Kripto para birimleri, bu dijital ürünlerin alım satımında ödeme aracı olarak kullanılmaktadır ve tüm bu işlemler kripto cüzdanları aracılığıyla gerçekleştirilir (Xing vd., 2025).

Tüm bu unsurların birbirleriyle bağlantılı olduğu ve bir tasarım sürecinin bu teknolojilerle entegre şekilde gerçekleştirilmesi gerektiği açıktır. Özellikle metaverse platformlarında tasarım yaparken, kullanıcı etkileşimleri, dijital varlıkların üretimi ve bu varlıkların dijital ekonomideki rolü üzerine kapsamlı bir strateji oluşturulmalıdır (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023). Ayrıca, tasarımcıların, çeşitli platformların teknik altyapıları hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu altyapıları ürün tasarımına entegre edebilmeleri

gerekmektedir. Her platform, belirli özellikler ve kullanıcı etkileşim biçimlerine göre farklı optimizasyon ve tasarım stratejileri gerektirebilir.

Bu bağlamda, metaverse platformu için kullanılabilir bir tasarım geliştirmek amacıyla takip edilmesi gereken genel adımlar, aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bu adımlar, tasarımın teknik altyapısından kullanıcı deneyimine kadar tüm aşamaları kapsayacak şekilde detaylandırılabilir. Aşağıdaki tabloda genel adımlara ve gereksinimlere yer verilmiştir.

Tablo 3.1. Metaverse platformları için dijital ürün tasarımı sürecinin temel adımları (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023; Seidel vd., 2023) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Metaverse Tasarım Süreci		
Aşama	Gerekli İşlemler	Önerilen Araçlar ve Kaynaklar
1. Platform Seçimi	Hangi metaverse platformunda tasarım yapılacağı belirlenir. (Örn: Roblox, Decentraland, The Sandbox, Fortnite, Spatial, VRChat, Zepeto)	- Metaverse platformlarının teknik dokümantasyonu incelenir. - Kullanıcı kitlesi, tasarım politikaları ve satış koşulları araştırılır.
2. Tasarım Ortamının Belirlenmesi	Platformun desteklediği grafik yapısına göre uygun tasarım ortamı seçilir.	- Voxel tabanlı platformlar (Roblox, The Sandbox): MagicaVoxel, VoxEdit - Low-poly 3D modeller (Decentraland, Fortnite): Blender, Maya, 3ds Max - Fotoğraççı tasarımlar (VRChat, Spatial): Unreal Engine, Unity
3. 3D Modelleme ve Tasarım	Platformun poligon sınırları, ölçeklendirme gereksinimleri ve tasarım formatına göre model oluşturulur.	- Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, MagicaVoxel, Roblox Studio
4. Kaplama (Texture) ve UV Mapping	Platformun desteklediği pikseli (pixel-based) veya yüksek çözünürlüklü (HD) kaplama formatına göre texture hazırlanır.	- Piksel tabanlı kaplamalar: Aseprite, Photoshop - HD kaplamalar: Substance Painter, Photoshop, Krita
5. Animasyon (Opsiyonel)	Karakter, aksesuar veya objelerin platforma uygun şekilde animasyon eklenmesi sağlanır.	- Voxel karakterler için: VoxEdit - 3D avatarlar için: Mixamo, Blender - Oyun motorları için: Unity Animator, Unreal Engine Blueprint
6. Dosya Formatına Göre Kaydetme	Platformun desteklediği formatta dosya dışı aktarılır.	- Roblox: .rbx, .obj, .fbx - Decentraland, The Sandbox: .vox, .gltf - VRChat, Spatial: .fbx, .gltf
7. Platforma Yükleme ve Test Etme	Tasarım, platformun geliştirme araçları kullanılarak yüklenir ve test edilir.	- Roblox: Roblox Studio - Developer Hub - Decentraland: Decentraland Builder - The Sandbox: Game Maker - VRChat: Unity VRChat SDK
8. NFT Dönüştürme ve Mint Etme (Opsiyonel)	Tasarım NFT olarak satılacaksa, uygun blockchain altyapısı seçilir ve mint işlemi gerçekleştirilir.	- NFT Platformları: OpenSea, Rarible, Foundation - Blockchain Ağları: Ethereum, Polygon, Solana, Binance Smart Chain - Cüzdanlar: MetaMask, Trust Wallet
9. Satış ve Pazarlama	Tasarımın pazar yerine yüklenmesi ve tanıtımının yapılması.	- Metaverse Mağazaları: Roblox Marketplace, Decentraland Marketplace, The Sandbox Store - Pazarlama: Twitter, Discord, Instagram, TikTok
10. Gelir Yönetimi ve Ödeme Alma	Kazanılan gelir, sanal para birimi veya kripto para olarak çekilir.	- Roblox için: Robux - DevEx Programı - NFT Satışları için: OpenSea veya Rarible üzerinden ETH/USDC çekme - Diğer platformlar için: Kripto cüzdanları banka hesabına transfer

Metaverse platformlarının gelişimi ve endüstriyel tasarım meslek dalı arasındaki ilişki, teknolojinin hızla evrildiği bir dönemde giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu platformlar, tasarımcılar için yeni olanaklar sunarken, aynı zamanda tasarım süreçlerinin de yeniden şekillenmesine yol açmaktadır. Blockchain teknolojisi, NFT'ler ve kripto para birimleri gibi unsurlar, dijital varlıkların alım satımını ve sahipliğini güvence altına alırken, tasarımcıların bu yeni dijital ekonomiye entegre olabilmesi için önemli beceriler geliştirmesini zorunlu kılmaktadır (Xing vd., 2025). Endüstriyel tasarımcılar, metaverse evrenlerinde kullanıcı etkileşimi ve dijital ürünlerin görsel tasarımlarıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bu platformların teknik altyapılarını ve dijital ekonomileri de göz önünde bulundurmak zorundadır (Hu ve Chen, 2012).

Metaverse tasarım süreçlerinin, kullanıcılara yönelik yeni deneyimler yaratma amacıyla geliştirilen platformlarla bütünleşmesi, geleneksel tasarım anlayışını dönüştürmektedir. Özellikle, sanal evrenlerde avatarlar ve dijital varlıklar etrafında dönen endüstriyel tasarım süreçleri, tasarımcıları blockchain ve yapay zekâ gibi teknolojilerle entegrasyona zorlamaktadır (Hu ve Chen, 2012). Roblox evreni örneğinde olduğu gibi, avatarlar için tasarlanacak ürünlerin, sadece görsel değil, aynı zamanda işlevsel ve ekonomik açıdan da değer taşıyan unsurlar içermesi gerekmektedir (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023).

Bu bağlamda, endüstriyel tasarımcılar için metaverse platformlarına özgü tasarım becerilerinin geliştirilmesi, yalnızca teknik bilgi değil, aynı zamanda dijital ekonomi, kripto dünyası ve yapay zekâ gibi alanlarda da bilgi birikimi gerektirmektedir. Bu süreç, yaratıcı düşüncenin daha önce hiç olmadığı kadar önemli olduğu, teknolojik altyapının ve ekonomik faktörlerin birlikte şekillendirdiği bir dönemi işaret etmektedir. Metaverse evrenleri ve yapay zekâ destekli tasarım süreçlerinin entegrasyonu, gelecekte endüstriyel tasarım disiplininin çok daha geniş bir yelpazeye yayılacağını ve inovasyonun öncüsü olacağını göstermektedir (Hu ve Chen, 2012).

3.2.2. Metaverse Platformu: Yatırım ve Popülerlik

Facebook'un Meta'ya dönüşümü, Google ve Microsoft'un sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerine yaptığı yatırımlar, metaverse kavramının sadece bir kavramdan öte, geleceğin internet modeli olarak şekillendiğini göstermektedir (Ramadhan, Suryodiningrat ve Mahendra, 2023). Bu durum, metaverse'ün dijital ekonomiler üzerindeki etkisini giderek daha belirgin hale getirmektedir. Sanal mülkiyet kavramının

yükselişı, dijital varlıkların artan değeri ve NFT gibi yeni nesil ticaret araçları, bu sanal evrenin ekonomik anlamda nasıl bir dönüşüm yarattığını ortaya koymaktadır. Nike ve Adidas gibi küresel markaların dijital koleksiyonlar tasarlayarak NFT formatında satışa sunmaları, metaverse ekonomisinin sadece bireysel kullanıcılarla sınırlı kalmadığını, büyük şirketlerin de bu alana yönelik yatırımlar yaptığını göstermektedir (Liu, Wang ve Liu, 2025). Bu süreç, yalnızca bir sanal dünya yaratımı olarak değil, aynı zamanda yeni bir pazarın doğuşu olarak da değerlendirilmektedir. Stefan Cooke ve Balenciaga gibi ünlü markaların metaverse evreni için yaptığı tasarımlar aşağıdaki görsellerde yer almaktadır (Bardzell, Pace ve Terrell, 2010; http-19).



Görsel 3.1. Balenciaga'nın Fortnite evreni için oluşturduğu tasarımlar (gq, 2024)



Görsel 3.2. Stefan Cooke'un Sims evreni için oluşturduğu tasarımlar (gq, 2024)

Dünya Metaverse Endeksi (WMI), metaverse evrenlerinin küresel ölçekte uygulanmasını ve etkisini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Adrián Alejandro Rojas Concepción ve Raydel Guerra Chagime tarafından yazılan akademik çalışmada bu indeksten detaylıca bahsedilmiştir (2022). Bu endeks, metaverse evrenlerini boyut, teknoloji, popülerlik ve içerik kalitesi gibi kriterlere göre sınıflandırarak, kullanıcılar, içerik oluşturucular ve araştırmacılar için kapsamlı bir genel bakış sunar. WMI, sanal dünyaların karmaşık yapısını anlamak ve bu dünyalarda gezinmeyi kolaylaştırmak için önemli bir kaynak olarak öne çıkmaktadır. Özellikle, metaverse evrenlerinin popülerlik ve kalite değerlendirmelerinde kullanılan çok boyutlu kriterler, bu endeksin akademik ve pratik değerini artırmaktadır.

WMI'nın temel işlevleri arasında, sanal dünyaların keşfedilmesini kolaylaştırmak, bu dünyaları belirli kriterlere göre sınıflandırmak, topluluk oluşturmayı teşvik etmek ve metaverse ekosistemindeki eğilimleri analiz etmek yer alır. Bu bağlamda, WMI'nın sağladığı içgörüler, metaverse'in teknolojik, ekonomik ve sosyal boyutlarını anlamak için kritik bir araçtır (Rojas Concepción ve Guerra Chagime, 2022). Ancak, metaverse'in hızlı gelişimi ve değişken yapısı, bu tür bir endeksin sürekli güncellenmesini ve dengeli bir yaklaşımı gerektirmektedir (Fadhel vd., 2024).

Tez çalışması kapsamında, popüler metaverse platformlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amacıyla yedi temel kriter belirlenmiştir (Rojas Concepción ve Guerra Chagime, 2022). Belirlenen kriterler; platformların işlevselliği, kullanıcı deneyimi, teknik altyapı gücü ve ekonomik sürdürülebilirlik düzeylerini çok boyutlu şekilde analiz etmeye olanak tanımaktadır (Naqvi vd., 2023). Bu kriterler puanlanmış ve her bir platformun güçlü ve zayıf yönlerini görünür kılmayı hedeflenmiştir. Bu puanlama yöntemiyle, alternatiflerin çeşitli kriterler doğrultusunda değerlendirilmesine olanak tanınarak, daha objektif ve kapsamlı analizler yapılması sağlanmıştır (E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022). Bu değerlendirme, kullanıcıya sadece sayısal bir sıralama sunmakla kalmayıp, aynı zamanda her platformun güçlü ve zayıf yönlerini görünür kılmayı hedeflemektedir.

Kriterlerin Gerekçelenirilmesi:

1) *Aktif Kullanıcı Sayısı:* Platformun erişim ve yaygınlık düzeyini temsil eder. Ancak, bu sayı zamanla değişiklik gösterebildiğinden, tek başına nihai gösterge olarak

değerlendirilmemelidir. Kullanıcı sayısı referans alınmakla birlikte, daha kapsamlı analiz için diğer kriterlerle birlikte ele alınmıştır (Naqvi vd., 2023).

2) *Kullanım Alanı Çeşitliliği*: Platformun sadece oyun veya eğlence değil, aynı zamanda eğitim, sanat, sosyalleşme, ekonomi gibi çok yönlü deneyimlere olanak sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir (Naqvi vd., 2023).

3) *Ekosistem ve Ekonomi Gücü*: Platformda kullanılan dijital para birimi (örneğin Robux, V-Bucks, MANA) ve NFT desteği gibi faktörlerle metaverse içi ekonomik sürdürülebilirlik analiz edilmiştir (Naqvi vd., 2023).

4) *Erişilebilirlik*: Platformun mobil, masaüstü ve VR cihazları üzerinden erişilebilir olup olmadığı değerlendirilmiştir. Kullanıcı dostu arayüzler ve giriş kolaylığı önem taşımaktadır (Mystakidis, 2022).

5) *Kişiselleştirme ve Avatar*: Avatar oluşturma, özelleştirme ve kullanıcı temsiline ilişkin derinlik bu başlık altında analiz edilmiştir (Mystakidis, 2022).

6) *İçerik Üretici Desteği*: Kullanıcılara sağlanan içerik üretim araçları ve platform içinde yaratıcı potansiyelin desteklenme düzeyi ele alınmıştır (Ball, 2022; Seidel vd. 2023).

7) *Marka ve Yatırım İlgisi*: Platformlara yapılan marka yatırımları (örneğin Gucci, Nike, Balenciaga gibi) ve küresel ölçekteki iş birlikleri bu kriter kapsamında değerlendirilmiştir (Seidel vd. 2023).

Tüm platformlar, her bir kriter için 1 (çok zayıf) ile 5 (çok güçlü) arasında puanlanmıştır. Puanlama sürecinde güncel verilerden, araştırmacının kullanım deneyimlerinden, akademik yayınlardan ve dijital medya kaynaklarından yararlanılmıştır (Rojas Concepción ve Guerra Chagime, 2022). Puanlama tamamen nitel gözlem ve mevcut kaynaklarla desteklenmiştir. Her platformun farklı alanlardaki kuvvetleri göz önünde bulundurularak objektif bir değerlendirme hedeflenmiştir.

Metaverse platformlarının değerlendirilmesi yalnızca kullanıcı sayısı temelinde yapılırsa eksik veya yanıltıcı sonuçlara ulaşılabilir (Rojas Concepción ve Guerra Chagime, 2022). Örneğin kullanıcı sayısı çok yüksek olan bir platform, içerik üretimi konusunda yetersiz olabilir. Bu nedenle, her platform hem teknik hem de kültürel-ekonomik boyutlarıyla birlikte ele alınmış, değerlendirme süreci çok kriterli karar verme yaklaşımıyla yapılandırılmıştır (E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022).

Aşağıda tez kapsamında araştırmacının deneyimlediği ve kullanıcılar tarafından da çok kullanılan, şirketler tarafından yatırım alan 9 metaverse evreni için kriterler

değerlendirilmiştir (http-20). Her evren, kriterler doğrultusunda araştırmacının deneyimleri ve web sitesi kaynakları ile literatür kaynakları doğrultusunda puanlanmıştır (Rojas Concepción ve Guerra Chagime, 2022). Puanlamayla ilişkili açıklamalar yanlarında verilmiştir. Puanlama sonucunda çıkan toplam puan üzerinden popülerlik sıralaması yapılmıştır. Burada kriterler ağırlık yüzdelerine göre değerlendirilerek puanlama yapıldığında da sonuç değişmediği için toplam sıralı puanlama şeklinde değerlendirilmiştir. Popülerlik sıralaması yapılmasının asıl amacı, tez kapsamında metaverse platformunun iki şekilde ele alınmasından kaynaklanmaktadır. İlki metaverse için tasarım yapmak, ikincisi ise metaverse evreninde endüstriyel tasarım eğitimi stüdyo dersi kapsamında ders işlemek ve projelerin sunumu gerçekleştirmektir. Bu puanlamalarla tez çerçevesinde gerçekleştirilecek olan workshop etkinliğinin çerçevesi de belirlenmiş, ayrıca literatüre metaverse evrenlerinin belirli kriterlere göre nasıl değerlendirilebileceği hakkında katkıda bulunulmak istenmiştir. Popülerlik sıralamasını sadece kullanıcı sayısına göre değerlendirmek yanlış sonuçlar elde etmemize neden olur. Çünkü günlük, aylık olarak kullanıcı sayısı, toplumsal olaylar, yeni çıkan platformlar veya haberlere göre değişim göstermektedir. Kullanıcı sayısı fazla olan bir platform, aktif kullanım sayısı açısından düşük de kalabilir (E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022).

Tablo 3.2. Popüler metaverse platformlarının kriterlere göre değerlendirilmesi (Mystakidis, 2022; http-20) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Roblox- 🎮 Kullanıcıların kendi oyunlarını oluşturup oynayabildiği sosyal bir metaverse evrenidir.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	5	66.1 milyon günlük aktif kullanıcı (Mayıs 2023)
Kullanım Alanı Çeşitliliği	5	Oyun, eğitim, sosyal etkileşim
Ekosistem & Ekonomi Gücü	4	Robux ile güçlü bir ekonomi
Erişilebilirlik	5	Web, mobil, VR
Kişiselleştirme & Avatar	5	Geniş özelleştirme seçenekleri
İçerik Üretici Desteği	5	Kullanıcılar kendi oyunlarını oluşturabilir
Marka & Yatırım İlgisi	5	Nike, Gucci gibi markalar platformda etkin

Fortnite- 🎮 Oyun, konser ve etkinliklerle etkileşimli deneyimler sunan dijital bir etkinlik platformudur.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	5	500 milyon kayıtlı hesap (Mart 2023)
Kullanım Alanı Çeşitliliği	4	Oyun, konserler, etkinlikler
Ekosistem & Ekonomi Gücü	4	V-Bucks ile sağlam ekonomi
Erişilebilirlik	5	PC, konsol, mobil
Kişiselleştirme & Avatar	5	Zengin avatar seçenekleri
İçerik Üretici Desteği	4	Kısıtlı içerik oluşturma imkanları
Marka & Yatırım İlgisi	5	Balenciaga, Coca-Cola gibi markalarla iş birlikleri

Minecraft- Yaratıcılık, eğitim ve oyun alanında kullanıcıların kendi dünyalarını inşa ettiği sanal bir alan sağlar.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	5	200 milyon üzerinde satılan kopya
Kullanım Alanı Çeşitliliği	5	Eğitim, oyun, yaratıcılık
Ekosistem & Ekonomi Gücü	3	Sınırlı ekonomik sistem
Erişilebilirlik	5	Çeşitli platformlarda mevcut
Kişiselleştirme & Avatar	4	Modlarla genişletilebilir
İçerik Üretici Desteği	5	Modlama ve sunucu desteği
Marka & Yatırım İlgisi	4	Microsoft'un sahipliği

Tablo 3.2. (Devam) Popüler metaverse platformlarının kriterlere göre değerlendirilmesi (Mystakidis, 2022; http-20) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Second Life- 🌐 Sosyal etkileşim ve sanal ekonomi odaklı bir dijital yaşam simülasyonudur.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	3	Günlük 200.000 aktif kullanıcı
Kullanım Alanı Çeşitliliği	5	Sosyal etkileşim, ekonomi, rol yapma
Ekosistem & Ekonomi Gücü	5	Linden Dollar ile güçlü ekonomi
Erişilebilirlik	4	PC üzerinden erişim
Kişiselleştirme & Avatar	5	Detaylı avatar özelleştirme
İçerik Üretici Desteği	5	Kullanıcılar içerik oluşturabilir
Marka & Yatırım İlgisi	3	Sınırlı marka iş birlikleri

Decentraland- NFT ve kripto altyapısıyla çalışan, kullanıcıların sanal araziler oluşturabildiği merkeziyetsiz bir metaverse'tür.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	3	300.000 aylık aktif kullanıcı
Kullanım Alanı Çeşitliliği	4	Sanal arazi, NFT, etkinlikler
Ekosistem & Ekonomi Gücü	5	MANA token ile ekonomi
Erişilebilirlik	4	Web üzerinden erişim
Kişiselleştirme & Avatar	4	Avatar özelleştirme mevcut
İçerik Üretici Desteği	4	Kullanıcılar içerik oluşturabilir
Marka & Yatırım İlgisi	4	Dolce & Gabbana, Tommy Hilfiger gibi markalar

Spatial.io- 🧑‍🤝‍🧑 Toplantı, iş birliği ve sergi amaçlı kullanılabilen VR destekli etkileşimli bir ortamdır.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	2	Kısıtlı kullanıcı sayısı
Kullanım Alanı Çeşitliliği	4	İş birliği, toplantılar, sanat sergileri
Ekosistem & Ekonomi Gücü	3	NFT desteği mevcut ancak sınırlı ekonomi
Erişilebilirlik	5	Web, mobil ve VR destekli erişim
Kişiselleştirme & Avatar	4	Ready Player Me ile avatar özelleştirme mevcut
İçerik Üretici Desteği	3	Kendi alanını kurabilme özelliği var
Marka & Yatırım İlgisi	3	Kurumsal etkinliklerde kullanılıyor

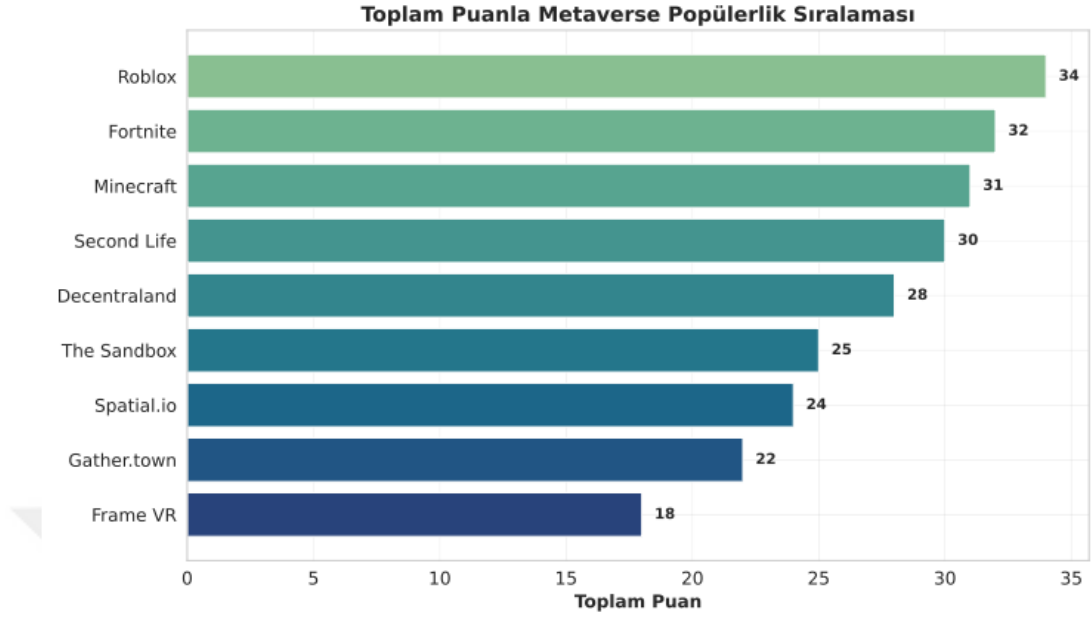
Tablo 3.2. (Devam) Popüler metaverse platformlarının kriterlere göre değerlendirilmesi (Mystakidis, 2022; http-20) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Gather.town- 🏠 Basit grafiklerle etkileşimli toplantı, eğitim ve sosyalleşme alanı sunar.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	2	Tahmini 75.000 günlük aktif kullanıcı
Kullanım Alanı Çeşitliliği	4	Eğitim, iş, sosyal alanlar
Ekosistem & Ekonomi Gücü	2	Ekonomi sistemi zayıf
Erişilebilirlik	5	Web tabanlı, çok kolay erişim
Kişiselleştirme & Avatar	3	Piksel tabanlı basit avatarlar
İçerik Üretici Desteği	4	Ortam tasarımı yapabiliyor
Marka & Yatırım İlgisi	2	Kurumsal kullanım var ama sınırlı marka ilgisi

The Sandbox- Kullanıcıların oyun tasarlayıp NFT'lerle gelir elde edebileceği blokzincir tabanlı bir metaverse platformudur.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	2	Günlük aktif kullanıcı sayısı düşük (1K–5K)
Kullanım Alanı Çeşitliliği	3	Oyun, NFT galerileri, sanal etkinlikler
Ekosistem & Ekonomi Gücü	5	LAND, SAND coin ile güçlü kripto altyapısı
Erişilebilirlik	3	Masaüstü erişim, mobilde sınırlı
Kişiselleştirme & Avatar	3	VoxEdit ile voxel tabanlı özelleştirme
İçerik Üretici Desteği	5	GameMaker ile kullanıcı üretimi teşvik ediyor
Marka & Yatırım İlgisi	4	Adidas, Atari gibi büyük markalar yer alıyor

Frame VR- 🎮 Eğitim ve toplantı odaklı, basit ve erişilebilir bir sanal gerçeklik deneyimi sunar.		
Kriter	Puan	Açıklama
Aktif Kullanıcı Sayısı	1	Günlük aktif kullanıcı oldukça düşük (~10K)
Kullanım Alanı Çeşitliliği	3	Eğitim ve toplantı odaklı
Ekosistem & Ekonomi Gücü	2	NFT ya da kripto altyapısı yok
Erişilebilirlik	5	VR headset, mobil ve web erişimi
Kişiselleştirme & Avatar	3	Basit özelleştirme seçenekleri mevcut
İçerik Üretici Desteği	3	Ortam kurulumu yapabiliyor
Marka & Yatırım İlgisi	1	Yatırım ya da marka desteği bulunmuyor

Bu verilerden elde edilen toplam puan sıralamasına göre belirlenen popüler metaverse evrenini gösteren grafik aşağıda yer almaktadır.



Şekil 3.4. Popüler metaverse evrenlerinin toplam puanlarına göre sıralaması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Araştırmacı bu evrenleri tez çalışması kapsamında deneyimlemiştir. Tez kapsamında metaverse platformu iki şekilde ele alınmıştır. Metaverse için tasarım yapmak ve metaverse evreninde endüstriyel tasarım eğitimi stüdyo dersi kapsamında ders işlemek, projelerin sunumunu gerçekleştirmektir. Bu kapsamda literatürde çokça bahsedilen “eğitimde metaverse uygulamaları” vb. başlıklar altında yer alan çalışmalar incelenmiştir (Marougkas vd., 2023). Bu çalışmalar genellikle Second Life, Minecraft Education (Lee, Jang ve Rollins, 2024), Spatial.io gibi platformlara odaklanmıştır (Susilana, Dewi ve Rullyana, 2024; Poveda Criado ve Thous Tuset, 2013). Bu ortamların gerçekten eğitim kapsamında, özellikle endüstriyel tasarım eğitiminin stüdyo dersleri çerçevesinde kullanımının olanaklı olup olmadığı, araştırmacının literatürü referans olarak ortaya koyduğu bazı kriterlere göre değerlendirilmiştir. Bu kriterler hem öğrencilerin hem de öğretim üyelerinin 2025 yılındaki durumuna göre yaş, eğitim, teknik altyapı gibi etkenler baz alınarak da belirlenmiştir. Aşağıda platformların değerlendirilmesi için belirlenen kriterler ve açıklamaları tablo halinde verilmiştir. Böylece World Metaverse Endeksi çerçevesinde eğitim kapsamında piyasada bulunan ve kullanılan metaverse platformları değerlendirilerek, endüstriyel tasarım eğitimi stüdyo

dersi çerçevesinde hangisinin daha kullanışlı olabileceği literatürden hareketle incelenmiştir (E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022).

Tablo 3.3. Endüstriyel tasarım eğitimi için belirlenen metaverse platformu değerlendirme kriterleri (Marougkas vd., 2023; Lee, Jang ve Rollins, 2024 ; Susilana, Dewi ve Rullyana, 2024; Poveda Criado ve Thous Tuset, 2013; E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022; http-21) (Yazar tarafından hazırlanmıştır.)

Kriter	Açıklama
Erişim Kolaylığı	Herkesin ortak bir ağda teknik aksaklık yaşamadan girebileceği bir platform olmalıdır.
Sanal Avatarlar	Kullanıcıların sanal avatarlar oluşturabilmesi ve diğer avatarlarla birebir özel iletişim kurabilmesi gerekmektedir. Sınıf ortamı olarak daha gerçekçi olmasını sağlar.
Web Tabanlı Katılım	Farklı işletim sistemleriyle uyumlu olması için indirilebilir bir bağlantı olmamalıdır. Online olarak bağlanılmalıdır.
Bilgisayar Performansının Korunması (Bilgisayarın ısınmaması)	Platform, kullanıcıların bilgisayarlarının performansını düşürmeden, bilgisayarlar ısınmadan kullanılabilir.
Kullanıcı Dostu Arayüz (Zoom benzeri)	COVID-19 döneminde öğretim üyeleri ve öğrenciler tarafından deneyimlenen Zoom platformu gibi kolay bir arayüze sahip olmalıdır.
Anlık Dosya Yükleme Özelliği	Dışarıdan tasarım görselleri ve 3 boyutlu modellerin platforma anlık olarak yüklenebilmesi sağlanmalıdır.
Tasarlanmış Ürünün Avatarlar Tarafından Deneyimlenme İmkânı	Kullanıcıların ürünleri deneyimleyebilmesi, örneğin stüdyo dersi kapsamında tasarlanan ayakkabıyı hızlı bir şekilde avatarların giyebilmesi veya tasarlanmış bir sandalyenin avatarlar tarafından deneyimlenebilmesi gibi özellikler sunulmalıdır.
Sesli ve Yazılı İletişim	Sesli ve yazılı konuşma ortamı sağlanmalı, kullanıcılar arasında etkileşim artırılmalıdır.
Esnek Sınıf Düzeni	Sınıflar, ihtiyaçlara göre düzenlenebilir olmalı; sıkıcı bir ortamdan kaçınılmalıdır.
Mola Alanları	Mola veren kullanıcıların sanal sınıfta takılabilmesi için uygun alanlar oluşturulmalıdır.
Dosya Paylaşımı	Kullanıcılar arasında dosya gönderme ve alma imkânı sağlanmalıdır.
Sanal Sınıf Kapsamında Ücretsiz Kullanım	Eğitim sistemine dahil edileceği için sanal sınıf oluşturma yani creator bölümlerine ücretsiz erişim olmalı veya Üniversite tarafından desteklenmeli.
Gerçekçi Grafik (Non-Pixel)	Endüstriyel Tasarım bölümüne hitap edeceği için fiziki olarak tasarlanmış bir ürünün de sergilenebileceği düşünüldüğünde pixel tabanlı olmamalı.

Bu kriterlerin hepsini sağlayan bir platform olmasa da genel itibarıyla sanal sınıf için geliştirilebilir veya şu anda kullanılabilir bir sanal sınıf ortamını inceleyebilmek amacıyla bu kriterler, yukarıda bahsi geçen metaverse platformları çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Kriterlere göre platformlar değerlendirilmiştir. “1” rakamı “Var”, “0” rakamı ise “Yok” şeklinde kullanılmaktadır. Örneğin; Bilgisayar Performansının Korunması (Bilgisayarın Isınmaması) kriteri, Spatial.io platformunda “1” yani “Var”, Fortnite platformunda “0” yani “Yok” olarak değerlendirilmiştir. Bu, Spatial.io kullanılırken bilgisayarın ısınmadığı, Fortnite kullanılırken ise ısındığı anlamına gelmektedir.

Bir başka örnek ise Tasarlanmış Ürünün Avatarlar Tarafından Deneyimlenme İmkânı kriteridir. Spatial.io platformunda bu kriter “0” yani “Yok”, Fortnite platformunda ise “1” yani “Var” olarak değerlendirilmiştir. Yani tasarlanmış ürünler Spatial.io platformuna yüklenip avatarlar tarafından deneyimlenememekte, örneğin ayakkabı tasarımı, avatara giydirilememektedir. Fortnite platformunda ise bu mümkün olmaktadır.

Aşağıdaki tablolarda bu platformlar, dört ana başlık altında gruplandırılarak değerlendirilmiştir. Bu başlıklar şöyledir:

- *Popüler Oyun Platformları* (Roblox, Fortnite, Minecraft)
- *VR Odaklı Platformlar* (VRChat, Horizon Worlds, AltspaceVR, Engage)
- *Web Tabanlı ve Hafif Platformlar* (Spatial.io, Gather.town, Mozilla Hubs, Frame VR)
- *Blockchain/NFT Platformlar* (Second Life, Decentraland, Somnium Space, The Sandbox)

Tablo 3.4. Eğitim amacıyla kullanılabilir metaverse platformlarının belirlenen kriterlere göre karşılaştırmalı değerlendirmesi (Marougkas vd., 2023); Lee, Jang ve Rollins, 2024; Susilana, Dewi ve Rullyana, 2024; Poveda Criado ve Thous Tuset, 2013; E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

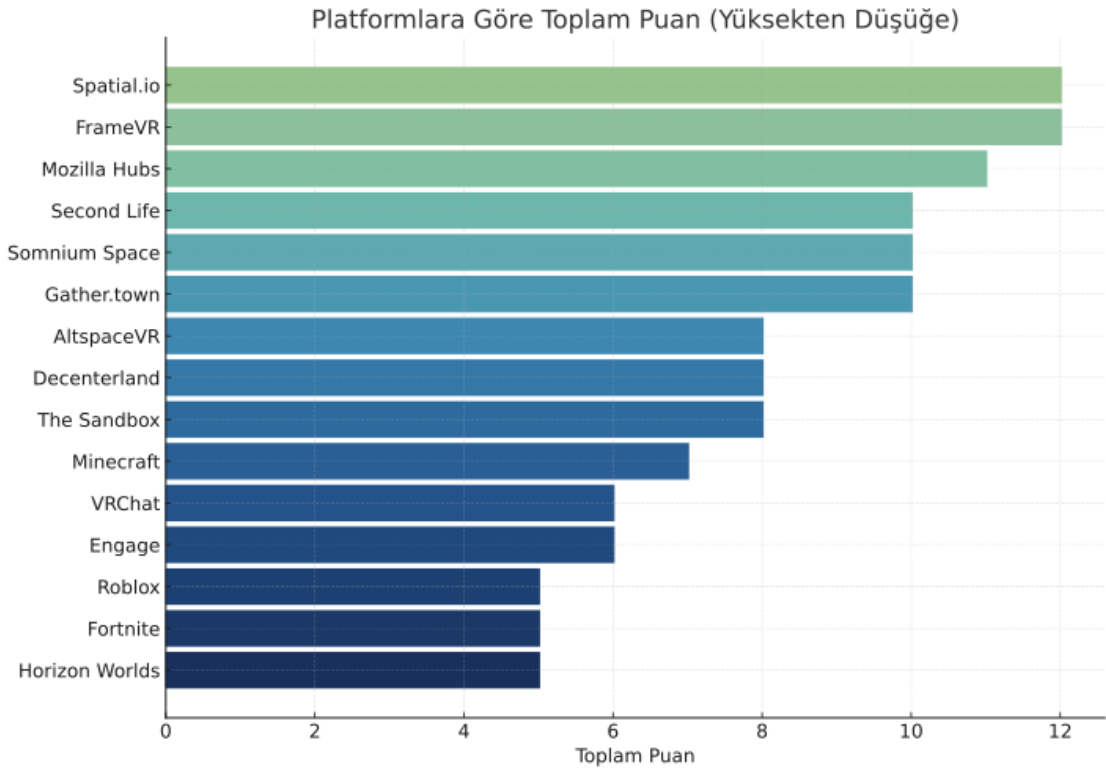
Kriterler / 1. Grup Popüler Oyun Platformları	Roblox	Fortnite	Minecraft	
Erişim Kolaylığı	1	1	1	
Sanal Avatarlar	1	1	1	
Web Tabanlı Katılım	0	0	0	
Bilgisayar Performansının Korunması (Bilgisayarın ısınmaması)	0	0	0	
Kullanıcı Dostu Arayüz (Zoom benzeri)	0	0	0	
Anlık Dosya Yükleme Özelliği	0	0	0	
Tasarlanmış Ürünün Avatarlar Tarafından Deneyimlenme İmkânı	1	1	1	
Sesli ve Yazılı İletişim	1	1	1	
Esnek Sınıf Düzeni	0	0	1	
Mola Alanları	1	1	1	
Dosya Paylaşımı	0	0	0	
Sanal Sınıf Kapsamında Ücretsiz Kullanım	0	0	1	
Gerçekçi Grafik (Non-Pixel)	0	1	0	
Kriterler / 2. Grup VR Odaklı Platformlar	VRChat	Horizon Worlds	AltspaceVR	Engage
Erişim Kolaylığı	0	0	0	0
Sanal Avatarlar	0	0	0	0
Web Tabanlı Katılım	0	0	0	0
Bilgisayar Performansının Korunması (Bilgisayarın ısınmaması)	0	0	0	0
Kullanıcı Dostu Arayüz (Zoom benzeri)	0	0	0	0
Anlık Dosya Yükleme Özelliği	0	0	1	0
Tasarlanmış Ürünün Avatarlar Tarafından Deneyimlenme İmkânı	1	0	0	0
Sesli ve Yazılı İletişim	1	1	1	1
Esnek Sınıf Düzeni	1	1	1	1
Mola Alanları	1	1	1	1
Dosya Paylaşımı	0	0	1	1
Sanal Sınıf Kapsamında Ücretsiz Kullanım	1	1	1	0
Gerçekçi Grafik (Non-Pixel)	1	1	1	1

Tablo 3.4. (Devam) Eğitim amacıyla kullanılabilir metaverse platformlarının belirlenen kriterlere göre karşılaştırmalı değerlendirilmesi (Maroukas vd., 2023; Lee, Jang ve Rollins, 2024; Susilana, Dewi ve Rullyana, 2024; Poveda Criado ve Thous Tuset, 2013; E.S. Yılmaz ve Ecemiş, 2022) (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Kriterler / 3. Grup Web Tabanlı Platformlar	Spatial.io	Gather.town	Mozilla Hubs	FrameVR
Erişim Kolaylığı	1	1	1	1
Sanal Avatarlar	1	1	1	1
Web Tabanlı Katılım	1	1	1	1
Bilgisayar Performansının Korunması (Bilgisayarın ısınmaması)	1	1	1	1
Kullanıcı Dostu Arayüz (Zoom benzeri)	1	1	1	1
Anlık Dosya Yükleme Özelliği	1	1	1	1
Tasarlanmış Ürünün Avatarlar Tarafından Deneyimlenme İmkânı	0	0	0	0
Sesli ve Yazılı İletişim	1	1	1	1
Esnek Sınıf Düzeni	1	1	1	1
Mola Alanları	1	1	1	1
Dosya Paylaşımı	1	1	1	1
Sanal Sınıf Kapsamında Ücretsiz Kullanım	1	0	0	1
Gerçekçi Grafik (Non-Pixel)	1	0	1	1
Kriterler / 4. Grup Blockchain / NFT Platformlar	Second Life	Decentraland	Somnium Space	The Sandbox
Erişim Kolaylığı	1	1	1	1
Sanal Avatarlar	1	1	1	1
Web Tabanlı Katılım	0	0	0	0
Bilgisayar Performansının Korunması (Bilgisayarın ısınmaması)	0	0	0	0
Kullanıcı Dostu Arayüz (Zoom benzeri)	0	0	0	0
Anlık Dosya Yükleme Özelliği	0	0	1	1
Tasarlanmış Ürünün Avatarlar Tarafından Deneyimlenme İmkânı	1	1	1	0
Sesli ve Yazılı İletişim	1	1	1	1
Esnek Sınıf Düzeni	1	1	1	1
Mola Alanları	1	1	1	1
Dosya Paylaşımı	1	0	1	1
Sanal Sınıf Kapsamında Ücretsiz Kullanım	1	0	0	0
Gerçekçi Grafik (Non-Pixel)	1	1	1	0

Endüstriyel tasarım eğitimi stüdyo dersleri çerçevesinde araştırmacının literatürden, dijital medya kaynaklarından ve kendi deneyimlerinden elde ettiği kriterlere göre platformlar toplam puan sıralamasıyla sıralanmıştır. Böylece bu tez çerçevesinde değerlendirilen metaverse platform sıralaması aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.5. Metaverse evrenlerinin eğitim kapsamındaki kriterlere göre toplam puan sıralaması (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)



Web tabanlı olmaları sayesinde, bu platformlar hem kullanıcı dostu bir arayüze sahip hem de birçok özelliği ücretsiz olarak sunma imkânı sağlamaktadır. Ayrıca, bilgisayarın ısınma problemi olmadan ve performans düşüşü yaşamadan kullanılabilmesi, bu platformların avantajlarından biridir. İndirilebilir bir bağlantı üzerinden kurulan bir sistem olmaması, uyumlu işletim sistemine sahip bir bilgisayar arayışını da ortadan kaldırmaktadır.

Sanal sınıf ortamları kolayca oluşturulabilmekte ve sunum kaynakları (JPEG, PDF vb.) rahatlıkla eklenebilmektedir. FrameVR ve Spatial.io gibi platformlara 3D modeller anlık olarak hızlı bir şekilde yüklenebilmektedir. Tasarımların avatarlar tarafından doğrudan deneyimlenmesi mümkün olmasa da Blender gibi bir modelleme programında avatara giydirilmiş bir ayakkabı modeli oluşturularak, bu modelin Spatial.io veya FrameVR'a yüklenmesiyle sergilenebilir bir kullanım senaryosu oluşturulabilmektedir. Öte yandan, Gather.town platformunda 3D model sunumu yapılamasa da eğlenceli bir ortamda sınıf düzeni ve sunum kaynakları kullanımı gerçekleştirilebilmektedir.

Metaverse'ün gelişiminde yapay zekâ (AI) teknolojisi de önemli bir rol oynamaktadır (http-22). Yapay zekâ, metaverse platformlarında daha kişiselleştirilmiş ve

akıllı etkileşimler yaratmakta, kullanıcı deneyimini dönüştürmektedir (Huynh-The vd., 2022). Günümüzde bir illüstrasyon veya karakter tasarımı yapmak için belirli program bilgisine ihtiyaç duyulurken, yapay zekâ tabanlı araçlar bu süreci büyük ölçüde kolaylaştırmış ve demokratikleştirmiştir. Aynı şekilde, kodlama gerektiren işlemler bile AI destekli sistemler sayesinde daha erişilebilir hâle gelmiştir. Bu durum, endüstriyel tasarım eğitiminde yeni fırsatlar yaratırken, geleneksel tasarım süreçlerinin de dönüşmesine neden olmaktadır (Murala ve Panda, 2023).

Bu bağlamda, NBA spor kulübü ve Disney gibi şirketlerin düşen izleyici oranlarını artırmak için yaptığı yayınlar güzel bir örnek teşkil etmektedir. Disney, NBA için “Dunk the Halls” projesiyle San Antonio Spurs ve New York Knicks arasındaki karşılaşmayı, ikonik karakterlerin animasyonlarıyla zenginleştirerek izleyicilere eşsiz bir deneyim sunmuştur (http-23). Bu projede, gerçek zamanlı animasyon teknolojisi kullanılarak karakterler, oyuncuların hareketleriyle eşleştirilmiş ve canlı yayında oyuncuların yerini animasyonlar almıştır. Yüzlerle eşleştirme teknolojisinde yapay zekâ kullanılmıştır. Disney’in “Dunk the Halls” projesinde, gerçek zamanlı animasyon ve optik izleme teknolojileri bir araya getirilmiştir. Bu süreçte, yapay zekâ ve makine öğrenimi algoritmaları, oyuncuların hareketlerini izlemek ve bu hareketleri animasyonlu karakterlerle eşleştirmek için kullanılmıştır. Yayınlanan maç, son beş yılın en yüksek izlenme rakamlarına ulaşmıştır. Aynı zamanda bu yayın, yıllardır gündemde olan “sanal gerçeklik-spor” entegrasyonunu tekrar gündeme getirmiştir. Bu yayının Ready Player One sahnelerini anımsattığı da düşünülebilir (http-23).



Görsel 3.3. Disney'in NBA için “dunk the halls” projesi (http-23)

Sonuç olarak, metaverse teknolojisi gelişmeye devam ettikçe, kullanıcı deneyimleri daha etkileşimli ve gerçekçi hale gelmektedir (Soliman vd., 2024). Yapay zekâ, artırılmış ve sanal gerçeklik, blok zinciri ve holografik teknolojiler gibi unsurların birleşimi, metaverse’ün dijital bir deneyimden çok daha fazlası olduğunu göstermektedir (Soliman vd., 2024). Gelecekte bu sanal evrenin eğitim, iş, ticaret ve sosyal hayat üzerindeki etkisinin daha da derinleşmesi beklenmektedir. Endüstriyel tasarım eğitimi bağlamında ele alındığında, metaverse ve yapay zekâ tabanlı platformlar, yeni nesil tasarım süreçlerinin nasıl şekilleneceğini belirleyen en önemli faktörlerden biri haline gelmektedir (Tukur vd., 2024).

Diğer taraftan, yapay zekâ teknolojisinin metaverse üzerindeki etkisi göz ardı edilmemelidir. YZ, sanal dünyaların daha akıllı ve etkileşimli hale gelmesini sağlarken, aynı zamanda kullanıcı deneyimini daha kişisel ve gerçekçi kılmaktadır. Örneğin, YZ destekli sanal asistanlar ve algoritmalar, kullanıcıların tercihlerine göre dinamik ortamlar yaratabilmektedir (Tukur vd., 2024). Eğitim alanında ise metaverse, öğrencilere birebir deneyimleyerek öğrenme imkânı sunan interaktif bir alan oluşturmaktadır. Sanal sınıflar, laboratuvar simülasyonları ve yapay zekâ destekli ğretim sistemleri, geleneksel eğitim yöntemlerini kökten değiştirme potansiyeline sahiptir (Murala ve Panda, 2023).

4. YAPAY ZEKA PLATFORMU: TANIMI VE TARİHÇESİ

Yapay zekâ (YZ), insan zekâsına özgü öğrenme, akıl yürütme ve problem çözme gibi bilişsel işlevleri taklit edebilen sistemler geliştirmeyi amaçlayan bir bilgisayar bilimi alanı olarak tanımlanmaktadır (Adalı vd., 2020). Bu kavram, özellikle makinelerin veri işleme süreçleri aracılığıyla çevresel değişkenlere uyum sağlayarak bilgi edinmesini ve bağımsız kararlar almasını içeren bir çerçevede ele alınmaktadır. Yapay zekâ, genellikle algoritmalar, sinir ağları ve makine öğrenimi teknikleri aracılığıyla gerçekleştirilmekte ve insan-makine etkileşiminin niteliğini yeniden şekillendiren bir teknoloji olarak değerlendirilmektedir. Yapay zekâ, makinelerle insan benzeri zekâ ve davranışlar kazandırma amacı güden bir alan olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda, yapay zekânın gelişimi hem teorik hem de pratik açıdan birçok disiplini etkilemiş ve dönüştürmüştür (Adalı vd., 2020).

Yapay zekânın kökleri, zekânın doğasına ilişkin felsefi sorgulamalara kadar uzansa da modern anlamda bir disiplin olarak şekillenmesi 20. yüzyılın ortalarına dayanmaktadır (Spector, 2006). Yapay zekâ kavramı, 1956 yılında düzenlenen Dartmouth Konferansı sırasında John McCarthy tarafından ortaya atılmış ve bu konferans, alanın resmî başlangıcı olarak kabul edilmiştir (Spector, 2006). McCarthy, yapay zekâyı akıllı makineler yaratma bilimi ve mühendisliği olarak tanımlamış ve zekânın, insanlar, hayvanlar ve makineler arasında değişen derecelerde tezahür edebileceğini vurgulamıştır. Bu kavram, zamanla evrim geçirmiş ve teknolojik gelişmelerle birlikte daha karmaşık bir hâl almıştır. Bu süreçte, Marvin Minsky, Herbert Simon ve Alan Newell gibi bilim insanları, yapay zekânın temel teorik çerçevesini oluşturmuş, problem çözme ve bilişsel modelleme gibi konulara yönelik çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Ali vd., 2023; Minsky, 2006). Bu bağlamda, insan zekâsının matematiksel ve hesaplamalı yöntemlerle modellenebileceği fikri, yapay zekânın ilerleyen yıllardaki gelişimine yön vermiştir (Dietrich ve Markman, 2000).

2025 yılına gelindiğinde, piyasada birçok yapay zekâ platformunun ortaya çıktığını görmekteyiz. Örneğin, OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT, doğal dil işleme alanında önemli bir yere sahiptir ve kullanıcılarla etkileşimde bulunarak bilgi sunma yeteneği ile dikkat çekmektedir (I.İslam ve M.N. İslam, 2024). Google'ın Tensor Flow platformu, makine öğrenimi ve derin öğrenme uygulamaları için geniş bir araç seti sunarak, geliştiricilerin yapay zekâ projelerini hayata geçirmelerine olanak tanımaktadır (Abadi,

2016). IBM'in Watson platformu ise sağlık, finans ve müşteri hizmetleri gibi birçok sektörde veri analizi ve karar destek sistemleri sunmaktadır (Lally vd., 2017).

Yapay zekânın endüstriyel tasarım gibi yaratıcı disiplinlerdeki uygulamaları, tasarım süreçlerini dönüştürmekte ve yeni iş kollarının ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Pham, 1991). Örneğin, yapay zekâ destekli tasarım araçları, tasarımcıların daha hızlı ve etkili çözümler üretmelerine yardımcı olmaktadır. Bu durum, yaratıcı süreçlerin hızlanmasını sağlarken, aynı zamanda tasarımcıların daha yenilikçi ve özgün fikirler geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Yapay zekânın sağladığı bu avantajlar, endüstriyel tasarım alanında rekabetçi bir avantaj elde edilmesine katkıda bulunmaktadır (Verganti, Vendraminelli ve Lansiti, 2020).

Ancak, yapay zekânın gelişimi bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Otomasyonun artması, bazı iş kollarının ortadan kalkmasına neden olabilir ve bu durum, iş gücü piyasasında dengesizliklere yol açabilir. Bu bağlamda, her yıl yayımlanan ve iş gücü trendlerini analiz eden World Economic Forum raporları, yapay zekânın iş gücü üzerindeki etkilerini detaylandırmakta ve yeni iş kollarının ortaya çıkışını vurgulamaktadır (http-24). Raporlar, yapay zekânın bazı meslekleri tehdit ederken, aynı zamanda yeni iş fırsatları yaratma potansiyelini de ortaya koymaktadır.

Yapay zekâyı oluşturan temel bileşenlerden biri makine öğrenimidir (Amarel, 1990; Murphy, 2012). Makine öğrenimi, sistemlerin verilerden öğrenmesini ve bu verilerden elde edilen bilgileri kullanarak performanslarını artırmasını sağlayan bir tekniktir. Derin öğrenme ise, makine öğreniminin bir alt kümesi olarak, çok katmanlı sinir ağları kullanarak karmaşık veri setlerini işleyebilme yeteneği sunmaktadır. Derin öğrenme, görüntü tanıma, ses tanıma ve doğal dil işleme gibi alanlarda devrim yaratarak, yapay zekânın yeteneklerini önemli ölçüde genişletmiştir (Wang ve Goertzel, 2012, Eberbach ve Mikkilineni, 2019).

Sonuç olarak, yapay zekânın gelişimi hem teorik hem de pratik açıdan birçok disiplini etkilemiş ve dönüştürmüştür. 2025 yılına gelindiğinde, yapay zekâ platformlarının sunduğu olanaklar, endüstriyel tasarım gibi yaratıcı alanlarda yenilikçi süreçlerin entegrasyonunu sağlamaktadır (Amarel, 1990). Bu süreç hem avantajlar hem de dezavantajlar barındırmakta ve gelecekteki iş gücü dinamiklerini şekillendirmeye devam etmektedir. Yapay zekânın sunduğu fırsatlar, yaratıcı disiplinlerdeki uygulamalarıyla birlikte, insan-makine etkileşimini yeniden tanımlamakta ve yeni iş kollarının ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (http-24).

4.1. Yapay Zekâ Platformu: Tanımı ve Tarihsel Gelişimi

Bu konu başlığı altında yapay zekânın tanımı ve tarihi birlikte anlatılmaktadır. Tarihsel sıraya göre gelişimleri ve tanımların değişimini gözlemleyebilmek için tanımlar ve tarihsel olaylar birlikte ele alınmıştır.

1943 yılında Warren McCulloch ve Walter Pitts, ilk yapay sinir ağı modelini geliştirmiştir (Haenlein ve Kaplan, 2019). Bu model, insan beyninin çalışma prensiplerini taklit etmeye yönelik bir çaba olarak ortaya çıkmıştır. McCulloch ve Pitts, nöronların basit matematiksel modellerini kullanarak, sinir hücrelerinin nasıl çalıştığını ve birbirleriyle nasıl etkileşimde bulunduğunu açıklamışlardır. Bu çalışma, yapay zekâ ve sinir ağları alanında önemli bir temel oluşturmuş ve daha sonraki araştırmalara ilham vermiştir (Hopgood, 2021).

1956 yılında gerçekleştirilen Dartmouth Konferansı, "yapay zekâ" teriminin ilk kez John McCarthy tarafından tanımlandığı ve bu alandaki çalışmaların resmen başladığı bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir (Hopgood, 2021). John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude Shannon gibi öncü bilim insanlarının bir araya geldiği bu konferans, yapay zekâ alanının resmi olarak doğuşunu simgelemektedir (Spector, 2006; Moor, 2006; Holmes, Bialik ve Fadel, 2019). Konferans, katılımcıların yapay zekâ üzerine fikir alışverişinde bulunmalarına ve bu alandaki araştırmaların yönünü belirlemelerine olanak tanımıştır. Konferans, birçok bilim insanını bir araya getirerek yapay zekâ alanında yeni fikirlerin ve projelerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu olay, yapay zekâ araştırmalarının başlangıcı olarak kabul edilmekte ve bu alandaki gelişmelerin temelini oluşturmaktadır (Haenlein ve Kaplan, 2019).

Dartmouth Konferansı'ndan önce, Alan Turing'in II. Dünya Savaşı sırasında yaptığı çalışmalar, yapay zekânın temellerini atmış ve 1950 yılında bir makinenin insan benzeri tepkileri taklit etme yeteneğini değerlendiren Turing Testi gibi kritik kavramları ortaya koymuştur (Haenlein ve Kaplan, 2019). Turing'in akıllı makineler üzerine yaptığı araştırmalar, yapay zekâyâ yönelik iki temel yaklaşım arasında bir ayrım yapmış; bu ayrım, gelecekteki araştırma yönlerini etkilemiştir. Turing Testi, bir makinenin insan benzeri düşünme yeteneğini değerlendirmek için kullanılan bir ölçüt olarak, yapay zekâ araştırmalarında önemli bir referans noktası haline gelmiştir (Copeland ve Proudfoot, 2011).

Alan Turing'in 1950'de yayımlanan "History and Growth of Artificial Intelligence" makalesi, yapay zekânın felsefi ve pratik temellerini atmıştır. Bu makalede Turing, "Bir

makinenin düşünüp düşünemeyeceğini sorguluyorum. Düşünme, insan beynine özgü bir süreç olduğundan, soruyu ‘Makineler insanların yaptığı her şeyi yapabilir mi?’ şeklinde yeniden formüle ediyorum.” ifadesiyle makine zekâsının değerlendirilmesinde önemli bir tartışma başlatmıştır (Shelley, 2004; Hodges, 2014). Turing’in çalışmaları, yapay zekânın temelini atmış ve akıllı davranışın simülasyonu için bilgisayar programlamanın önemini vurgulamıştır. Turing Testi, bir makinenin insaninkinden ayırt edilemeyen akıllı davranış sergileme yeteneğini değerlendiren bir ölçüt olarak önemini korumaktadır.

Turing’in çalışması ayrıca yapay zekâyı iki farklı yaklaşım getirmiştir: yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya AI. Yukarıdan aşağıya yaklaşım, bilişi, yapay zekâyı onu uygulayan belirli mekanizmalardan bağımsız olarak ele alır ve kavramsal bir zekâ anlayışını vurgular (Haenlein ve Kaplan, 2019). Buna karşılık, aşağıdan yukarıya AI, bilişsel süreçleri mümkün kılan mekanizmalara odaklanır ve AI gelişimine daha ampirik bir bakış açısı getirir.

Yapay zekâyı çevreleyen felsefi tartışmalar da tanımlarını şekillendirmede önemli bir rol oynamıştır. Örneğin, 20. yüzyılın önemli matematikçilerinden biri olan Kurt Gödel, özellikle mantık alanındaki katkılarıyla tanınmaktadır. Gödel’in Eksiklik Teoremi (1931), matematiksel sistemlerin tamamlanamayacağını ve her sistemin kendi içindeki doğrulara ulaşamayacağını göstermiştir. Bu teorem, makine zekâsı tartışmalarında önemli bir yer tutar çünkü insanlar, herhangi bir resmi sistemin kurallarına bağlı olmadan düşünebilirken, makineler yalnızca algoritmalarla sınırlıdır.

Gödel’in argümanı, algoritmalara dayalı olmayan, rastgele işlevlerin makinelerde nasıl sunulabileceğini ve yapay zekâda daha esnek bir düşünme kapasitesinin nasıl oluşturulabileceğini öne sürmektedir. “*Gödel İtirazı*”, yapay zekânın sınırlarının daha genişletilebileceği bir bakış açısı sunar (Kowalski, 1991). Bu söylem, özellikle insan benzeri akıl yürütme ve anlayışı taklit etme yeteneklerinde, yapay zekâ sistemlerinin karşılaştığı zorlukların daha derinden anlaşılmasına yol açmıştır (Shelley, 2004).

1950 yılına yapılan bir diğer çalışma da Claude Shannon’un satranç programlarını iki türe ayırmasıdır (Althöfer, 2013). Satranç programlarının iki türe ayrılması, yapay zekânın oyunlar bağlamında anlaşılmasında önemli bir ilerleme kaydetmiştir: A tipi (kaba kuvvet) ve B tipi (seçici) algoritmalar (Althöfer, 2013). Bu ayrım, yapay zekânın oyun stratejileri geliştirmedeki rolünü anlamada kritik bir adım olmuştur. Turing, 1953 yılında satrançta "ölü pozisyonların" değerlendirilmesine vurgu yaparak bu alana katkıda bulunmuş ve yapay zekâ oyunlarında stratejik düşüncenin gelişimine zemin hazırlamıştır

(Maharaj, Polson, ve Turk, 2022). Bu dönemde, yapay zekâ araştırmaları, oyun teorisi ve stratejik karar verme alanlarında önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

Yapay zekâ alanındaki bir diğer önemli figür Marvin Minsky de insan düşünce süreçlerinin karmaşıklığını vurgulayarak, makinelerin bu mekanizmaları kopyalama ihtiyacını dile getirmiştir. Minsky, "Yapay zekâ, makinelere normal olarak insan zekâsı gerektiren görevleri yaptırma bilimidir. İnsanların nasıl düşündüğünü öğrenme girişimidir." diyerek, yapay zekânın insan benzeri düşünme yeteneklerini anlamaya yönelik çabaları öne çıkarmıştır (Minsky, 2006). Bu bağlamda, yapay zekâ yalnızca insan benzeri davranışın simülasyonunu değil, aynı zamanda yeni hesaplama yöntemlerinin keşfini de içermektedir.

Stuart Russell ve Peter Norvig, Yapay Zekâ: Modern Bir Yaklaşım adlı etkili eserlerinde, AI'yı çevrelerini algılayan ve başarı şanslarını en üst düzeye çıkarmak için harekete geçen ajanların çalışması olarak tanımlamaktadır (Wang ve Ma, 2023). Bu tanım, AI sistemlerinde rasyonelitenin önemini vurgulamakta ve AI araştırmasının amacının karmaşık ortamlarda akıl yürütebilen, öğrenebilen ve uyum sağlayabilen sistemler oluşturmak olduğunu öne sürmektedir. Bu yaklaşım, McCarthy'nin AI'nın biyolojik olarak gözlemlenebilir süreçlerle sınırlı olmayan çok çeşitli hesaplama yöntemlerini kapsadığı görüşüyle uyumludur (Copeland ve Proudfoot, 2011).

1957 yılında ise Frank Rosenblatt tarafından geliştirilen Perceptron, makinelerin verilerden öğrenmesini sağlayan erken sinir ağlarını tanıtarak, yapay zekânın yeteneklerini kural tabanlı sistemlerin ötesine taşımıştır (Copeland ve Proudfoot, 2011). Perceptron, basit bir yapay sinir ağı modeli olarak, öğrenme ve sınıflandırma yetenekleri ile dikkat çekmiştir. Bu dönem, daha karmaşık yapay zekâ sistemleri için önemli bir zemin oluşturmuş ve sinir ağlarının gelişimine kapı aralamıştır. Sinir ağları, zamanla daha karmaşık yapılar hâline gelerek derin öğrenme tekniklerinin temelini oluşturmuştur (Copeland ve Proudfoot, 2011; Hopgood, 2021)

Doğal dil işlemenin (NLP) evrimi ise, insan dilini anlama ve üretmeye yönelik önemli adımlarla şekillenmiştir. Bu süreç, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude Shannon gibi öncü bilim insanlarının bir araya geldiği Dartmouth Konferansı ile başlamıştır. Bu konferans, yapay zekâ alanının resmi olarak doğuşunu simgelemektedir (Lane ve Sethumadhavan, 2023). Konferans, katılımcıların yapay zekâ üzerine fikir alışverişinde bulunmalarına ve bu alandaki araştırmaların yönünü belirlemelerine olanak tanımıştır (Trimbur, 2005).

1980'ler ve 1990'lar, doğal dil işleme alanında çeşitli araştırmaların ve uygulamaların ortaya çıkmasına sahne olmuştur (El Naqa, Li ve Murphy, 2015). Bu dönemde, dilin yapısal analizi ve dilbilgisel kuralların uygulanması üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır. Ancak, bu çalışmaların çoğu, dilin karmaşıklığını tam olarak yansıtmakta yetersiz kalmıştır.

1973 yılında, yapay zekâ alanında yaşanan "AI kışları" olarak adlandırılan duraklama dönemleri, finansman ve ilginin azalmasına neden olmuştur. Bu kışlar, yapay zekâ araştırmalarının potansiyelinin sorgulanmasına yol açmış ve birçok projede ilerlemenin durmasına sebep olmuştur. Başlangıçta büyük umutlar beslenen yapay zekâ projeleri, beklenen sonuçları veremeyince, yatırımcılar ve hükümetler bu alana olan desteklerini geri çekmişlerdir (Hendler, 2008). Bu durum, yapay zekâ araştırmalarının duraklamasına ve birçok projenin sona ermesine neden olmuştur. Ancak, bu aksilikler, yapay zekânın neler başarabileceğinin yeniden değerlendirilmesine yol açarak, daha gerçekçi tanımlara ve beklentilere yöneltmiştir (Hendler, 2008).

1986 yılında, sinir ağları için kritik öneme sahip geri yayılım algoritması keşfedilmiştir. Geoffrey Hinton ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu algoritma, sinir ağlarının öğrenme sürecini önemli ölçüde iyileştirmiştir. Geri yayılım, ağıın çıktısı ile beklenen sonuç arasındaki hatayı hesaplayarak, bu hatayı minimize etmek için ağı yeniden yapılandırmayı sağlamaktadır (Karayiannis ve Venetsanopoulos, 2013). Bu gelişme, sinir ağlarının daha karmaşık ve etkili hâle gelmesine olanak tanımış ve derin öğrenme alanında önemli bir adım olmuştur (Karayiannis ve Venetsanopoulos, 2013).

1996 yılına gelindiğinde ise yapay zekâ ve dünya satranç şampiyonunun maçı dünyada gündem yaratmıştır. Dünya satranç şampiyonu Kasparov'un Deep Blue'ya karşı oynadığı ilk maçta Kasparov, Deep Blue'yu yenmiştir; ancak, bu ilk maçın ardından yaşanan 1997 yılındaki ikinci maçta, Deep Blue'nun Kasparov'u yenmesi, yapay zekâ alanında büyük bir dönüm noktası olmuştur. 1997 yılında IBM'in geliştirdiği Deep Blue adlı yapay zekâ sistemi, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenerek tarihe geçmiştir. Bu olay, yapay zekâ ve insan zekâsı arasındaki rekabetin sembolik bir ifadesi olarak geniş bir ilgi uyandırmış ve birçok tartışmaya yol açmıştır. Ancak, Deep Blue'nun bu zaferi üzerine yapılan tartışmalar, yalnızca bir satranç maçının ötesinde, yapay zekânın potansiyeli ve insan zekâsının sınırları hakkında derinlemesine düşüncelere yol açmıştır (Marksist, 2015; Coşkun ve Gülleroğlu, 2021).

Kasparov'un Deep Blue'ya karşı kaybetmesi, bazı çevrelerde yapay zekânın insan zekâsını geçebileceği yönünde bir algı oluşturmuş olsa da bu durumun altında yatan karmaşık dinamikler ve tartışmalar bulunmaktadır (Marksist, 2015). Kasparov, maçın ardından Deep Blue'nun sadece bir makine olduğunu ve insan zekâsının derinliğini tam olarak yansıtamadığını savunmuştur (Levinson ve Wilkinson, 1997). Bu bağlamda, Kasparov, Deep Blue'nun zaferinin, insan zekâsının yaratıcı ve sezgisel yönlerini göz ardı ettiğini belirtmiştir (Marksist, 2015).

Maçın ardından, bazı spekülasyonlar ve tartışmalar ortaya çıkmıştır. Özellikle, Kasparov'un kaybı sonrası bazı yorumcular, Deep Blue'nun zaferinin, makinenin insan zekâsını gerçekten yendiği anlamına gelmediğini öne sürmüşlerdir (http-25). Bu görüş, Deep Blue'nun yalnızca hesaplama gücüne dayandığını ve bu nedenle insan zekâsının karmaşıklığını tam olarak yansıtamadığını savunmaktadır. Kasparov, maç sırasında bazı hamlelerin ve stratejilerin, makinenin programlanmış algoritmaları tarafından değil, insan zekâsının sezgisel karar verme yeteneğiyle belirlendiğini ifade etmiştir (http-25).

Kasparov, maçın ardından Deep Blue'nun bazı hamlelerinin önceden programlandığını ve bu nedenle makinenin gerçek bir zekâ sergilemediğini iddia etmiştir (Tatlısu, Bağlı, Turan, Hamurcu, Eser ve Avcı, 2025). Bu durum, bazı eleştirmenler tarafından "Kasparov'un yenilmediği" şeklinde yorumlanmış ve bu söylem, yapay zekâ alanında tartışmalara yol açmıştır. Kasparov, Deep Blue'nun yalnızca bir hesaplama makinesi olduğunu ve insan zekâsının derinliğini yansıtamadığını vurgulamıştır (http-25). Bu tartışmalar, yapay zekâ ve insan zekâsı arasındaki ilişkiyi sorgulayan önemli bir olaydır. Deep Blue'nun zaferi, yapay zekânın potansiyelini gözler önüne sererken, aynı zamanda insan zekâsının derinliğini ve karmaşıklığını da sorgulamaya açmıştır (Newborn, 1997). Kasparov'un kaybı, yalnızca bir satranç maçının sonucu değil, aynı zamanda yapay zekâ ve insan zekâsı arasındaki dinamiklerin ve etkileşimlerin daha geniş bir tartışmasının başlangıcını simgelemektedir. Medya, bu konudaki tartışmaları geniş bir şekilde ele almış ve Kasparov'un kaybının ardındaki nedenleri sorgulamıştır. Örneğin, bazı haber kaynakları, Deep Blue'nun zaferinin yalnızca bir makinenin insanı yenmesi değil, aynı zamanda insan zekâsının sınırlarını da sorgulayan bir olay olduğunu vurgulamıştır. Bu bağlamda, Kasparov'un kaybı, yapay zekâ alanında daha derin bir anlayış geliştirilmesine yol açmış ve insan-makine etkileşimi üzerine yeni tartışmalar başlatmıştır (Newborn, 1997).

Sonuç olarak, Deep Blue'nun Garry Kasparov'u yenmesi, yapay zekâ ve insan zekâsı arasındaki ilişkiyi sorgulayan önemli bir olaydır. Bu zafer, yapay zekânın potansiyelini gözler önüne sererken, aynı zamanda insan zekâsının derinliğini ve karmaşıklığını da sorgulamaktadır. Kasparov'un kaybı, yalnızca bir satranç maçının sonucu değil, aynı zamanda yapay zekâ ve insan zekâsı arasındaki dinamiklerin ve etkileşimlerin daha geniş bir tartışmasının başlangıcını simgelemektedir (Newborn, 1997).

2006 yılında, derin öğrenme yöntemlerinin geliştirilmesiyle modern yapay zekâ çağı başlamıştır. Derin öğrenme, çok katmanlı sinir ağları kullanarak, büyük veri setlerinden öğrenme yeteneği sunmuş ve bu durum, yapay zekanın birçok alanda yaygın uygulamalara yol açmasını sağlamıştır. Özellikle görüntü ve konuşma tanıma gibi görevlerde yapay zekada devrim yaratan bu gelişmeler, AI'nın potansiyelini daha da artırmıştır (Jan vd., 2019).

Shane Legg ve Marcus Hutter, 2007 yılında daha matematiksel ve ölçülebilir bir tanım sunmuşlardır: "Zekâ, bir varlığın çeşitli ortamlarda hedeflerine ulaşma yeteneğinin bir ölçüsüdür" (de Judicibus, 2015). Yapay zekâ, insan tarafından tasarlanmış bir sistemin bu yetenekleri göstermesidir. Bu tanım, yapay zekanın ölçülebilir bir çerçeveye oturtulmasına olanak tanımaktadır. Bu yaklaşım, yapay zekanın hem teorik hem de pratik boyutlarını anlamada önemli bir katkı sağlamaktadır (de Judicibus, 2015).

2011 yılında, IBM'in geliştirdiği Watson adlı yapay zekâ sistemi, popüler bilgi yarışması "Jeopardy!"de insan rakiplerini yenerek dikkatleri üzerine çekmiştir. Watson, karmaşık dil yapıları ve bağlamları anlama yeteneği ile öne çıkmış ve doğal dil işleme alanındaki önemli gelişmeleri göstermiştir. Bu zafer, yapay zekanın dil anlama ve işleme konusundaki potansiyelini gözler önüne sermiştir. Watson, yalnızca dilin yüzeysel anlamını değil, aynı zamanda bağlamı ve niyeti de anlayarak, insan benzeri bir etkileşim sunmuştur (Lee ve Kim, 2016).

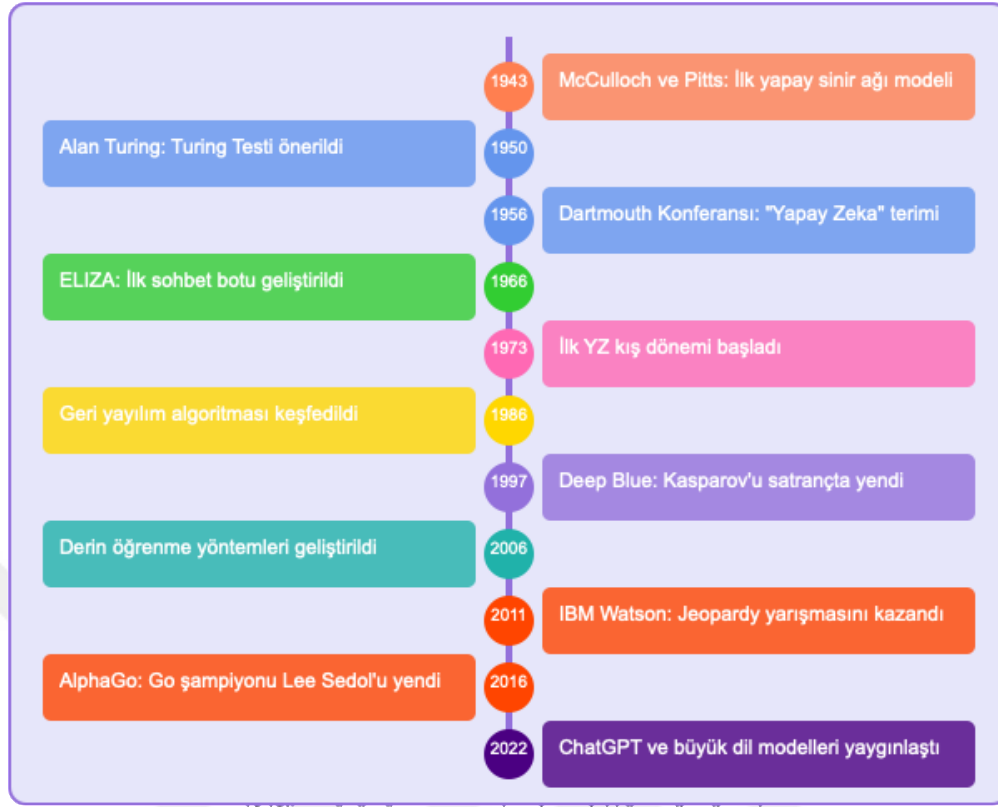
2012 yılında, ImageNet yarışması ile tanıtılan derin öğrenme teknikleri, yapay zekâ alanında devrim yaratmıştır. Derin öğrenme, çok katmanlı sinir ağları kullanarak büyük veri setlerinden öğrenme yeteneği sunmuş ve bu durum, nesne tanıma gibi alanlarda önemli ilerlemelere yol açmıştır. Derin öğrenme tekniklerinin NLP'ye entegrasyonu, dilin daha karmaşık yapılarının işlenebilmesine olanak tanımıştır. Bu gelişmeler, yapay zekanın sağlık, otomotiv, finans ve eğlence gibi birçok sektördeki uygulamalarını hızlandırmıştır (Zampieri, Nakov ve Scherrer, 2020).

2016 yılında, Google'ın AlphaGo sistemi, Go şampiyonu Lee Sedol'u yenerek yapay zekâ tarihindeki önemli bir başka dönüm noktasını oluşturmuştur. AlphaGo, karmaşık strateji oyunlarında insanları yenebileceğini kanıtlayarak, yapay zekanın yeteneklerini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Bu zafer, yapay zeka araştırmalarında yeni bir heyecan yaratmış ve bu alandaki potansiyeli sorgulayan tartışmaları derinleştirmiştir (http-26).

Melanie Mitchell ise, 2020 yılında modern yapay zekâ çağında yeni bir bakış açısı sunarak, "Yapay zekâ, bilgisayarların soyutlama, genelleme ve içgörü gibi insan bilişinin merkezi unsurlarını, insanların ve diğer hayvanların doğal olarak gösterdiği şekilde taklit etme yeteneğidir." demiştir. Bu tanım, yapay zekanın insan bilişine ne kadar yakın bir şekilde işlev gösterebileceğini sorgulamakta ve bu alandaki gelişmelerin insan zekâsı ile olan ilişkisini irdelemektedir (Zhao, Xu ve Vance, 2024).

2022 yılına gelindiğinde, ChatGPT ve diğer büyük dil modelleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu modeller, doğal dil işleme alanında önemli ilerlemeler kaydederek, insanlarla daha doğal ve akıcı bir şekilde etkileşimde bulunabilme yeteneği sunmaktadır. Bu gelişmeler, yapay zekanın günlük yaşamda ve iş dünyasında nasıl daha fazla yer edindiğini göstermektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ ve doğal dil işleme teknolojileri, gelecekteki iş gücü ve eğitim süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahiptir (Gan vd., 2023).

Aşağıda, yapay zekâ tarihindeki önemli kilometre taşları verilmiştir (Grzybowski, Pawlikowska-Lagód ve Lambert, 2024).

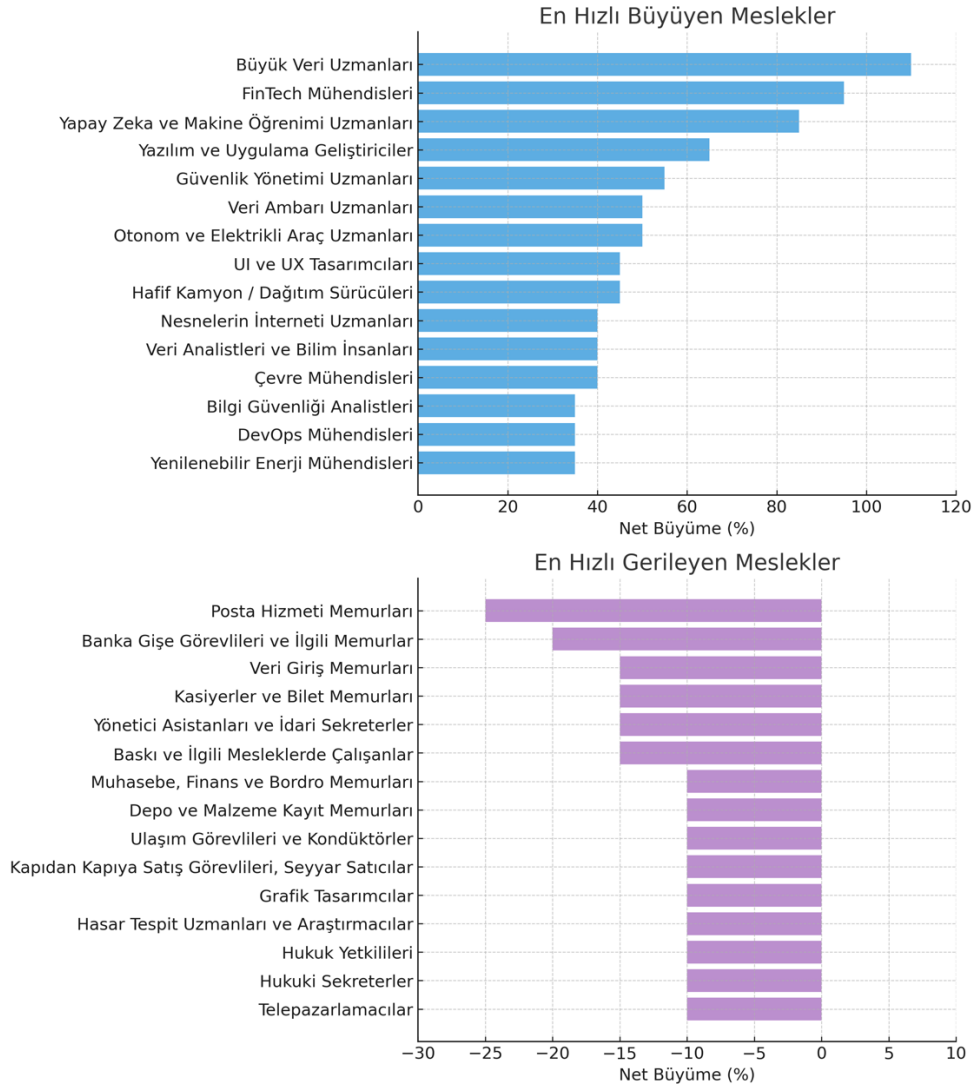


Şekil 4.1. Yapay zekâ tarihindeki önemli kilometre taşları (Grzybowski, Pawlikowska-Lagód ve Lambert, 2024) (Yazar tarafından hazırlanmıştır.)

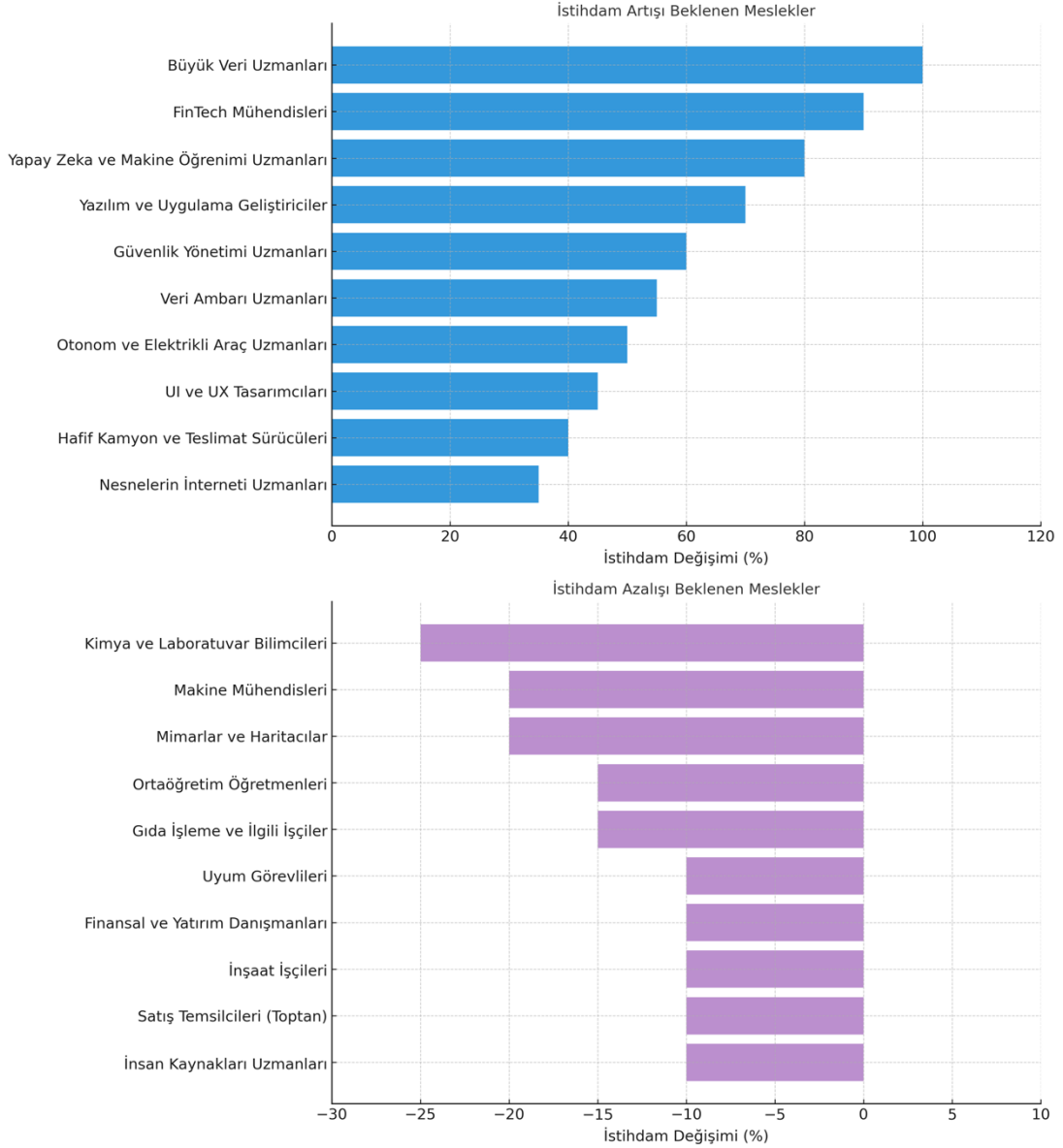
Sonuç olarak, yapay zekânın tarihsel gelişimi, teorik temellerden pratik uygulamalara doğru bir ilerlemeyi yansıtan önemli kilometre taşlarıyla şekillenmiştir. Bu kapsamda 1956'daki Dartmouth Konferansı, temel kavramların oluşturulduğu ve gelecekteki gelişmelere zemin hazırlayan çok önemli bir an olmuştur. AI ilerledikçe, üst düzey sembolik temsilleri ve mantığa dayalı akıl yürütmeyi vurgulayan Sembolik AI gibi yeni paradigmlar ortaya çıkmıştır (Kulesza ve Zgud, 2024). Bu yaklaşım, insan bilişsel yeteneklerini çok çeşitli görevlerde kopyalamayı amaçlayan Yapay Genel Zekâ (AGI) dâhil olmak üzere daha gelişmiş yapay zekâ formlarının temelini atmıştır. Ek olarak, Bilişsel Hesaplama alanı, insan düşünce süreçlerini kendi kendine öğrenen algoritmalar yoluyla simüle etmeyi ve insan ile makine zekâsı arasındaki boşluğu daha da kapatmayı amaçlamaktadır (El Namaki, 2023). Makine Öğrenimi ve Derin Öğrenmenin ortaya çıkışı, yapay zekâ yeteneklerinde önemli bir değişime işaret ederek sistemlerin verilerden öğrenmesine ve açık programlama olmadan zaman içinde performanslarını iyileştirmesine izin vermiştir (Karayiannis ve Venetsanopoulos, 2013). Bu gelişmeler, yalnızca AI uygulamalarının kapsamını genişletmekle kalmamış, aynı zamanda yapay

zekâ araştırmalarının etik sonuçları ve gelecekteki yönleri hakkında devam eden tartışmalara da yol açmıştır (AI Infrastructure Alliance, 2022). Özetle, yapay zekânın tanımını hem teknolojik gelişmeleri hem de zekânın doğasına yönelik felsefi araştırmaları yansıtan bir süreci kapsamaktadır. Bu süreç, makinelerde ve insanlarda zekâ anlayışımızı şekillendiren kavramsal evrim, felsefi araştırma ve teknolojik ilerlemenin dinamik bir etkileşimini içermektedir (Kulesza ve Zgud, 2024). Dartmouth Konferansı'ndan günümüze kadar olan yolculuk, yapay zekânın zengin ve çok boyutlu bir anlayışını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, teknoloji odaklı metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım eğitimi çerçevesinde yaratıcı süreçlere entegrasyonu, bu tarihsel gelişimle paralel bir şekilde değerlendirilmektedir. Yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin birleşimi, endüstriyel tasarım alanında yenilikçi yaklaşımlar ve uygulamalar geliştirilmesine olanak tanımaktadır (http-24). Bu birleşim; tasarımcıların yaratıcı potansiyellerini artırarak, sanal ortam için tasarım yapma veya yeni tasarım trendlerini yakalama konusunda daha etkileşimli ve dinamik deneyimler sunmalarını sağlamaktadır. Yeni iş kolları veya mevcut işin gelişmesi ve değişmesi açısından teknolojik gelişmelerin eğitime entegrasyonu önemli bir yere sahiptir. Bu kapsamda “Geleceğin İş Raporu 2025” raporu da benzer sonuçlara değinmektedir (http-24). Bu rapor; Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan ve 2030’a kadar küresel işgücü piyasasını dönüştüreceğ beş makro trendi tanımlayan bir çalışmadır. Rapor, 1.000’den fazla işverenin katkılarıyla hazırlanmış olup, teknolojik ilerlemeler, ekonomik zorluklar, yeşil geçiş, demografik değişimler ve jeopolitik bölünmeler gibi etmenleri ele almaktadır. 2030 yılına kadar 170 milyon yeni işin yaratılmasının beklendiğini, ancak 92 milyon işin de kaybedileceğini öngörmektedir. Bu durum, net olarak %7’lik bir iş artışına dönüşecektir. Eğitim, bu dönüşümde kritik bir rol oynamakta; işverenlerin %85’i çalışanlarını yeniden yetkilendirme ve beceri geliştirme çalışmalarına öncelik vermeyi planlamaktadır. Ayrıca, otomasyonun iş görevlerini etkilemesiyle birlikte, insan-makine iş birliğinin artacağı öngörülmektedir (http-24).

Yeşil geçiş, yenilenebilir enerji uzmanları ve çevre mühendisleri gibi yeni iş alanlarına talep yaratırken, eğitim sistemlerinin bu değişimlere uyum sağlaması gerektiği vurgulanmaktadır. Yaşam boyu öğrenme, işgücü dönüşümünde önemli bir unsur olarak öne çıkmakta ve çalışanların sürekli eğitim alması gerektiği belirtilmektedir. Rapor, işgücü piyasasında karşılaşılan zorlukları ve fırsatları da ele almakta; yetenek boşlukları, ekonomik belirsizlik ve kapsayıcı stratejilere duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır (http-24).



Görsel 4.1. Dünya ekonomik forumu'nun 2025 geleceğin iş gücü raporuna göre küresel işgücü dönüşüm eğilimleri (<http-24>)



Görsel 4.2. Dünya ekonomik forumu'na göre en hızlı büyüyen ve en hızlı azalan meslekler (<http-24>)

Bu rapora göre tasarım ve eğitimle ilgili olarak aşağıdaki meslekleri ele alabiliriz (<http-24>).

Gelişmekte Olan Meslekler:

- AI and Machine Learning Specialists
- UI and UX Designers
- Digital Transformation Specialists
- Online Learning Managers
- Digital Marketing and Strategy Specialists
- Drafters, Engineering Technicians..

- Social Media Strategist
- Product Managers
- Industrial and Production Engineers
- Media and Communication Workers
- Architects and Surveyors

Gerilemekte Olan Meslekler:

- Printing and Related Trades Workers
- Graphic Designers

Rapora göre; geleceğin mesleklerinin dijitalleşme, otomasyon ve yapay zekâ ile şekilleneceği, iş dünyasında köklü değişimler meydana getirileceği görülmektedir (http-24). Yapay zekâ ve makine öğrenimi uzmanlarına, dijital dönüşüm uzmanlarına ve UI/UX tasarımcılarına duyulan ihtiyacın, teknolojinin iş süreçlerine entegrasyonu ile arttığı anlaşılmaktadır. Ürün yöneticileri ve endüstri mühendislerinin, üretim süreçlerinin daha verimli hale getirilmesi amacıyla ön plana çıkarıldığı gözlemlenmektedir. Benzer şekilde, çevrimiçi öğrenme yöneticileri ve dijital pazarlama uzmanlarının, eğitim ve pazarlama stratejilerinin dijital platformlara taşınmasıyla daha fazla talep gördüğü belirtilmektedir. Sosyal medya stratejistleri ve medya çalışanlarının, markaların dijital varlıklarını güçlendirmeye yönelik çalışmalar kapsamında önem kazandığı; mimarlar ve teknik çizerlerin, sürdürülebilir ve akıllı şehir projeleri doğrultusunda geliştiği anlaşılmaktadır (http-24).

Öte yandan, baskı sektörü çalışanları ve grafik tasarımcıların, dijital içerik üretiminin yaygınlaşması ve yapay zekâ destekli tasarım araçlarının geliştirilmesi nedeniyle gerileyen meslek grupları arasında yer aldığı görülmektedir. Geleneksel grafik tasarım süreçlerinin, otomasyon ve kullanıcı dostu yazılımlar aracılığıyla insan gücüne daha az ihtiyaç duyulacak şekilde dönüştürüldüğü, bu durumun sektörde çalışan bireyler için risk oluşturduğu gözlemlenmektedir. Fiziksel baskının yerini dijital içeriklerin almasıyla birlikte, basım sektöründe küçülme yaşandığı ve yaratıcı endüstrilerde çalışan bireylerin yeni teknolojilere uyum sağlamasının zorunlu hale geldiği vurgulanmaktadır. Tüm bu değişimlerin, bazı meslekleri geri plana iterken yeni becerilere sahip bireyler için farklı fırsatlar sunduğu raporda ifade edilmektedir (http-24).

Sonuç olarak, eğitim ve yeniden yetkilendirme, geleceğin iş gücünü şekillendirecek temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle endüstriyel tasarım eğitiminin ve endüstriyel tasarım meslek dalının etki alanının değişeceği de aşîkardır (http-24).

4.2. Yapay Zekâ Platformu: Katmanları ve Kullanım Alanları

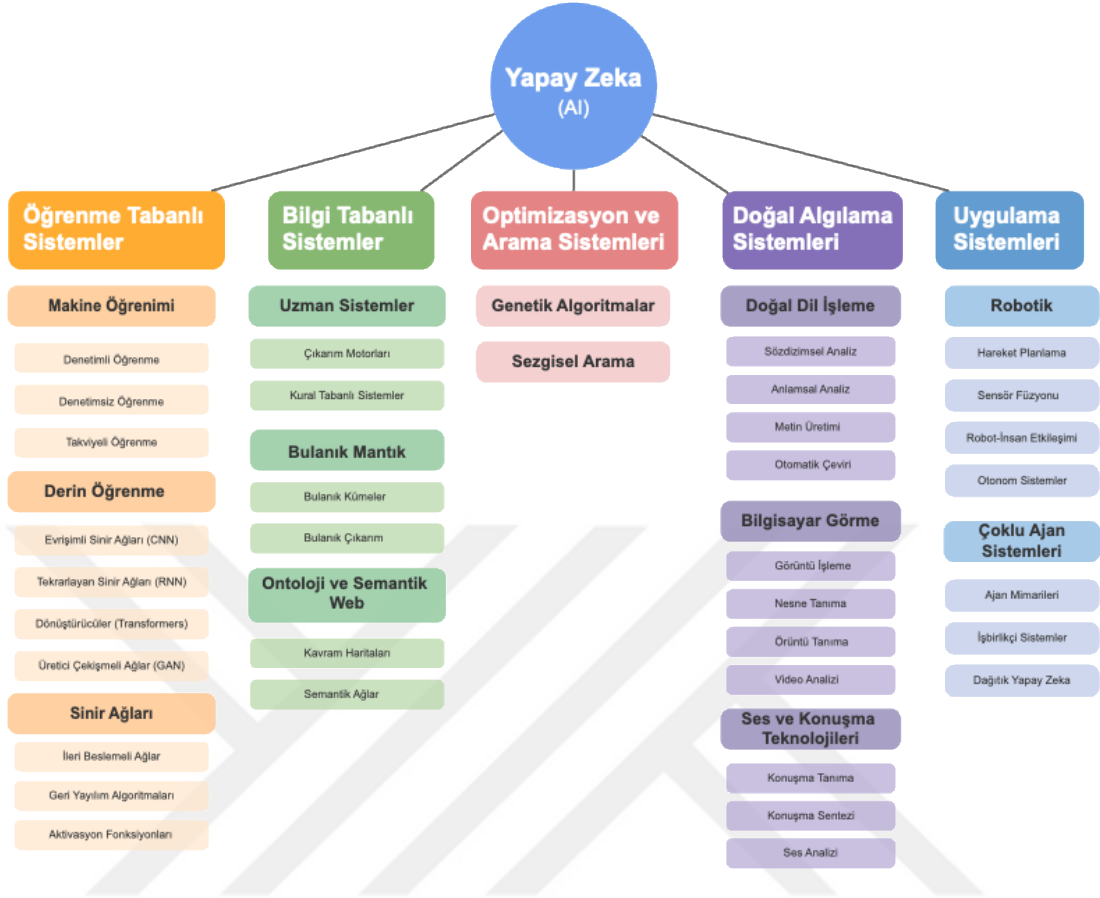
Yapay zekâ teknolojisini 3 başlık altında değerlendirmek doğru olacaktır. Yapay zekâ teknolojisinin bileşenleri ve çalışma prensibi anlatıldıktan sonra katmansal yapısı ele alınacaktır daha sonra uygulama alanları anlatılacaktır. Tez kapsamında yapay zekanın nasıl çalıştığını anlamak ve çalışırken hangi süreçlerden geçtiğini bilmek önemlidir. Çünkü çalışma prensibi detaylı alt yapı incelemesi yapıldığında endüstriyel tasarım kapsamında gelecekte oluşabilecek AI teknolojileri veya AI kullanım yöntemleri ile ilgili çıkarımda bulunulabilir. Bu kapsamda daha doğru ürün tasarımı üretimi veya daha doğru kullanım sağlanmış olur.

4.2.1. Yapay zekâ teknolojisinin bileşenleri ve çalışma prensibi

4.2.1.1. Yapay zekâ teknolojisinin bileşenleri

2025 yılına gelindiğinde yapay zekâ uygulamaları çok çeşitli bir alana yayılmıştır. Yapay Zekâ (AI), makinelerin tipik olarak insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirmesini sağlamak için birlikte çalışan çeşitli bileşenleri kapsar. Bu bileşenler, AI sistemlerinin karmaşık problemleri çözme yeteneğini artırarak, insan benzeri düşünme ve öğrenme süreçlerini taklit etmeye yönelik tasarlanmıştır (AI Infrastructure Alliance, 2022). Yapay zekanın çok fazla bileşeni vardır, bu bileşenleri ana sistemler üzerinden kümelendirerek anlatmak daha doğru olacaktır. Yapay zekâ teknolojisi 5 ana sistem ve onun alt dallarındaki bileşenler olarak ele alınabilir. Aşağıdaki grafikte bu sistemler ve bileşenler görsel olarak anlatılmıştır (Bughin vd., 2017).

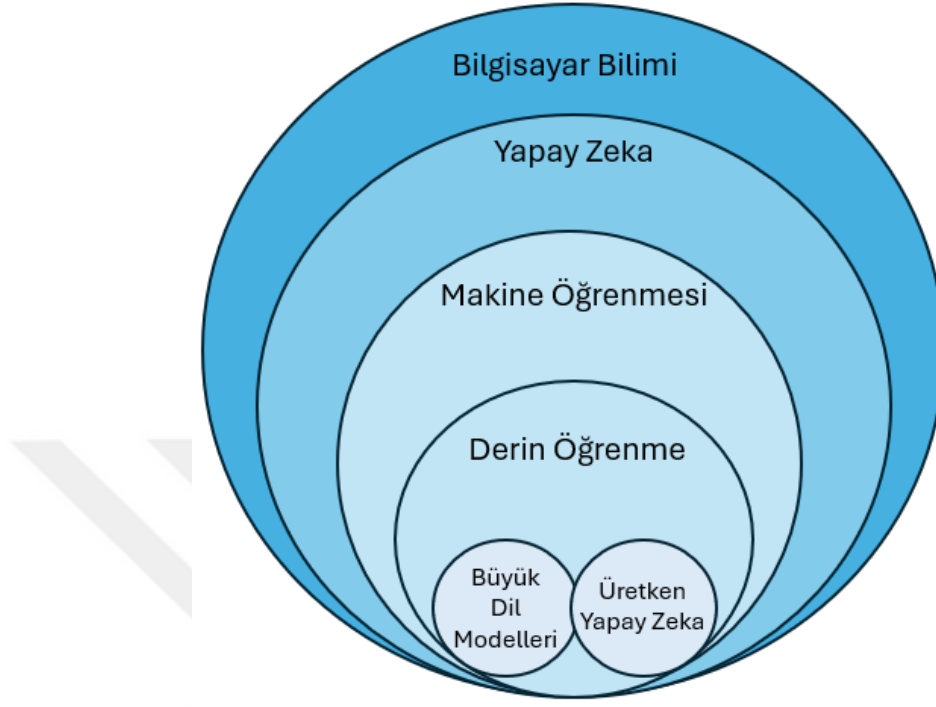
Yapay Zeka Bileşenleri ve Alt Kümeleri



Şekil 4.2. Yapay zekâ sistemleri, bileşenleri ve alt kümeleri (Ganesan, 2023; İşcan ve Durgun Kaygısız, 2024; Tamer ve Övgün, 2020) (Yazar tarafından hazırlanmıştır.)

Bütün sistemler genellikle birbiri ile ilişki içerisindedir. Bu sistemlerin gelişimi ve ilişkisini gösteren temel bileşen alt küme grafiğini aşağıdaki gibi gösterebiliriz. Bu alt küme yapısı genel hatlarıyla yapay zekânın çalışma prensibini bize göstermektedir. Aşağıdaki alt küme grafiğinde yapay zekânın 5 ana sisteminin nasıl iç içe geçtiği açıkça görülmektedir. Bilgisayar biliminden derin öğrenmeye kadar giden süreç içerisinde yapay zekâ teknolojisi gelişmiştir (http-27). Öğrenme tabanlı sistemlerden makine öğrenmesi ve derin öğrenme bileşenleri yapay zekânın ana bileşenlerini oluşturmaktadır. Derin öğrenme bileşeni ise çok fazla bileşenden oluşmaktadır. Öğrenme tabanlı sistemlerden yapay sinir ağları, bilgi tabanlı sistemlerden uzman sistemler, doğal algılama sistemlerinden doğal dil işleme (NLP), bilgisayar ve ses görme bileşenleri gibi birçok bileşen derin öğrenme bileşenini etkileyen, geliştiren etmenlerdir. Yukarıda kategorize edilen sistemler, yapay zekânın gelişim süreci içerisinde iç içe geçmiş bileşenler olarak

karşımıza çıkmaktadır (De Silva ve Alahakoon, 2021). Dolayısıyla bu süreci aşağıdaki gibi sadeleştirerek daha iyi anlamlandırabiliriz.



Şekil 4.3. Yapay zekâda derin öğrenme sistemi ve bileşen ilişkileri (<http-28>)

Yukarıda verilen iki grafikte bahsedilen 5 ana sistem ve altında yer alan bileşenlerden tez kapsamında önemli olanlar aşağıda açıklanmaktadır.

Uzman sistemler, belirli alanlarda insan uzmanlarının karar verme yeteneklerini taklit etmek için tasarlanmıştır. Bu sistemler, karmaşık sorunları çözmek için bir bilgi tabanı kullanarak sezgisel yöntemler uygular. Örneğin, tarım sektöründe çiftçilerin birikmiş uzmanlığa dayalı bilinçli kararlar vermelerine yardımcı olurlar. Bu tür sistemler, belirli bir alandaki uzman bilgilerini dijitalleştirerek, kullanıcıların daha hızlı ve doğru kararlar almasına olanak tanır. Uzman sistemlerin etkinliği, genellikle belirli bir alandaki bilgi ve deneyimlerin sistematik bir şekilde yapılandırılmasına dayanır (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023).

Sinir ağları, insan beyninin çalışma prensiplerinden esinlenerek geliştirilmiştir. Kalıpları tanıma ve verilerden öğrenme konusunda uzmandır. Özellikle veri analizi ve örüntü tanıma gerektiren alanlarda birçok AI uygulamasının omurgasını oluşturmaktadır. Sinir ağları, çok sayıda nöronun birbirine bağlı olduğu bir yapı ile çalışarak, karmaşık verilerden anlamlı bilgiler çıkarmayı mümkün kılar. Bu ağlar, sistemlerin açık

programlama olmadan verilerden öğrenmesine izin veren daha geniş Makine Öğrenimi (ML) alanına yol açmaktadır. ML, zaman içinde performansı artırmak için istatistiksel teknikler kullanır; bu da onu karakter tanıma, tıbbi teşhis ve finansal analiz gibi görevler için gerekli kılar. ML, verilerden elde edilen örüntüleri tanıyarak sistemlerin kendilerini sürekli geliştirmesine olanak tanır (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023).

Derin öğrenme, makine öğreniminin bir alt kümesidir ve karmaşık veri modellerini analiz etmek için çok katmanlı sinir ağlarını kullanır. Bu hiyerarşik yaklaşım, sistemin karmaşık kavramları daha basit olanlardan oluşturarak öğrenmesini sağlar. Derin öğrenme, görüntü ve konuşma tanıma gibi uygulamalarda doğruluğu önemli ölçüde artırır. Örneğin, derin öğrenme algoritmaları, büyük veri setleri üzerinde eğitim alarak, daha önce insan müdahalesi gerektiren görevleri otomatikleştirebilir. Bu durum, derin öğrenmenin sağlık, otomotiv ve eğlence gibi birçok sektörde devrim yaratmasına olanak tanımaktadır (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023).

Doğal Dil İşleme (NLP), makinelerin insan dilini anlamasını ve üretmesini sağlayan bir başka hayati bileşendir. Bu yetenek, insanlar ve bilgisayarlar arasındaki iletişimi kolaylaştırarak makine çevirisi, akıllı sanal asistanlar ve metin analizi gibi uygulamalara imkân verir. NLP, dilin yapısal ve anlamsal özelliklerini analiz ederek, makinelerin insan dilini daha iyi anlamasını sağlar. Bu teknoloji, kullanıcıların doğal bir dilde etkileşimde bulunmalarını mümkün kılarak insan-makine etkileşimini daha akıcı hâle getirir (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023).

Bilgisayarlı görme, makinelere görüntüler ve videolar gibi görsel bilgileri yorumlama ve anlama yeteneği kazandırır. Bu teknoloji, otonom araçlardan yüz tanıma sistemlerine kadar çeşitli uygulamalar için önemlidir. Bilgisayarlı görme sistemleri, görüntü işleme tekniklerini kullanarak nesneleri tanıma, hareket analizi ve sahne anlama gibi görevleri yerine getirir. Bu yetenek, güvenlik, sağlık ve otomotiv gibi birçok sektörde önemli uygulamalara sahiptir (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023).

Robotik, görevleri özerk veya yarı özerk olarak gerçekleştirebilen robotlar oluşturmak için AI'yı mekanik sistemlerle entegre eder. Yapay zekâ ve robotik arasındaki sinerji, fiziksel dünyayla etkili bir şekilde etkileşime girebilen akıllı sistemler geliştirmek için gereklidir. Robotlar, AI algoritmalarını kullanarak çevrelerini algılayabilir, karar verebilir ve belirli görevleri yerine getirebilir. Bu durum, endüstriyel otomasyondan sağlık hizmetlerine kadar geniş bir uygulama yelpazesine olanak tanır (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023).

Sonuç olarak, yapay zekanın bileşenleri, makinelerin insan benzeri zekâ gerektiren görevleri yerine getirmesini sağlar. Bu bileşenlerin entegrasyonu, çeşitli endüstrileri dönüştürmekte ve günlük yaşamı geliştirmektedir (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023). Yapay zekâ yalnızca verimliliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda insan yaşamının birçok yönünü de iyileştirir. Bu bağlamda, yapay zekâ teknolojilerinin sürekli gelişimi, gelecekte daha fazla yenilik ve uygulama alanı yaratma potansiyeline sahiptir (Kutyauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023; Serb ve Prodromakis, 2019).

4.2.1.2. Yapay zekâ teknolojisinin çalışma prensibi: platform örnekleri

Yapay zekâ sistemleri, dış dünyadan veri alma, bu verileri işleme, öğrenme, anlamlandırma ve eyleme geçme gibi aşamaları içeren bir süreçle çalışır. Bu süreçte sistem, sensörler aracılığıyla çevresinden veri toplar. Bu veriler ses, görüntü, hareket, sıcaklık, yazılı metin veya diğer dijital girdiler olabilir. Bu aşamada genellikle bilgisayarla görme, doğal dil işleme veya ses tanıma gibi alanlar devreye girer.

Toplanan veriler anlamlı bir biçime dönüştürülür. Gürültü giderme, normalizasyon, özellik çıkarımı gibi işlemler bu aşamada gerçekleştirilir. Verinin temizliği ve kalitesi bu noktada büyük önem taşır çünkü sonraki öğrenme aşamalarını doğrudan etkiler. Sistem, geçmiş deneyimlerinden öğrenerek gelecekteki benzer durumlar için çıkarımda bulunma yetisi kazanır (Taddy, 2019; Işcan ve Durgun Kaygısız, 2024).

Bu süreçte denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme gibi yöntemler kullanılır. Öğrenilen bilgiler doğrultusunda sistem, karar verme, sınıflandırma ve önerme gibi işlemleri yürütür. Bu aşamada mantıksal çıkarım sistemleri, bilgi temsilleri ve ontolojiler devreye girer.

Son olarak yapay zekâ sistemi, öğrendiklerini bir hedefe yönelik olarak uygulamaya koyar. Bu, bir robotun hareket etmesi, bir kullanıcının sorusuna cevap verilmesi ya da bir öneri sisteminin içerik sunması şeklinde olabilir. Tüm bu süreçler, katmanlı bir yapının gerekliliğini ortaya koyar. Her adım, bir önceki katmanın çıktısını alarak bir üst soyutlama seviyesine geçer. Bu nedenle yapay zekanın etkili çalışabilmesi için her katmanın uyumlu, verimli ve öğrenmeye açık bir şekilde tasarlanmış olması gerekir (Işcan ve Durgun Kaygısız, 2024).

Bir önceki başlıkta bahsedilen sistemler ve bileşenler ışığında, yapay zekanın nasıl çalıştığını ifade edebiliriz. Yapay zekanın çalışma prensibi, bir etki-tepki prensibine dayanmaktadır. Bu etki, kullanıcı tarafından verilen prompt olarak değerlendirilebilir.

Verilen tepki ise aldığımız cevap/sonuç olarak tanımlanabilir. Kullandığımız açık veya kapalı yapay zekâ platformlarından tutun, yapay zekâ tabanlı robotik sistemlere kadar aslında aynı süreç gerçekleşmektedir.

Aşağıda, popüler olarak kullanılan yapay zekâ platformlarının verilen prompt'u nasıl değerlendirdiği ve işlediği, bize sonucu iletirken hangi aşamalardan geçtiği tablo hâlinde verilmiştir.

Tablo 4.1. *Yapay zekâ sistemlerinin işlem adımları ve prensipleri (İşcan ve Durgun Kaygısız, 2024; De Molina Rius, 2023; Tamer ve Övgün, 2020) (Yazar tarafından derlenmiştir.)*



Yapay zekâ sistemi, özellikle büyük dil modelleri gibi, kullanıcıdan gelen bir prompt ile yanıt arasında birkaç önemli adımdan geçmektedir. Süreç, kullanıcının bir soru sorması veya bir görev tanımlaması ile başlar. Bu aşama, modelin anlaması gereken ham metin girdisini oluşturur (Tamer ve Övgün, 2020).

İlk olarak, kullanıcının metni tokenizasyon sürecine tabi tutulur. Bu aşamada, metin, model tarafından işlenebilecek daha küçük parçalara, yani tokenlara ayrılır. Tokenlar, kelimeler, kelime parçaları veya karakterler şeklinde olabilir. Örneğin, "yapay zekâ" ifadesi tokenizasyon sürecinde "yapay" ve "zekâ" olarak iki ayrı tokena ayrılabilir. Bu durumda, "yapay" kelimesi bir token, "zekâ" kelimesi ise başka bir token olarak işlenir. Bu tür bir ayırım, modelin her kelimenin anlamını ve bağlamını daha iyi

anlamasına yardımcı olur. Tokenizasyon, dilin yapısal özelliklerini koruyarak, modelin kelimeler arasındaki ilişkileri daha etkili bir şekilde öğrenmesini sağlar (Kutyaauripo, Rushambwa ve Chiwazi, 2023; Griffin vd., 2023; Carus, 2007).

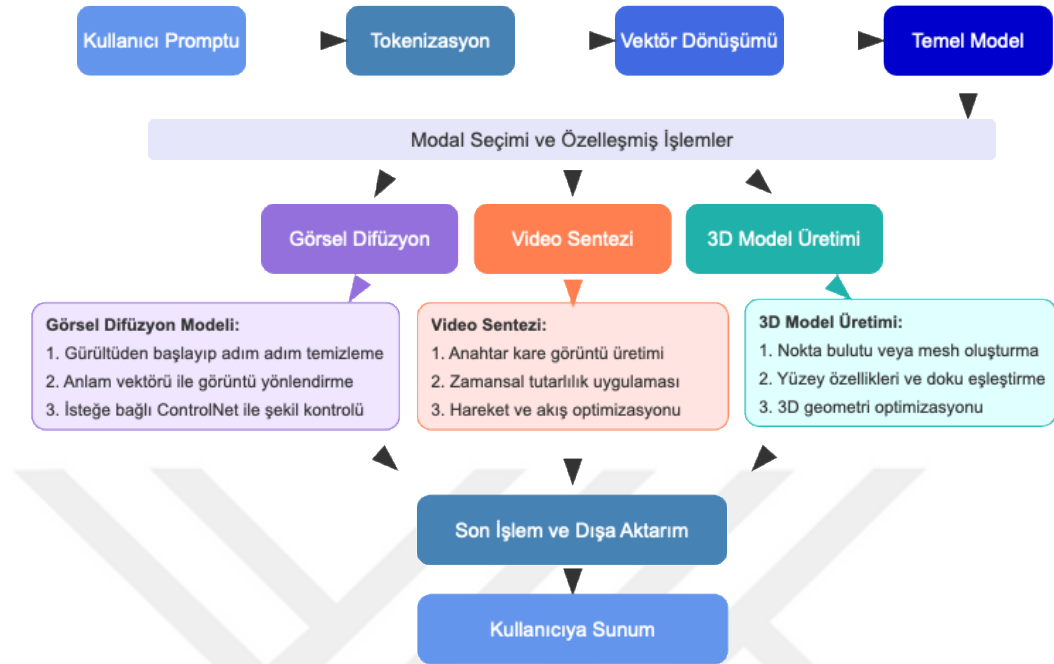
Sonrasında, her token, modelin anlayabileceği sayısal vektörlere dönüştürülür. Bu vektörler, kelimelerin anlamsal ilişkilerini matematiksel olarak temsil eder. Vektör dönüşümü, dilin yapısal ve anlamsal özelliklerini modelin işleyebileceği bir formata getirir. Ardından, yapay sinir ağı, bu vektörleri alarak eğitim sürecinde öğrendiği milyarlarca parametreyi kullanarak işler. Bu aşamada, model, önceki içerik bağlamında değerlendirme yapar ve farklı tokenların birbiriyle ilişkisini hesaplar. Bu işlem, attention mekanizması aracılığıyla gerçekleştirilir; model, her bir olası sonraki token için bir olasılık dağılımı oluşturur.

Sonraki aşama, çözümleme (decoding) sürecidir. Model, oluşturduğu olasılık dağılımına göre sonraki tokeni seçer. Bu seçim sırasında çeşitli stratejiler, örneğin sıcaklık ayarı veya top-k/top-p filtreleme gibi yöntemler kullanılabilir. Bu stratejiler, modelin daha çeşitli ve anlamlı yanıtlar üretmesine yardımcı olur (Suri vd., 2023).

Son olarak, seçilen tokenlar birleştirilerek anlamlı bir yanıt oluşturulur ve bu yanıt kullanıcıya iletilir. Bu süreç, yanıtın tamamı oluşana kadar tekrarlanır; model her seferinde bir önceki yanıtını dikkate alarak yeni tokenlar üretir. Böylece, yapay zekâ sistemi, kullanıcıdan gelen girdilere uygun, akıcı ve anlamlı yanıtlar oluşturma yeteneğine sahip olur (Carus, 2007).

Bu süreçler üretken yapay zekâ söz konusu olduğunda daha da karmaşılaşarak aynı şekilde işlenir. Tez kapsamında yapılan workshop sürecinde üretken yapay zekâ platformları kullanılmıştır. Bu yapay zekâ platformları da veriyi yukarıdaki gibi işlemektedir (Carus, 2007).

Tablo 4.2. Üretken yapay zekanın çok modlu çalışma prensibi (Carus, 2007; Suri vd., 2023) (Yazar tarafından derlenmiştir.)



Üretken yapay zekânın çok modlu çalışma prensibi, metin tabanlı yapay zekâ ile görsel, video veya 3D model üreten sistemler arasında benzer temel adımlarla başlasa da çıktı oluşturma aşamasında önemli farklılıklar göstermektedir. Süreç, kullanıcının metin talimatını almasıyla başlar; örneğin, "Mavi deniz manzarası video yap" gibi bir prompt, sistemin ilk adımını oluşturur. Bu aşamada, kullanıcıdan gelen metin, tokenizasyon sürecine tabi tutulur ve daha sonra vektörlere dönüştürülür. Bu vektörler, metnin anlamını ve bağlamını temsil eden sayısal verilerdir. Ardından, metin anlama modeli, ne üretileceğine dair semantik bir temsil oluşturur (Lee vd., 2023).

Görsel üretim sürecinde, difüzyon modeli kullanılarak rastgele gürültüden başlayarak adım adım görüntü oluşturulur. Bu aşamada, metin vektörleri görsel oluşum sürecini yönlendirir ((Lee vd., 2023). İsteğe bağlı olarak, ControlNet gibi ek araçlar kullanılarak şekil, kontur veya derinlik haritaları ile üretim süreci kontrol edilebilir. Bu, görsel çıktının daha hassas ve istenen özelliklere sahip olmasını sağlar (Lee vd., 2023).

Video üretiminde ise, süreç anahtar kare üretimi ile başlar; burada önce temel görüntüler oluşturulur. Ardından, kareler arası tutarlılık sağlanarak, hareket ve akış optimizasyonu ile doğal geçişler elde edilir. Bu aşamada, çerçeve arası interpolasyon kullanılarak ara kareler oluşturulur ve akıcılık artırılır (Lee vd., 2023).

3D model üretiminde, nokta bulutu veya mesh oluşturma ile 3D uzayda temel geometrik yapı oluşturulur. Bu aşamada, yüzey özellikleri, dokular ve malzeme özellikleri uygulanarak modelin gerçekçiliği artırılır. Ayrıca, 3D geometri optimizasyonu ile model, fiziksel tutarlılık ve gerçekçilik açısından optimize edilir. Bazı sistemlerde, Neural Radiance Fields (NeRF) kullanılarak hacimsel 3D temsil oluşturma işlemi gerçekleştirilir (Lee vd., 2023)

Son olarak, her üç modalite de kendi özel son işlem adımlarından geçtikten sonra kullanıcıya sunulur. Bu süreçteki en önemli fark, metin üretiminin temel olarak sonraki tokenların olasılık dağılımını hesaplayarak ilerlemesi iken, görsel modalitelerin (resim, video, 3D) genellikle difüzyon tabanlı bir yaklaşımla rastgele başlangıç noktalarından başlayarak adım adım hedef çıktıya yaklaşmasıdır. Bu farklılıklar, her bir modalitenin kendine özgü gereksinimlerini ve üretim süreçlerini yansıtır (Carus, 2007).

4.2.2. Yapay zekâ teknolojisinin katmanlı yapısı

Yapay zekâ (YZ), çağımızın en etkileyici ve dönüşüm yaratma potansiyeli en yüksek teknolojilerinden biridir. Bu olağanüstü potansiyeline rağmen, YZ'nin tam anlamıyla anlaşılması ve sistematik olarak geliştirilmesi büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Bunun temel nedenlerinden biri, YZ sistemlerinin doğası gereği çok katmanlı, çok yönlü ve karmaşık yapılar içermesidir. Bir yapay zekâ sistemini analiz ederken sadece bir algoritmayı ya da bir donanım bileşenini değil, tüm bir davranışsal yapıyı, öğrenme mekanizmalarını, sembolik mantığı ve fiziksel uygulama seviyesini birlikte değerlendirmek gerekir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Bu bağlamda, Alexander Serb ve Themistoklis Prodromakis tarafından yazılan makalede; katmanlı soyutlama modeli, yapay zekânın çeşitli işlevsel düzeylerde nasıl yapılandırıldığını anlamak için son derece değerli bir çerçeve sunmaktadır. Beş temel katmandan oluşan bu model, YZ sistemlerinin hiyerarşik bir yapı içinde analiz edilmesini ve her bir katmanın kendi içsel dinamikleri ile diğer katmanlarla olan etkileşiminin anlaşılmasını sağlamaktadır (Serb ve Prodromakis, 2019).

Yapay zekâ sistemleri yalnızca teknik bileşenlerin birleşiminden ibaret değildir; aynı zamanda soyut kavramların, anlamların ve işlevsel organizasyonların bir ürünüdür. Bu nedenle, katmanlı analiz yaklaşımı için öncelikle "soyutlama" (abstraction) ve "ontoloji" kavramlarının anlaşılması gerekmektedir (Zucker ve Saitta, 2013).

Soyutlama (Abstraction), karmaşık bir sistemi daha yönetilebilir hâle getirmek için bazı ayrıntıların göz ardı edilmesi ve sistemin sadece belirli yönleriyle temsil edilmesidir. Örneğin, bir otomobilin sürücü için gaz pedalı ve direksiyon gibi kontrol arayüzleri üzerinden tanımlanması, karmaşık iç yapısının soyutlanarak işlevsel bir açıklamasının yapılmasıdır (Serb ve Prodromakis, 2019). Benzer şekilde, YZ sistemlerinin farklı düzeylerde ele alınması, mühendislik ve analiz süreçlerini mümkün kılar (Zucker ve Saitta, 2013).

Ontoloji ise, belirli bir sistemin işlevlerini ve yapı taşlarını tanımlamak için kullanılan kavramsal çerçevedir. Her soyutlama katmanı, kendine özgü bir ontoloji içerir. Bu, o düzeyde kabul edilen kavramların, ilişkilerin ve varsayımların bütünüdür. Ontolojiler arası fark, aynı sistemin farklı bakış açılarından nasıl algılanabildiğini gösterir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Bu çerçevede, her katman bir "ontolojik kapalı kutu" olarak düşünülebilir; yani kendi iç mantığına sahip, belirli düzeyde bağımsız çalışan bir yapı. Ancak bu yapıların her biri diğer katmanlara sıkı sıkıya bağlıdır. Dolayısıyla bir yapay zekâ sistemini anlamak, bu ontolojik kutuları tek tek açmak ve aralarındaki bağlantıları kurabilmekle mümkündür (Zucker ve Saitta, 2013).

Serb Alexantrou ve Themistoklis Prodromakis (2019) tarafından önerilen beş katmanlı sistem, yapay zekâyı işlevsel olarak beş düzeye ayırır. Ontolojiler arası fark, aynı sistemin farklı bakış açılarından nasıl algılanabildiğini:

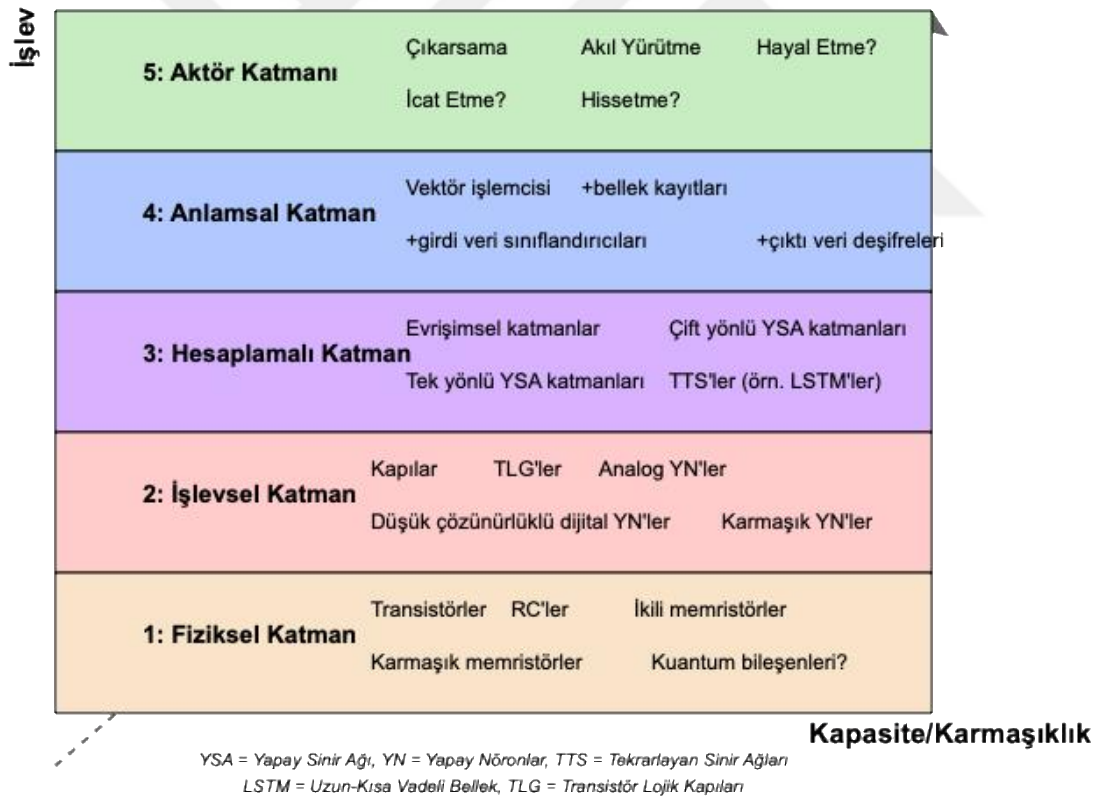
- 1.Fiziksel Uygulama Katmanı
- 2.Öğrenme Dinamikleri Katmanı
- 3.Alt-Sembolik Katman
- 4.Anlamsal Katman
- 5.Eylem Katmanı

Aşağıda Serb Alexantrou ve Themistoklis Prodromakis (2019) tarafından belirtilen beş katmanlı yapıya ait tablo verilmiştir. Bu yapı, yapay zekâ sistemlerinin hiyerarşik olarak nasıl işlediğini ve her katmanın birbirine nasıl bağlı olduğunu göstermektedir. Her katman, kendi içinde belirli işlevsel görevleri yerine getirirken aynı zamanda üst ve alt katmanlarla sürekli etkileşim hâlinindedir.

Tablo 4.3. *Yapay zekâ sistemlerinde 5 katmanlı soyutlama model (Serb ve Prodromakis, 2019)*

Lvl	Katman	Alt Birimler	İç Sinyaller	İç Veri Yapıları	Veri Çıktısı	Öğrenme Etkileri	Öğrenme Yöntemleri
1	Fiziksel	Transistörler, dirençler, kapasitörler, memristörler	Elektron veya iyon hareketi	Dalga formları parçaları	Dalga formları	Sinaptik ağırlık (veya eşdeğeri) değişimi	Cihazlarda fiziksel değişimler
2	İşlevsel	Kapılar, yapay nöronlar, küçük, özelleşmiş devre modülleri	Elektriksel veya kimyasal impulsar	Darbeler, atımlar ve diğer dalga formları	Soyut sayısal nesneler	Fonksiyon yeniden yapılandırma	Öğrenme kurallarının uygulanması
3	Hesaplamalı	Her seviyeden YSA katmanları ve bağlantı kalıpları	Yapay nöron aktiviteleri	Duyusal veriler, iç durumlar, YSA katman çıktıları ve diğer soyut matematiksel nesneler	Semantik nesneler	İstatistiksel ilişki, yakalama	Denetimli / denetimsiz
4	Semantik	Bildirimsel bellek, değişken bağlayıcı, çalışan bellek, semantik nesne kodlama/temellendirme vb.	YSA topluluğu düşük seviye mantıksal yapılar	Semantik nesneler, tekil veya karmaşık (örn. cümleler veya cümle-seviyesi mantıksal yapılar)	Cümlelerin / anlamların yorumlanması	Semantik nesnelerin yeni kombinasyonları, eylem planları (semantik nesneler arasındaki dönüşümler)	Denetimli, keşif, hayal gücü
5	Faillik	Yok	Yok	Yorumlanmış cümleler ve anlamlar	Davranış	Eğitimsel, hedef belirleme (etik dahil)	Pekiştirmeli öğrenme

Tablo 4.4. *Yapay zekâ sistemlerinde işlev ve kapasite (Serb ve Prodromakis, 2019)*



Bu yapı, David Marr'ın klasikleşmiş üç katmanlı modelinden (Hesaplama, Algoritma, Uygulama) esinlenmiş olsa da Serb ve Prodromakis'in modeli daha yönlendirici, daha mühendislik temelli ve sistematik bir analiz imkânı sunar. Marr'ın modeli daha çok bilgi işleme süreçlerinin doğasını anlamaya yönelikken, beş katmanlı bu

model aynı zamanda sistem inşa sürecine dair somut ipuçları sunmaktadır (Serb ve Prodromakis, 2019).

Beşli yapının en altında fiziksel uygulama yer alırken, en üstte sistemin hedeflerini ve davranışlarını yöneten eylem katmanı bulunur. Her bir katman hem bir öncekine dayanır hem de bir sonrakine yön verir. Katmanlar arasında bir tür kontrol ve karmaşıklık dengesi bulunur: Alt katmanlar üst katmanlara işlevsel altyapı sağlar, üst katmanlar ise alt katmanların çıktısını yönlendirir ve biçimlendirir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Aşağıda bu beş katmanın her biri detaylıca anlatılmaktadır.

- *1. Fiziksel Uygulama Katmanı*

Fiziksel uygulama katmanı, YZ sistemlerinin en alt düzeyini oluşturur ve sistemin donanımsal bileşenlerini kapsar. Bu katman; işlemciler, grafik işlem birimleri (GPU), sensörler, robotik bileşenler ve diğer elektronik devreler gibi fiziksel altyapıyı ifade eder. Yapay zekânın işleyebilmesi için gereken tüm hesaplamalar ve veri aktarımları bu fiziksel yapılar aracılığıyla gerçekleştirilir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Bu katmanda kullanılan donanımın kapasitesi, üst katmanların verimliliğini ve işlevselliğini doğrudan etkiler. Örneğin, bir derin öğrenme algoritmasının eğitimi için güçlü bir GPU'ya ihtiyaç duyulur. Eğer bu donanım yeterli değilse, öğrenme süreci çok yavaşlar ya da uygulanamaz hâle gelir. Ayrıca, bu katmanda enerji verimliliği, soğutma sistemleri, fiziksel boyutlar ve dayanıklılık gibi mühendislik kriterleri de büyük önem taşır (Serb ve Prodromakis, 2019).

YZ sistemlerinin farklı uygulama alanlarında kullanılabilirliği büyük ölçüde bu katmanda belirlenir. Örneğin bir drone, otonom araç ya da giyilebilir sağlık cihazı gibi uygulamalar, özgün fiziksel altyapılar gerektirir.

- *2. İşlevsel katman*

Fiziksel altyapı üzerine inşa edilen ikinci katman, öğrenme dinamiklerini içerir. Bu katman, sistemin çevreden gelen verilerle kendisini nasıl uyarladığını ve geliştirdiğini belirler. Yani bu düzeyde sistemin öğrenme mekanizmaları ve adaptasyon süreçleri işlerlik kazanır (Serb ve Prodromakis, 2019).

Yapay sinir ağlarında öğrenme dinamikleri genellikle geri yayılım (backpropagation) algoritmasıyla gerçekleştirilir. Ağırlıkların güncellenmesi, hata hesaplamaları, öğrenme oranlarının ayarlanması gibi süreçler bu katmanın konusudur. Bu mekanizmalar, sistemin deneyimlerden ders çıkarabilmesini ve yeni durumlara uyum sağlayabilmesini sağlar (Serb ve Prodromakis, 2019).

Biyolojik sistemlerde bu katmanın karşılığı sinaptik plastisite olarak gösterilebilir. Beyin, sinapslar arasındaki bağlantı gücünü artırarak ya da azaltarak öğrenir. Benzer şekilde, YZ sistemleri de ağ bağlantılarındaki ağırlıkları değiştirerek öğrenir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Bu katmanda yapılan iyileştirmeler, sistemin zaman içinde daha doğru tahminlerde bulunmasına ve hatalardan ders çıkarmasına olanak tanır. Ayrıca, çevresel değişimlere karşı esnekliğin sağlanmasında da bu katman kilit rol oynar.

• 3. Hesaplamalı Katman

Hesaplamalı katman, YZ sistemlerinin en kritik düzeylerinden biridir. Bu düzeyde bilgi, doğrudan anlam taşımayan ancak sistemin davranışını biçimlendiren biçimlerde temsil edilir. Bu temsil biçimi; yoğun biçimde kodlanmış sinyaller, örüntüler veya bağlantılar şeklindedir.

Yapay sinir ağları, bu katmanın en yaygın örneklerindendir. Bir sinir ağı, giriş verilerini çok boyutlu vektörler şeklinde işler. Bu vektörler, sistemin içsel temsillerini oluşturur. Örneğin, bir görüntüdeki belirli bir desen, ağıın iç katmanlarında belirli bir aktivasyon deseniyle temsil edilir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Bu düzeydeki sistemler genellikle şu bileşenlerle çalışır:

- Ağırlıklı bağlantılar (weights)
- Aktivasyon fonksiyonları
- Katmanlar arası geçişler
- Optimizasyon algoritmaları

Bu katman sayesinde sistem, düşük seviyeli duyuşal verileri işleyerek daha yüksek seviyeli temsillere dönüştürebilir. Ancak, bu düzeyde elde edilen bilgiler genellikle insan tarafından doğrudan anlaşılamaz. Bu nedenle bu katman genellikle “kara kutu” olarak tanımlanır. Açıklanabilirlik sorunu, bu katmanın en önemli dezavantajlarından biridir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Yine de bu düzeyin gücü, sembolik düzeyde ifade edilmesi mümkün olmayan karmaşık örüntüleri tanıma ve sınıflandırma kapasitesinde yatar. Görüntü tanıma, ses işleme ve doğal dil işleme gibi birçok uygulama bu katmanın verimliliğine dayanır (Serb ve Prodromakis, 2019).

• 4. Anlamsal Katman

Anlamsal katman, sistemin sembollerle işlem yapmaya başladığı düzeyi temsil eder. Bu düzeyde sistem, dış dünyayı, içsel durumları ve hafızayı temsil eden kavramlar ve sembollerle akıl yürütme ve planlama yapabilir.

Anlamsal katmanda öğrenme, sık tekrar eden ya da önemli sembol kombinasyonlarının daha soyut kavramlara dönüştürülmesi şeklinde gerçekleşir. Bu sürece “chunking” (birleştirme/parçalama) adı verilir. Örneğin, bir otonom aracın “yaya geçidi”, “trafik ışığı” ve “dur işareti” gibi sembolleri tanıyıp bu sembollere uygun davranışlar üretmesi bu düzeyde gerçekleşir (Serb ve Prodromakis, 2019).

Bu düzeydeki sistemler;

- Sembol işleme
- Kurallar tanımlama
- Planlama algoritmaları
- Karar verme sistemleri gibi bileşenleri içerir.

Anlamsal düzeyde bilgi işleme, klasik yapay zekâ yaklaşımlarında yaygındır. Uzman sistemler, kural tabanlı yapılar, bilgi temsili sistemleri gibi birçok yaklaşım bu katmana örnektir. Bu düzeyde sistem, dil benzeri yapılarla çalışabilir ve bu da insanla daha yakın iletişim kurabilmesine olanak tanır (Serb ve Prodromakis, 2019).

Ancak bu düzeydeki sembollerin oluşturulabilmesi için alt katmanlardan gelen verinin başarılı şekilde işlenmesi gerekir. Alt-sembolik katmandan gelen temsiller, sembollere dönüştürülerek burada anlam kazanır (Serb ve Prodromakis, 2019).

• 5. Eylem (Agency) Katmanı

En üst düzeyde yer alan eylem katmanı, YZ sisteminin hedefleri nasıl formüle ettiğini, durumları nasıl değerlendirdiğini ve bu hedeflere ulaşmak için nasıl davranışlar sergilediğini ele alır. Bu katmanda sistemler, yalnızca sembollerle işlem yapmaz; aynı zamanda kendi eylemlerini planlayan, kararlar alan ve gerektiğinde bu kararları gözden geçiren yapılara dönüşür.

Bu düzeydeki sistemler, psikoloji, eğitim bilimleri, sosyoloji, etik ve çok-etmenli sistemler gibi alanlarla doğrudan ilişkilidir. Örneğin, otonom bir robotun insanlarla nasıl etkileşim kuracağı, sosyal kurallara nasıl uyum sağlayacağı gibi konular bu düzeyde şekillenir.

Bu düzeyde yer alan sistemler:

- Hedef belirleme

- Eylem planlama
- Duygusal ve sosyal bağlamda karar verme
- Etik çerçevede davranış gibi işlevleri yerine getirir.

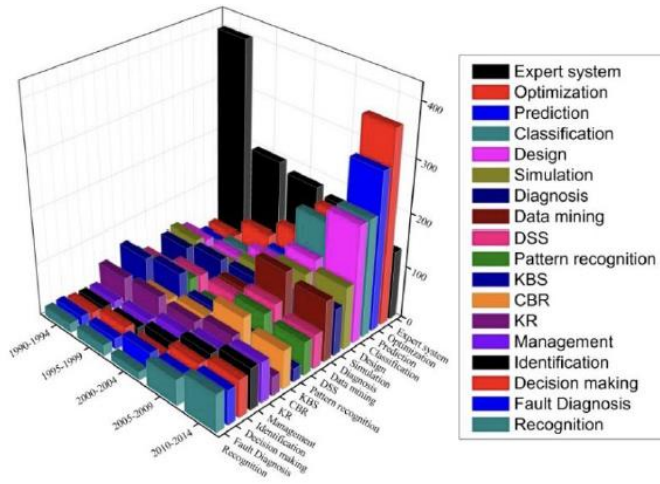
Eylem katmanı, yalnızca teknik değil, aynı zamanda felsefi ve toplumsal soruları da gündeme getirir: Bir YZ sisteminin “amaç” sahibi olması ne anlama gelir? Bu sistemler toplumsal normlara ne ölçüde uyum sağlayabilir? Bu düzeyde geliştirilen sistemler, insan benzeri davranışlar sergileyebilir ve karmaşık sosyal ortamlarla etkileşime geçebilir. Bu nedenle bu katman, YZ’nin hem mühendislik hem de insan bilimleri açısından en çok tartışılan alanlarından biridir (Serb ve Prodromakis, 2019).

4.2.3. Yapay zekâ kullanım alanları

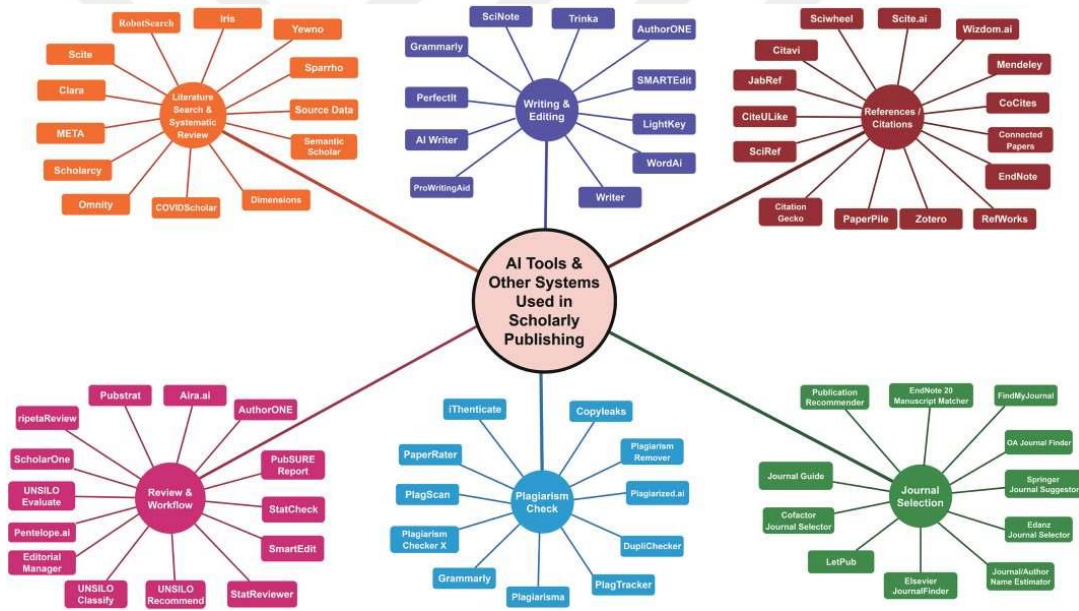
Yapay zekâ, günümüzde sanayi, eğitim, sağlık ve sanat gibi pek çok alanda yenilikçi uygulamalara olanak sağlayan bir teknoloji olarak konumlanmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekânın endüstriyel tasarım süreçleriyle entegrasyonu, yaratıcı problem çözme yaklaşımlarını dönüştürmekte ve yeni tasarım metodolojilerinin geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Amarel, 1990).

Yapay zekânın tarihçesi incelendiğinde, yalnızca teknolojik gelişmelerin değil, aynı zamanda insan bilişi ve yaratıcı süreçler üzerindeki etkisinin de giderek daha derinleştiği görülmektedir. Günümüzde, yapay zekâ destekli tasarım araçları ve algoritmalar, endüstriyel tasarım eğitiminde yeni yöntemlerin ortaya çıkmasını sağlamakta ve yaratıcı süreçleri destekleyen önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Pham, 1991).

Aşağıda yapay zekânın kullanım alanları ve yıllarını gösteren bir grafik yer almaktadır. Zaman içerisinde kullanımı ve kullanım alanları gelişmiştir (Zucker ve Saitta, 2013).



Şekil 4.4. Yapay zekâ teknolojisinin sektörel kullanım alanlarının gelişimi (Niu vd., 2014)



Şekil 4.5. Farklı endüstrilerde yapay zekâ uygulama alanlarının karşılaştırmalı görünümü (Razack, Mathew, Saad ve Alqahtani)

Tez konusu kapsamında AI'nin yaratıcı süreçlerde kullanımı daha detaylı incelenmiştir. Yapay zekânın (AI) tasarım alanına entegrasyonu hem verimliliği hem de yaratıcılığı artırarak geleneksel metodolojilerde devrim yaratan önemli bir gelişmedir. Bu entegrasyon, tasarım süreçlerinin daha akıllı ve etkili bir şekilde yönetilmesine olanak tanırken, aynı zamanda tasarımcıların yaratıcı potansiyellerini de açığa çıkarmaktadır. Akıllı CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) sistemleri, yalnızca sayısal işlemin ötesine geçerek, sembolik manipülasyon ve akıl yürütme gerektiren karmaşık tasarım görevlerini

kolaylaştırmak için AI kullanmaktadır. Bu durum, tasarımcıların ürün tasarımından sistem mühendisliğine kadar daha karmaşık operasyonlara katılmalarına olanak tanır ve bilgisayar destekli araçlarla elde edilebileceklerin kapsamını genişletir (Amarel, 1990).

Yapay zekâ odaklı tasarım metodolojileri, günümüzün rekabetçi endüstriyel ortamında üretkenliği artırmak için kritik bir rol oynamaktadır. Bu metodolojiler, tasarım süreçlerini otomatikleştirerek, tasarımcıların tekrarlayan görevleri yerine getirmek yerine daha yaratıcı ve karmaşık yönle odaklanmalarına olanak tanır. Örneğin, yapay zekâ, tasarım sürecinde veri analizi yaparak, tasarımcıların daha önce gözden kaçırabilecekleri önemli kalıpları ve eğilimleri belirlemelerine yardımcı olur. Bu tür bir otomasyon, yalnızca verimlilikle ilgili değildir; aynı zamanda tasarım sentezine rehberlik etmek için depolanan bilgileri kullanan bilgi tabanlı sistemler aracılığıyla karar verme sürecini de geliştirir (Zucker ve Saitta, 2013).

Yapay zekânın bir alt kümesi olan makine öğrenimi, sistemlerin verilerden öğrenmelerini ve zaman içinde tasarım yeteneklerini geliştirmelerini sağlayarak bu bağlamda önemli bir rol oynamaktadır. Makine öğrenimi, tasarım süreçlerinde sürekli bir iyileşme sağlarken, tasarımcıların daha önce mümkün olmayan yenilikçi çözümler üretmelerine olanak tanır. Bu yinelemeli öğrenme süreci, tasarım içindeki fiziksel etkileşimleri anlamaya ve tahmin etmeye yardımcı olan nitel fiziksel akıl yürütme ile tamamlanmaktadır. Bu tür bir akıl yürütme, tasarımcıların karmaşık sistemleri daha iyi anlamalarına ve bu sistemler üzerinde daha etkili bir şekilde çalışabilmelerine olanak tanır (Pham, 1991).

Birlikte, bu AI teknikleri, daha önce emek yoğun ve zaman alıcı olan görevlerin mekanizasyonunu kolaylaştırarak tasarım süreçlerinin daha derin bir şekilde anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu mekanizasyon, tasarımcıların daha yaratıcı ve yenilikçi çözümler geliştirmelerine olanak tanırken, aynı zamanda tasarım süreçlerinin hızını da artırmaktadır. Ayrıca, yapay zekâ tarafından yönlendirilen bilgisayar destekli otomasyon teknolojisindeki gelişmeler, tasarım süreçlerinin mekanizasyonunu geliştirmek için benzersiz bir fırsat sunmaktadır. Bu evrim, çeşitli tasarım sorunlarına uyum sağlayabilecek geniş metodolojilerin oluşturulmasına izin verdiği için modern tasarım zorluklarının karmaşıklığını ele almak için gereklidir (Amarel, 1990).

Belirtilen parametrelere dayalı çok sayıda tasarım alternatifi üretmek için algoritmaları kullanan üretken tasarım, yapay zekânın tasarımda yaratıcılığı ve verimliliği nasıl artırabileceğini örneklemektedir. Üretken tasarım, tasarımcıların daha önce

düşünülmemiş çözümler geliştirmelerine olanak tanırken, aynı zamanda tasarım sürecinin hızını da artırmaktadır. Özetle, tasarımda yapay zekânın uygulanması sadece süreçleri kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda tasarımcıların yeni olasılıkları keşfetmelerini sağlayarak yeniliği teşvik eder. Yapay zekâ gelişmeye devam ettikçe, tasarım uygulamalarına entegrasyonu muhtemelen daha da büyük ilerlemelere yol açacak ve bu da onu modern tasarım ortamında vazgeçilmez bir araç hâline getirecektir (Carus, 2007; Suri vd., 2023).

Yapay zekânın veri tabanı sistemleri ve yüksek performanslı bilgi işlem gibi diğer alanlarla işbirlikçi doğası, tasarım metodolojilerini dönüştürme ve küresel ölçekte endüstriyel üretkenliği geliştirme potansiyelini daha da vurgulamaktadır. Bu iş birlikleri, tasarım süreçlerinin daha verimli hâle gelmesini sağlarken, aynı zamanda yenilikçi çözümler üretme yeteneğini de artırmaktadır. Sonuç olarak, yapay zekâ ve tasarım alanındaki entegrasyonu hem tasarımcıların hem de endüstrinin geleceği için büyük bir potansiyele sahiptir. Bu entegrasyon, tasarım süreçlerini daha akıllı, daha hızlı ve daha etkili hâle getirerek, endüstriyel tasarımın evriminde önemli bir rol oynamaktadır (Zucker ve Saitta, 2013).

4.3. Yapay Zekâ Platformu: Yatırım ve Popülerlik

Aşağıda kullanıcı sayısına göre sıralı olarak yapay zekâ platformları ve kullanım amaçlarını anlatan bir tablo verilmiştir (http-29) (http-30) (http-31) (http-32).

Tablo 4.5. Popüler yapay zekâ platformları ve kullanım amaçları (http-29) (http-30) (http-31) (http-32)
(Yazar tarafından derlenmiştir.)

Sıra	Platform	Kuruluş Tarihi	Popülerlik Düzeyi	Tahmini Kullanıcı Sayısı	Kullanım Amaçları
1	OpenAI	2015	Çok Yüksek	10+ milyon (2023)	Yapay zekâ araştırması, doğal dil işleme, içerik oluşturma
2	Google AI	2017	Yüksek	10+ milyon (2023)	Makine öğrenimi, veri analizi, doğal dil işleme
3	IBM Watson	2010	Yüksek	5+ milyon (2023)	Veri analizi, doğal dil işleme, iş zekâsı
4	Microsoft Azure AI	2017	Yüksek	1+ milyon (2023)	Bulut tabanlı AI hizmetleri, makine öğrenimi, uygulama geliştirme
5	TensorFlow	2015	Çok Yüksek	1+ milyon (2023)	Makine öğrenimi, derin öğrenme, yapay zeka uygulamaları
6	Amazon SageMaker	2017	Orta	1+ milyon (2023)	Makine öğrenimi, veri analizi, uygulama geliştirme
7	PyTorch	2016	Orta	1+ milyon (2023)	Derin öğrenme, doğal dil işleme, bilgisayarla görme
8	H2O.ai	2012	Orta-Yüksek	Yüz binlerce (2023)	Otomatik makine öğrenimi, veri analizi
9	Caffe	2013	Orta	Yüz binlerce (2023)	Derin öğrenme, görüntü işleme
10	RapidMiner	2007	Orta	Yüz binlerce (2023)	Veri analizi, makine öğrenimi, iş zekâsı
11	Keras	2015	Orta	Yüz binlerce (2023)	Derin öğrenme, yapay zeka uygulamaları
12	KNIME	2006	Düşük	Yüz binlerce (2023)	Veri analizi, makine öğrenimi, veri madenciliği

Yapay zekânın tasarım süreçlerine entegre olması ile hem tasarımcılar hem de büyük firmalar, reklam çalışmaları ve ürün geliştirme amacıyla yeni ürünlerini yapay zekâ yardımıyla tasarlayarak piyasaya duyurdu. Bu firmalar arasında dünyaca ünlü markalar yer alırken, Türk firmaları da kendi kampanyalarını gerçekleştirdi. Aşağıda, yapay zekâ desteğiyle tasarlanmış ürünlerin bazıları verilmiştir (http-33).

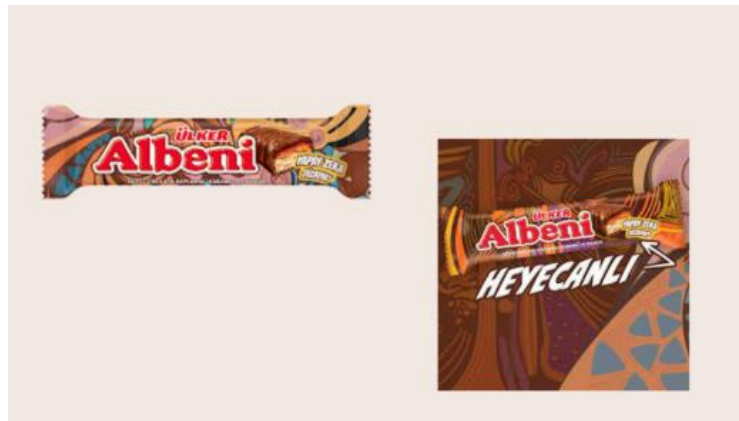
1) Coca-Cola:



Görsel 4.3. *Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri (http-33)*

Coca-Cola tamamen yapay zekâ tarafından tasarlanan yeni içeceğini sundu. İçeceğin adını Y3000 olarak duyurdu. Yapay zekâ bu içeceği tüketicilerin sosyal medyadaki yorumlarını ve ürün incelemelerini analiz ederek tüketicilerin tercihlerine göre oluşturmuştur. Düşük şekerli vegan gazlı içecek olarak tasarlanmış ve içerisinde zencefil meyve ve misket limonu gibi farklı aromalar barındırmaktadır.

2) Albeni ambalaj tasarımı



Görsel 4.4. *Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri (http-33)*

Ülker yeni Albeni ambalajını yapay zekaya tasarlatarak tanıtımını yapmıştır.

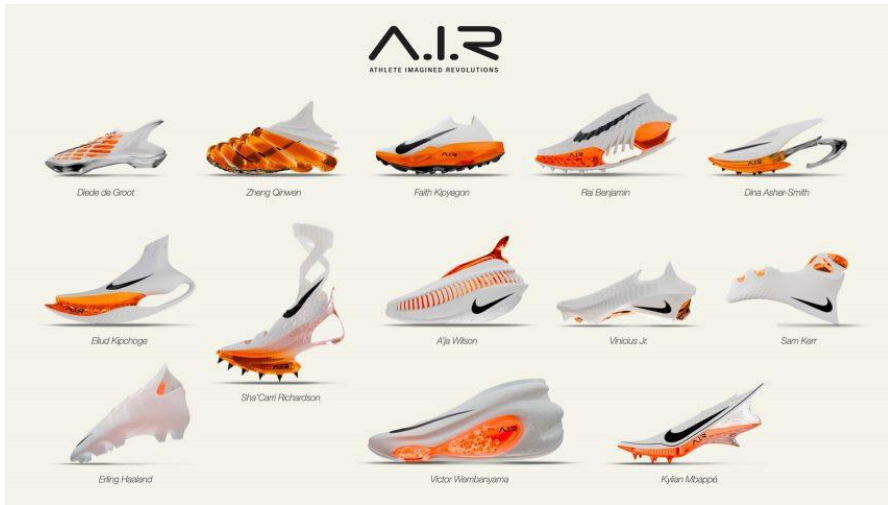
3) Bonna marka porselen tasarımları

Dünya trendlerine uygun olarak yenilikçi çözümleri ile gündeme gelen Bonna markası Türkiye’de porselen sektöründe ilke imza atarak yapay zekayla yeni bir seri ortaya çıkarmıştır.



Görsel 4.5. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri (http-34)

4) Nike gizli bahçe



Görsel 4.6. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri (http-35)

5) Nutella ambalaj tasarımı

Nutella markası kendi adından bahsedilmesini ve yenilik yaratmayı amaçlayarak İtalyada bir marka ajansı ile çalışmıştır. Bu ajans 7 milyon adet ürün ambalajı için yapay zekayı kullanmıştır. Bu 7 milyon ambalajlı ürün piyasaya çıktığı anda bitmiştir.



Görsel 4.7. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri(<http-36>)

6) Balmain&Space Runners ortaklığı ve phygital unicorn sneakers& metaverse modası çalışması

Fransız lüks moda markası Balmain ile ortak olan Space Runners Unicorn spor ayakkabıları çıkarmıştır. Bu ürünler dijital koleksiyon ürünleridir. Metaverse modası oluşturmaya yönelik çıkarılmış ürünlerdir. Fiyatlar 1595 dolar ile 2095 dolar arasında değişmektedir. Fiziksel giyilebilir ürünlere dönüştürmek için Balmain markası ile ortak çalışılmıştır.



Görsel 4.8. *Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri (http-37)*



Görsel 4.9. Yapay zekâ destekli ürün tasarımı örnekleri (<http-37>)

Yapay zekâ, popüler bir şekilde kullanılmaya başlandıkça veri güvenliği ve gizliliği endişesi yaratmaktadır. Gelişmiş düzeydeki yapay zekâlar büyük veri kümelerini analiz edebilmektedir fakat bu durum kişisel mahremiyeti yok sayarak yapılmaktadır. Yasal gri alan olan perakende teknolojilerinin faaliyet gösterdiği kaynaklar, alışveriş yapanların farkında olmadığı güvenlik açıklarına sahip tehlikeli emsallerdir (Muller, 2020). Bunun dışında devlet ve yapay zekânın birleştiği uygulamalarda ulusal güvenliğin sürekli olarak incelenmesi gerekmektedir. Bu durum gizlilik ve insan hakları sorunlarını gündeme getirmektedir. Bu problemlerin çözümü için sağlam politikalar ve çerçeveler oluşturulmalıdır. İnsan haklarına göre politikalar ve sözleşmeler yeniden düzenlenmeli, güvenliği sağlamak için çalışmalar yapılmalı ve sürekli güncel takipler gerçekleştirilmelidir (Zucker ve Saitta, 2013).

YZ'nin endüstriyel tasarım üzerindeki en büyük etkilerinden biri, kullanıcı deneyiminin iyileştirilmesidir. YZ, kullanıcı davranışlarını analiz ederek tasarımların kişiselleştirilmesine olanak tanır. YZ tabanlı tasarım yöntemlerinin kullanıcı memnuniyetini artırma potansiyelini ortaya koymaktadır. Kişiselleştirilmiş tasarımlar, kullanıcı memnuniyetini artırmakta ve müşteri sadakatini sağlamaktadır. YZ, kullanıcı deneyimini daha kişisel hâle getirmeye olanak tanıdığı için kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik alternatifler sunmaktadır (Salevati ve DiPaola, 2015).

Yapay zekâ; kullanıcı deneyimi (UX) alanında kullanıcıların dijital dünya ile etkileşimini yeniden şekillendiren bir güç olarak ortaya çıkmaktadır. Çağdaş UX tasarımında amaç hem kullanıcı ihtiyaçları hem de tasarım değerleriyle uyumlu bir tasarım ortaya koymaktır (Salevati ve DiPaola, 2015). Diğer yaratıcı mesleklerin aksine endüstriyel tasarım mesleği gibi UX tasarımı da tamamen sanatsal bir çalışma değildir. Son kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamak etrafında dönen bir süreçtir. Bu süreç, yalnızca dijital ürünün genel görünümü ve hissini tasarlamayı içermez. Aynı zamanda kullanıcıların ihtiyaç duydukları bilgilere zahmetsizce ulaşabilmelerini sağlamak için etkili gezinme sistemleri, etiketler ve içerik kategorizasyonu gibi kullanıcıların deneyimini iyileştirecek algoritmaları da içerir (Salevati ve DiPaola, 2015).

UX tasarım süreci, tasarımcıların yaratıcı ve iş birliğine açık olmasını, problem çözme ve anlam çıkarma zihniyetine sahip olmasını ve kullanıcılara karşı empati göstermesini gerektiren yinelemeli, kullanıcı merkezli bir tasarım sürecidir. Başarılı bir UX tasarım süreci, tasarımcıların yaratıcı ve iş birliğine dayalı bir şekilde kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayıp hoş estetiğe sahip olan bir tasarım hazırlanana kadar tasarımda revizeler yapmasını gerektirir (Salevati ve DiPaola, 2015). Tel çerçeveler oluşturma, düzen varyasyonları oluşturma veya tasarım prototipleri üretme gibi tekrarlayan tasarım görevlerini otomatikleştirme yeteneğiyle, YZ araçları UX tasarım sürecini önemli ölçüde hızlandırmaktadır. YZ, UX tasarımcılarının daha geniş tasarım seçeneği yelpazesi keşfetmelerini sağlamaktadır ve daha ilgi çekici kullanıcı deneyimleri oluşturmaları için hızlı revizeler yapmalarına olanak tanımaktadır (Feldman, Yalçın ve DiPaola, 2017).

Yapay zekâ araçları tasarımcılar için birçok fırsat sunsa da aynı zamanda iş kaybı, etik endişeler, insan dokunuşunun eksikliği, veri kalitesi ve ön yargısı, fikri mülkiyet sorunları gibi birçok potansiyel tehdidi de beraberinde getirir. Sonuç olarak yapay zekâ ve kullanıcı deneyimi arasındaki ilişki ve uygulamalar düşünüldüğünde hem duygusal hem işlevsel olarak çok yönlü bir süreç yönetimi olduğu görülmektedir. Değer, fonksiyon,

ürün özellikleri zinciri aracılığıyla yapay zekâ desteğiyle tasarım, üretim ve değerlendirme süreçlerini zenginleştirerek geliştirmek mümkündür (Feldman, Yalçın ve DiPaola, 2017). Bu bakış açısıyla sadece işlevsel değil kullanıcılarla duygusal olarak da bağ kuran tasarımlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle oyun sektöründe çocuklar ve ebeveynler açısından akıllı öğretim sistemleri önem kazanmaktadır. Bu tür uygulamalar, teknoloji ile kullanıcının dengeli bir iletişim kurmasını sağlamaktadır. Bu iç görüleri ortak noktada toplayan bir yaklaşımla yapay zekâ tarafından zenginleştirilerek geliştirilmiş bir ortam sunulmakta ve kullanıcı deneyimi iyileştirilmektedir (Feldman, Yalçın ve DiPaola, 2017).



5. ENDÜSTRİYEL TASARIM EĞİTİMİ ÇERÇEVESİNDE STÜDYO DERSLERİNİN TEKNOLOJİ İLE GELİŞİMİ

Endüstriyel tasarım, seri üretime yönelik ürünler yaratmak amacıyla sanat, bilim ve teknolojiyi bir araya getiren disiplinler arası bir alandır. Bu disiplin, estetik, ergonomi, malzeme bilgisi ve fonksiyonelliği birleştirerek, kullanıcı deneyimini iyileştirmeye ve pazar taleplerine uygun çözümler sunmaya odaklanmaktadır (Cezzar, 2020). Bu başlık kapsamında endüstriyel tasarım meslek dalının ve stüdyo derslerinin tarihsel süreç içerisindeki önemli toplumsal ve teknolojik olaylarla etkileşimi incelenmiştir. Bu çerçevede 2025 yılında yaşanan teknolojik gelişmelerin geçmiş dönemdeki gelişmelere benzer şekilde bir etki yarattığı vurgulanmak istenmiştir. 2025 yılına gelindiğinde üretimde, ürün tasarım anlayışında, endüstriyel tasarım eğitiminde hem de eğitim uygulamalarında yaşanan toplu değişim düşünüldüğünde bu değişimlerin bir paradigma kırılması sonucunda ortaya çıktığı görülmektedir. Bu kırılmayı ve yaşatacağı etkileri daha iyi anlamak için geçmişteki olayları incelemek, değişimin gidişatını anlamlandırmak için önemli bir perspektif sunmaktadır.

Bu çerçevede Dünya Endüstriyel Tasarım Konseyi (World Design Organization-WDO) tarafından yapılan güncel tanıma göre endüstriyel tasarım, "insan odaklı, yenilikçi ve problem çözme yöntemlerini kullanan, tüketici deneyimini iyileştirmek için çok disiplinli bir yaklaşım benimseyen bir uygulama alanıdır." Bu tanım, endüstriyel tasarımın sadece fiziksel nesnelere yönelik bir kavram olmadığını, aynı zamanda hizmetler, sistemler ve deneyimler tasarlamak için de kullanılan bir metodoloji sunduğunu vurgulamaktadır ([http-1](http://1)).

Sanayi Devrimi (1760-1840) ile başlayan makineleşme süreci, bireysel zanaatkarların el emeğine dayalı üretim yöntemlerini geride bırakmış ve seri üretim kavramını hayatımıza sokmuştur. Bu dönüşüm, üretim süreçlerini hızlandırmış, maliyetleri düşürmüştür ve ürünlerin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamıştır. Ancak bu süreç, tasarımın estetik ve işlevsellik arasındaki dengesini yeniden düşünmeyi gerektirmiştir. Sanayi Devrimi'nin etkisiyle üretim süreçlerinin hız kazanması, tasarım ve zanaatkarlık arasındaki geleneksel ilişkinin yeniden tanımlanmasını gerektirmiş, bu durum eğitim sistemlerinin dönüşüme uyum sağlamasını zorunlu kılmıştır (Droste, 2002). Benzer şekilde, günümüzde metaverse teknolojileri de tasarım eğitimini fiziksel sınırlarından kurtararak yeni bir boyuta taşımaktadır.

Endüstriyel tasarım eğitiminin kurumsal temelleri, 1766 yılında Paris'te kurulan École Nationale des Arts Décoratifs ile atılmıştır (Y. Wang vd., 2023). Bu kurum, dekoratif sanatlar alanında eğitim vererek, estetik ve işlevselliği bir araya getiren bir yaklaşımı benimsemiştir.

19.yüzyılın sonlarına doğru, endüstriyel tasarımın bir uzmanlık alanı olarak kurumsallaşması hızlanmıştır. 1837 yılında Londra'da kurulan Royal College of Art, tasarım disiplininin sanayi ile entegrasyonunu sağlayan öncü kurumlardan biri olmuştur. Bu kurum, sanatsal yaratıcılık ile endüstriyel üretim gereksinimlerini bir araya getiren bir eğitim modeli geliştirirken, stüdyo derslerinde öğrencilerin malzeme ve tekniklerle doğrudan etkileşime girmesini teşvik etmiştir (Heskett, 1980). Günümüzde yapay zekâ teknolojileri de tasarımcılara benzer şekilde yaratıcılık ile verimlilik arasında denge kurma imkânı sunmaktadır.

1896 yılında Amerikalı mimar Louis Sullivan tarafından ortaya atılan "form follows function" (biçim işlevi takip eder) prensibi, ürünlerin estetik değerlerinin işlevsel gereksinimlerden türetilmesi gerektiğini savunmuştur. Bu yaklaşım, modernist tasarım anlayışının temel taşlarından biri haline gelmiş ve özellikle Fordizm'in seri üretim mantığıyla uyumlu bir şekilde endüstriyel tasarımda yaygınlaşmıştır.

Fordizm, 20. yüzyılın başlarında Henry Ford'un geliştirdiği ve seri üretim ile standardizasyonu temel alan bir üretim modelidir (Hudson, 2013). 1913 yılında Henry Ford'un geliştirdiği montaj hattı sistemiyle somutlaşan Fordizm, endüstriyel tasarımın gelişiminde bir dönüm noktası olmuştur. Seri üretim ve standardizasyon ile karakterize edilen bu sistem, yalnızca üretim maliyetlerini düşürmekle kalmamış, aynı zamanda ürünlerin geniş kitlelere ulaşmasını sağlamıştır. Fordizm'in etkisi, tasarım estetiğini de derinden etkilemiş ve "form follows function" prensibinin endüstriyel tasarım pratiğinde benimsenmesine katkıda bulunmuştur (Hudson, 2013). Standardizasyon, ürünlerin ve üretim süreçlerinin belirli normlara ve spesifikasyonlara uygun olarak tasarlanması ve üretilmesi anlamına gelmektedir. Bu yaklaşım, endüstriyel tasarımcıların ürün geliştirme süreçlerinde dikkate almaları gereken temel parametreleri belirlemiştir (Hudson, 2013). Ayrıca, standardizasyon, ürünlerin değiştirilebilir parçalarla üretilmesini mümkün kılarak, tamir ve bakım süreçlerini kolaylaştırmıştır. Bu durum, ürünlerin kullanım ömrünü uzatarak, sürdürülebilirlik kavramının endüstriyel tasarım pratiğine entegre edilmesine katkıda bulunmuştur (Valderrama Pineda, Elle ve Iuel-Jensen, 2024). Fordizm

örneği, teknolojik gelişmeler ve sosyal etkilerle değişen üretim süreçlerinin endüstriyel tasarım pratiğine nasıl etki ettiğini net biçimde göstermektedir.

Fordizm'in endüstriyel tasarım üzerindeki etkisini anlamak için, Frederick Winslow Taylor'ın geliştirdiği bilimsel yönetim teorisinin (Taylorizm) etkisini de göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Börnfeldt, 2023). Taylorizm, iş süreçlerinin analiz edilmesi ve optimize edilmesi yoluyla verimliliğin artırılmasını hedefleyen bir yönetim yaklaşımıdır. Ford, Taylor'ın prensiplerini kendi üretim sistemine entegre ederek, endüstriyel tasarımın daha sistematik ve analitik bir çerçevede gelişmesine katkıda bulunmuştur. Bu entegrasyon, endüstriyel tasarımcıların ürün geliştirme süreçlerinde ergonomi, kullanılabilirlik ve verimlilik gibi faktörleri daha sistematik bir şekilde ele almalarını sağlamıştır (Börnfeldt, 2023). Günümüzde yapay zekâ teknolojileri de benzer şekilde tasarım süreçlerini optimize etmekte ve yeni üretim paradigmaları oluşturmaktadır.

Endüstriyel tasarımın meslek olarak tanınması, 20. yüzyılın ortalarında eğitim programlarının resmileşmesi ve standardizasyon yapılanması ile hızla gelişim göstermiştir. 1919 yılında Joseph Claude Sinel tarafından 'endüstriyel tasarım' terimi ilk kez kullanılmaya başlanmıştır. Bu terim, özellikle Sanayi Devrimi'nin ardından üretim süreçlerinde tasarımın daha sistematik ve işlevsel bir şekilde ele alınmasını ifade etmiştir. Sinel, bu kavramla, sanayi üretiminde estetik ve işlevin birleşimini vurgulamış ve endüstriyel üretim süreçlerinde tasarımın önemli bir rol oynayacağını öne sürmüştür (Bayrakçı, 2016; 2016b). Yapay zekâ teknolojileri de günümüzde benzer bir dönüşüm yaratarak, tasarımcıların rolünü yeniden tanımlamaktadır.

20. yüzyılın başlarında, Almanya'da 1907'de kurulan Deutscher Werkbund ve 1919'da kurulan Bauhaus gibi hareketler, endüstriyel tasarımın temellerini atan önemli kilometre taşları olmuştur (Öztürk, 2016). Özellikle Bauhaus, tasarımın estetik ve işlevsellik arasında bir denge kurması gerektiğini savunmuş ve bu anlayışı eğitim programlarına entegre ederek modern tasarımın gelişimine yön vermiştir. Bugünün teknolojik gelişmeleri olan yapay zekâ ve metaverse platformları da benzer şekilde endüstriyel tasarımı yeniden şekillendirmektedir (Cezzar, 2020).

Modern endüstriyel tasarım eğitiminin ve stüdyo derslerinin gelişiminde en önemli dönüm noktalarından biri, 1919 yılında Almanya'da Walter Gropius tarafından kurulan Bauhaus okuludur (Y. Wang vd., 2023). Bauhaus, sanat, zanaat ve teknolojiyi entegre eden bütüncül bir yaklaşım benimseyerek, modern tasarım eğitiminin temel ilkelerini

oluşturmuştur. Gropius'un "sanat ve zanaatın birliği" vizyonu, zanaatkâr atölyelerinin stüdyo ortamına dönüştürülmesine öncülük etmiştir. Bauhaus'un eğitim felsefesi, teorik bilgi ile pratik uygulamayı birleştiren, öğrencilerin malzeme ve üretim tekniklerini deneyimleyerek öğrenmelerini sağlayan bir yapıya sahiptir (Y. Wang vd., 2024). Günümüzün metaverse platformları da benzer şekilde teori ve pratiği birleştiren, deneyimsel öğrenmeyi farklı bir boyuta taşıyan ortamlar sunmaktadır.

Fordizm'in etkisi, Bauhaus okulunda da açıkça görülmektedir. Bauhaus, Fordizm'in üretimde işlevsel tasarım ve verimlilik konusundaki vurgusuyla uyumlu olarak seri üretim ilkelerini benimsemiştir (Degen ve García Cabeza, 2012). Bu entegrasyon, Bauhaus tasarımcılarının, çağın endüstriyel gelişmelerini yansıtan, büyük ölçekte üretilebilecek estetik açıdan hoş ama pratik nesneler yaratmasına olanak tanımıştır. Örneğin, Marcel Breuer'in 1925 yılında tasarladığı "Wassily Chair" (Wassily Sandalyesi), Bauhaus'un tasarım felsefesini yansıtan ikonik bir üründür (Wilk ve Johnson, 1981). Ancak bu sandalye, üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle geniş kitlelere ulaşamamıştır. Bu durum, Bauhaus'un "herkes için tasarım" idealine tam anlamıyla ulaşamadığını gösterse de tasarım dili ve kullanılan malzemeler kapsamında üretim ve tasarımı dengede tutmayı hedefleyen ikonik bir örnek olmuştur. Fordizm'in etkisi yalnızca üretim ve tasarım süreçleriyle sınırlı kalmamış, aynı zamanda toplumsal değerleri ve tüketici davranışlarını da şekillendirmiştir (Degen ve García Cabeza, 2012). Seri üretim mantığı, standardizasyon ve verimlilik gibi değerlerin toplumsal düzeyde benimsenmesine katkıda bulunmuştur. Bu durum, endüstriyel tasarımcıların, ürün geliştirme süreçlerinde sosyo-kültürel faktörleri de dikkate almalarını sağlamıştır (http-1).

Bauhaus'un mirasını sürdüren kurumlardan biri, 1937 yılında Chicago'da László Moholy-Nagy tarafından kurulan Yeni Bauhaus (daha sonra Institute of Design olarak adlandırılmıştır) olmuştur (Droste, 2002). Bu kurum, Bauhaus'un temel prensiplerini Amerikan eğitim sistemi ile bütünleştirerek, endüstriyel tasarım eğitiminin ABD'de gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Bu dönemde stüdyo derslerinde kullanılan araçlar büyük ölçüde analog olup, hesap cetveli, açölçer ve mekanik çizim aletleri gibi teknolojiler ön plandaydı. Günümüzde yapay zekâ destekli tasarım araçları, bu analog araçların yerini alarak çok daha kapsamlı ve hızlı tasarım süreçleri sunmaktadır.

İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde, endüstriyel tasarım eğitimi daha sistematik bir yapıya kavuşmuştur. 1953 yılında Almanya'da kurulan Ulm Tasarım Okulu (Hochschule für Gestaltung Ulm), tasarım eğitime sistematik ve multidisipliner bir

yaklaşım kazandırmıştır (Bürdek, 2005). Tomás Maldonado öncülüğünde geliştirilen müfredat, bilimsel yaklaşımları tasarım eğitime entegre eden önemli bir dönüm noktası olmuştur. Maldonado, tasarım eğitiminde ergonomi, insan faktörleri ve sistemsal düşünce gibi bilimsel disiplinlerin önemini vurgulayarak, stüdyo derslerinin teknoloji ve bilim temelli bir çerçeveye oturmasını sağlamıştır. Ulm Okulu'nun, tasarım eğitiminde ergonomi, semiyotik ve sistem teorisi gibi disiplinleri bir araya getirerek, tasarımın bilimsel temellerini güçlendirdiği gözlemlenmektedir (Bürdek, 2005). Yapay zekâ sistemleri de benzer şekilde sistematik problem çözme süreçlerini otomatikleştirerek tasarım süreçlerini hızlandırmaktadır.

Tasarım metodolojisi hareketinin öncülerinden Christopher Alexander ve John Chris Jones, tasarım süreçlerinin sistematikleştirilmesi için çalışmalar yapmışlardır. Jones'un *Design Methods* (1970) ve Alexander'ın *Notes on the Synthesis of Form* (1964) kitapları, tasarım süreçlerinin bilimsel ve sistematik analizi için temel kaynaklar haline gelmiştir (Alexander, 1964; Jones, 1970). Bu dönemde tasarım stüdyolarında hesap makineleri ve erken dönem bilgisayar sistemleri yavaş yavaş yer almaya başlamıştır. Tasarım eğitiminin, geleneksel el çizimi ve maket yapımından, bilgisayar destekli tasarım ve simülasyon tekniklerine doğru evrildiği vurgulanmaktadır. Günümüzde yapay zekâ algoritmaları, tasarım süreçlerindeki sistematik yaklaşımları daha da ileri taşıyarak, karmaşık problemlere hızlı çözümler üretebilmektedir.

20. yüzyılın ortalarına gelindiğinde, Fordizm'in etkisi azalmaya başlamış ve yerini Post-Fordist üretim sistemlerine bırakmıştır. 1970'lerden itibaren esnek üretim sistemlerinin, kişiselleştirilmiş ürünlerin ve dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla şekillenen Post-Fordizm, endüstriyel tasarımın kapsamını genişletmiştir. Bu dönemin öncülerinden biri olan İtalyan sosyolog Antonio Gramsci, Fordizm'in sınırlamalarını eleştirerek, üretim süreçlerinin daha esnek ve tüketici odaklı hale gelmesi gerektiğini savunmuştur (Gramsci, 1971). Post-Fordizm, yalnızca üretim süreçlerini değil, aynı zamanda tasarım süreçlerini de dönüştürmüştür. Endüstriyel tasarımcılar, bu dönemde yalnızca fiziksel ürünlerin tasarımıyla değil, aynı zamanda hizmetler, sistemler ve deneyimlerin tasarımıyla da ilgilenmeye başlamışlardır (Sennett, 2006). Bu değişim, tasarımcıların rolünü yeniden tanımlamış ve disiplinin kapsamını genişletmiştir. Yaşanan teknolojik gelişmeler kapsamında yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin yarattığı etki düşünüldüğünde ise endüstriyel tasarım çerçevesinde “post-ai” döneminin gelip

gelmeyeceği, nasıl bir yaklaşım benimseneceği merak konusu olmaktadır (Tang, Windham ve Bush, 2024).

1980'lerde kişisel bilgisayarların yaygınlaşmasıyla birlikte endüstriyel tasarım stüdyolarında dijital dönüşüm başlamıştır. Bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımlarının ortaya çıkması, tasarım sürecini dijital ortama taşıyarak modelleme ve prototipleme süreçlerini hızlandırmıştır. Donald Norman, *The Design of Everyday Things* (2013) kitabında, insan-bilgisayar etkileşimi ve kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımlarını öne çıkararak, teknolojinin tasarım süreçlerindeki rolünü yeniden tanımlamıştır (Norman, 2013). Bu dönemde stüdyo dersleri, dijital ve analog tekniklerin bir arada kullanıldığı hibrit bir yapıya evrilmiştir. Metaverse platformları ise günümüzde tamamen dijital bir tasarım deneyimi sunarak, fiziksel dünyanın sınırlamalarını aşmaktadır (Gürkan, 2022).

1990'lar ve 2000'lerin başı, internet teknolojilerinin gelişimi ve küreselleşmenin etkisiyle, tasarım stüdyolarının uluslararası iş birliklerine açıldığı bir dönem olmuştur. Richard Buchanan'ın *Wicked Problems in Design Thinking* (1992) makalesi, tasarım düşüncesinin karmaşık problemlere uygulanmasını ele alarak, tasarım eğitiminde bütünsel ve interdisipliner yaklaşımların önemini vurgulamıştır (Buchanan, 1992). Bu dönemde dijital prototipleme, simülasyon ve 3D modelleme teknolojileri stüdyo derslerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. İnternet teknolojilerinin gelişmesi, stüdyo derslerinin sanal ortamlara taşınmasına ve küresel iş birliklerinin artmasına olanak tanımıştır. Bu gelişmeler, günümüzde metaverse platformlarında gerçekleştirilen sanal stüdyo derslerinin temelini oluşturmuştur (Oxman, 2017).

21. yüzyılın başlarından itibaren, dijital dönüşüm sürecinin hız kazanmasıyla birlikte tasarım eğitimi de büyük değişimlerden geçmiştir. Kullanıcı arayüzü tasarımı, sürdürülebilir tasarım ve katmanlı üretim (3D baskı) gibi uzmanlık alanları, endüstrinin gelişen ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde eğitim programlarına entegre edilmiştir (Buchanan, 1992). 2010'lara gelindiğinde, açık kaynak hareketinin yükselişi ve dijital üretim teknolojilerinin demokratikleşmesi, "*maker*" kültürünün doğmasına ve tasarım stüdyolarında FabLab konseptinin gelişmesine yol açmıştır. Neil Gershenfeld'in MIT'deki *How to Make (Almost) Anything* dersi, dijital fabrikasyon teknolojilerinin tasarım eğitimine entegrasyonu için öncü bir model olmuştur (Gershenfeld, 2012). 3D yazıcılar, lazer kesiciler ve CNC makineleri gibi dijital üretim araçları, öğrencilerin fikirlerini hızla prototiplere dönüştürmelerini sağlamıştır. Yapay zekâ teknolojileri ise bu

süreci daha da hızlandırarak, tasarımcılara çok sayıda alternatif çözüm üretme imkanı sunmaktadır (Oxman, 2017).

Son on yılda, artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR) ve karma gerçeklik (MR) teknolojileri, tasarım stüdyolarında yeni öğrenme biçimlerini mümkün kılmıştır (Dembe, 2024). Afiya Dembe (2024)'in çalışmaları, bu teknolojilerin tasarım eğitime entegrasyonu konusunda önemli katkılar sunmuştur. Oxman (2017), dijital tasarım araçlarının gelişmesiyle birlikte, tasarım eğitiminin geleneksel "*yaparak öğrenme*" yaklaşımından, "*simüle ederek öğrenme*" yaklaşımına doğru evrildiğini belirtmektedir. Özellikle COVID-19 pandemisi sürecinde, uzaktan eğitim modellerinin zorunlu hale gelmesiyle birlikte, sanal stüdyo ortamları daha merkezi bir rol oynamaya başlamıştır. Metaverse teknolojileri, bu süreci daha da ileriye taşıyarak, tamamen sanal ancak oldukça gerçekçi tasarım deneyimleri sunmaktadır (Gürkan, 2022).

Günümüzde, endüstriyel tasarım stüdyolarının gelişiminde önemli bir dönüşüm yaşanmaktadır. Henry Ford'un üretim süreçlerindeki devrimine benzer şekilde, tasarımın belirli bölümlerinin algoritmik yapay zekâ desteğiyle üretilmesi ve üretim süreçlerinin de yapay zekâ ile geliştirilerek Çin'de yaygınlaşan karanlık fabrikalar (insansız üretim tesisleri) modeline dönüşmesi, yeni bir sanayi devriminin işaretlerini vermektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014). Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bu süreç, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zekâ ve robotik gibi teknolojilerin üretim süreçlerine entegrasyonunu içermektedir (Chesbrough, 2020). Bu teknolojik dönüşüm, metaverse platformlarında sanal ürünlerin tasarlanması ve üretilmesi süreçlerini de etkilemektedir (http-8).

Sanayi ötesi toplumlarda endüstriyel tasarım, yalnızca fiziksel ürünlerin tasarımı ile sınırlı kalmayarak, dijital platformlar, hizmet ve deneyim tasarımı gibi alanlara da yayılmaktadır (Buchanan, 1992). Bu kapsamda, metaverse ve yapay zekâ tabanlı platformlar, endüstriyel tasarım meslek dalı için yeni yaratıcı fırsatlar sunmaktadır (Gershenfeld, 2012). Dijital ekosistemler, tasarım süreçlerini daha esnek ve etkileşimli hale getirerek, yeni nesil tasarımcıların inovatif yöntemler geliştirmesine olanak tanımaktadır (Oxman, 2017). Bu bağlamda, Fortnite evreninde bir avatar için geliştirilen yapay zekâ destekli ayakkabı tasarımı, endüstriyel tasarımın metaverse ile etkileşimde nasıl yeni boyutlar kazanabileceğini gösteren çarpıcı bir örnek sunmaktadır (Gürkan, 2022). Dijital ve fiziksel dünya arasındaki sınırlar giderek belirsizleşirken, endüstriyel tasarım alanının değişen teknoloji ile entegre olması, disiplinin gelecekteki rolünü

yeniden tanımlamaktadır (Fadhel vd., 2024). Bu yeni paradigma, tasarımcıların geleneksel tasarım metodolojilerini dijital dönüşümle birleştirerek hem fiziksel hem de sanal ortamlarda yenilikçi ve etkili çözümler sunmalarını içermektedir (Cross, 2001).

Metaverse kavramının tasarım eğitimine yansımaları son dönemde önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Sanal evrenler, tasarım öğrencilerine fiziksel dünyanın sınırlamalarından bağımsız olarak deneyimler yaratma ve test etme imkânı sunmaktadır. Abhay Chavan ve Somik Ghosh'in çalışmaları (Chavan ve Ghosh, 2024) sanal ortamların tasarım eğitiminde kullanılmasının potansiyel faydalarını ve zorluklarını ele almaktadır. Stüdyo dersleri artık metaverse platformlarında gerçekleştirilebilmekte, öğrenciler sanal bir ortamda bir araya gelerek projeler üzerinde iş birliği yapabilmektedir. Bu yaklaşım, geleneksel stüdyo derslerinin fiziksel sınırlarını aşarak, küresel iş birliğine ve bilgi paylaşımına olanak tanımaktadır (Sanders ve Stappers, 2008).

Günümüzde, endüstriyel tasarım dijital dönüşümle birlikte yeni bir evrim sürecine girmiştir. Metaverse ve yapay zekâ (YZ) teknolojileri, endüstriyel tasarımın tanımını ve kapsamını yeniden şekillendiren en önemli yenilikler arasında yer almaktadır. Metaverse, fiziksel ve dijital dünyaların birleştiği bir sanal evren olarak, endüstriyel tasarımcılar için yeni yaratıcı fırsatlar sunmaktadır. Örneğin, Fortnite evrenindeki avatar için geliştirilen yapay zekâ destekli ayakkabı tasarımı, endüstriyel tasarımın metaverse ve yapay zekâ ile etkileşiminde nasıl yeni boyutlar kazanabileceğini gösteren çarpıcı bir örnektir (Günay, 2024). Metaverse ve yapay zekâ platformları, tasarım süreçlerini daha esnek ve etkileşimli hale getirerek, yeni nesil tasarımcıların inovatif yöntemler geliştirmesine olanak tanımaktadır.

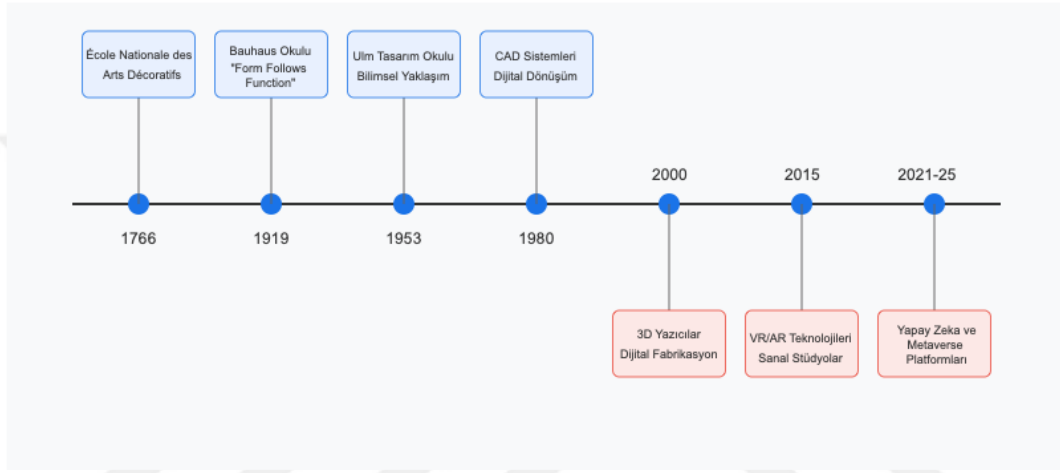
Yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin endüstriyel tasarım stüdyolarına entegrasyonu, öğrenci-eğitimci dinamiklerinde de önemli değişimlere yol açmaktadır. Eğitimcilerin rolü, bilgi aktarmanın yanında teknoloji destekli öğrenme süreçlerini kolaylaştıran ve yönlendiren bir rehbera dönüşmeye başlamıştır. Yapay zekâ teknolojileri, tasarım süreçlerinde öğrencilere rehberlik edebilmekte, alternatif çözümler sunabilmekte ve anında geri bildirim sağlayabilmektedir (Tatlisu, Bağlı, Turan, Hamurcu, Eser ve Avcı, 2025). Metaverse teknolojileri ise, stüdyo derslerinin fiziksel sınırlarını ortadan kaldırarak, küresel ölçekte iş birliğine, yeni tasarım alanlarına ve bilgi paylaşımına olanak tanımaktadır. Bu teknolojiler, farklı coğrafyalardaki öğrencilerin ve eğitimcilerin sanal bir ortamda bir araya gelerek, ortak projeler üzerinde çalışmasını mümkün kılmaktadır (Verganti,2020; Lin vd.,2022; Chacko, 2024).

Metaverse ve yapay zekâ teknolojilerinin yükselişi, endüstriyel tasarımcıların rolünü yeniden tanımlamaktadır. Geleneksel olarak fiziksel ürünlerin tasarımıyla ilgilenen tasarımcılar, artık dijital platformlar, hizmetler ve deneyimlerin tasarımıyla da ilgilenmek durumundadır. Bu durum, tasarımcıların disiplinler arası becerilere sahip olmalarını ve teknolojik yeniliklere uyum sağlamalarını gerektirmektedir (Verganti,2020; Lin vd., 2022; Chacko, 2024). Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri, tasarımcıların ürünleri sanal ortamda test etmelerine ve kullanıcı geri bildirimlerini daha hızlı bir şekilde toplamalarına olanak tanımaktadır. Bu teknolojiler, tasarım süreçlerini daha etkileşimli ve kullanıcı odaklı hale getirmektedir (Oxman, 2017).

Metaverse ve yapay zekâ çağında, kullanıcı deneyimini ve dijitalleşmeyi vurgulayan bir prensip olarak "*user-centered design*" (kullanıcı odaklı tasarım) öne çıkmaktadır. Bu prensip, 1980'lerde Donald Norman tarafından ortaya atılmıştır. Norman, tasarımın yalnızca estetik ve işlevsellikten ibaret olmadığını, aynı zamanda kullanıcıların ihtiyaçlarını, davranışlarını ve deneyimlerini anlamaya odaklanması gerektiğini savunmuştur (Norman, 2013). Bu yaklaşım, metaverse ve yapay zekâ teknolojilerinin sunduğu olanaklarla birleşerek, endüstriyel tasarımın gelecekteki yönelimini şekillendirmektedir (Günay, 2024).

Sonuç olarak, endüstriyel tasarım stüdyo derslerinin teknolojik gelişmelerle birlikte geçirdiği evrim, 18. yüzyıldan günümüze uzanan kapsamlı bir süreçtir. Bu süreç, analog tekniklerden dijital araçlara, oradan da yapay zekâ ve metaverse gibi ileri teknolojilere uzanan bir yolculuktur (Chavan ve Ghosh, 2024). Bauhaus'tan günümüze kadar tasarım eğitiminin temelini oluşturan stüdyo dersleri, teknolojik gelişmelere paralel olarak sürekli dönüşüm geçirmiştir. Özellikle son yıllarda, yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin tasarım eğitime entegrasyonu, stüdyo derslerinin yapısını ve içeriğini kökten değiştirme potansiyeline sahiptir (Sanders ve Stappers, 2008). Bu teknolojiler, tasarım problemlerinin anlaşılması, çözüm alternatiflerinin üretilmesi ve değerlendirilmesi süreçlerinde devrim niteliğinde değişiklikler getirmektedir. Ancak tüm bu teknolojik gelişmelere rağmen, tasarım eğitiminin özünde yer alan eleştirel düşünce, yaratıcılık ve insani değerlerin önemi değişmemektedir. Teknoloji, bu temel değerleri destekleyen ve zenginleştiren bir araç olarak görüldüğünde, endüstriyel tasarım stüdyo derslerinin geleceği için umut verici bir tablo ortaya çıkmaktadır (Verganti,2020; Lin vd.,2022, Chacko, 2024).

Aşağıda yer alan görsel, yukarıda anlatılanlar ışığında, endüstriyel tasarım disiplininin teknoloji ve tarihsel olaylarla birlikte geçirdiği dönüşümü özetlemektedir. Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar olan süreçte, endüstriyel tasarımın gelişiminde etkili olan önemli olaylar ve teknolojik kırılma noktaları, kronolojik sırayla görselleştirilmiştir. Görsel, disiplinin tarihsel gelişimini ve teknolojik yeniliklerle olan etkileşimini bütüncül bir bakış açısıyla sunmakta olup, yazar tarafından yukarıdaki literatür taraması çerçevesinde hazırlanmıştır.



Şekil 5.1. Endüstriyel tasarım disiplininin tarihsel olaylar ve teknolojik gelişmeler kapsamında önemli dönüm noktaları (Yazar tarafından derlenmiştir.)

5.1. Metaverse ve Yapay Zekâ Platformlarının Endüstriyel Tasarım Disipliniyle İlişkisi

Dijital dönüşüm çağında endüstriyel tasarım mesleği, köklü bir değişim sürecinden geçmektedir. Teknolojik yenilikler, tasarımcıların çalışma metodolojilerini, kullandıkları araçları ve düşünme biçimlerini yeniden şekillendirmektedir. Özellikle metaverse ve yapay zekâ teknolojileri, endüstriyel tasarım disiplinde paradigma değişimine yol açan en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu teknolojiler, tasarımcıların yaratıcı süreçlerini zenginleştirmenin yanı sıra, yeni pazarlar ve iş olanakları da yaratmaktadır (Mystakidis, 2022; Song, Zhu ve Luo, 2024). Metaverse platformlarının çeşitlenmesi ve yapay zekâ teknolojilerinin erişilebilirliğinin artmasıyla birlikte, endüstriyel tasarımcılar dijital varlıkların, sanal mekanların ve deneyimlerin tasarımına odaklanmaya başlamıştır (Gao ve Yang, 2023; Kour vd., 2025).

Son yıllarda, lüks moda markalarının metaverse ortamlarına gösterdikleri ilgi dikkat çekicidir. Balenciaga, 2021 yılında Fortnite ile iş birliği yaparak, oyun içinde kullanılabilecek dijital kıyafetler ve aksesuarlar tasarlamış ve böylece moda endüstrisinin metaverse'e açılan kapılarından birini aralamıştır (Abanozoğlu, Geyik ve Değerli, 2022). Benzer şekilde, Gucci de Roblox platformu üzerinde "*Gucci Garden*" isimli sanal bir deneyim alanı tasarlayarak, dijital ziyaretçilerine markaya özgü sanal ürünler satın alma imkânı sunmuştur (http-35; http-36). Nike, "*Nikeland*" adlı Roblox deneyimiyle dijital ayakkabı ve spor giyim tasarımları üzerinde çalışırken, Adidas ise The Sandbox platformunda "*adiVerse*" adlı bir sanal alan yaratmıştır (http-37).

Multi-disipliner tasarımcı Andrés Reisinger, sanal mobilya tasarımlarını NFT olarak satışa sunarak dijital tasarım alanında çığır açan isimlerden biri olmuştur. "*The Shipping*" adlı koleksiyonu, fiziksel olarak üretilmemiş on parça mobilya tasarımını içermekte ve bu tasarımlar çeşitli metaverse ortamlarında kullanılabilmektedir. Koleksiyonun NFT satışı sadece 24 saat içinde 450.000 dolar değerinde gerçekleşmiştir. Nifty Gateway üzerinden satışa çıkan koleksiyon 10 dakikadan kısa bir süre içerisinde tükenmiştir. Reisinger'in alıcıyla iş birliği içinde tasarlamayı vadettiği özel bir parça ise yaklaşık 67 bin dolar ile en yüksek fiyatı alan ürün olmuştur (http-38). Bu koleksiyon aşağıdaki görselde gösterilmiştir.



Görsel 5.1. NFT olarak satışa sunulan sanal mobilya koleksiyonu-“the shipping” (<http-38>)

Türk tasarımcı Refik Anadol, veri heykelleri ve immersif enstalasyonlar tasarlayarak, yapay zekâ destekli tasarım alanında öncü çalışmalar yapmaktadır. Anadol'un "Machine Hallucinations" serisi, yapay zekânın sanatsal üretim süreçlerinde kullanımına örnek teşkil etmektedir. Ayrıca, ABD'nin Las Vegas kentinde bulunan fütüristik müzik ve eğlence kompleksi Sphere'in dış cephesindeki devasa LED ekranda eseri sergilenen ilk sanatçı olmuştur (<http-39>).



Görsel 5.2. Refik anadol'un sphere led cephesindeki "machine hallucinations" enstalasyonu (<http-39>)

Dijital ürün tasarımı ve pazarlaması, geleneksel süreçlerden önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Metaverse ortamlarında ürün tasarımı yaparken, tasarımcılar fiziksel dünyanın kısıtlamalarından bağımsız hareket edebilmektedir. Yerçekimi, malzeme dayanımı gibi fiziksel sınırlamalar olmadan, daha yaratıcı ve fantastik tasarımlar üretmek mümkün hale gelmektedir (Kim, 2021). Örneğin, Decentraland platformunda düzenlenen ilk metaverse moda haftasında (MVFW), dijital tasarımcılar fiziksel dünyada mümkün olmayan, ışık saçan, hareket eden ve formunu değiştiren kıyafetler tasarlamıştır (<http-40>).



Görsel 5.3. *Metaverse moda haftasında dijital tasarımlar (<http-40>)*

NFT teknolojisi, dijital tasarımların benzersiz ve kanıtlanabilir bir şekilde sahipliğini mümkün kılarak, tasarımcılar için yeni bir gelir modeli oluşturmuştur (Rane, Choudhary ve Rane, 2023). Dijital varlıkların özgünlüğünü ve sahipliğini blokzincir teknolojisiyle güvence altına alan NFT'ler, özellikle "Pak" takma adlı sanatçının "*The Pixel*" adlı çalışmasının 1,36 milyon dolara satılmasıyla büyük ilgi görmüştür. Bu çalışma, blok zincirdeki ilk piksel olarak pazarlanmış ve dijital sanat piyasasının potansiyelini gözler önüne sermiştir (Oduncu, 2022). Ödüllü 3D hareket tasarımcısı Murat Pak'ın blockchain tabanlı çalışmaları milyonlarca dolara alıcı buluyor. Pak'ın eserleri SuperRare, Nifty Gateway ve MakersPlace gibi dijital pazarlarda açık artırmaya çıkarılıyor. Dünyanın birçok ülkesinden davetler alan Pak, sektörün parlayan yıldızı olmuştur (Bircan, 2023).

Dijital ikizler, fiziksel ürünlerin sanal ortamlarda oluşturulan dijital kopyalarıdır ve endüstriyel tasarım alanında yeni bir uzmanlık kolu olarak ortaya çıkmaktadır. BMW, üretim tesislerinin dijital ikizlerini oluşturarak, üretim süreçlerini optimize etmektedir. Tesla ise araçlarının dijital ikizlerini oluşturarak, performans ve güvenlik testlerini sanal ortamlarda gerçekleştirmektedir (Marr, 2022) ([http-41](http://41)). Bu örnekler, dijital ikiz teknolojisinin endüstriyel tasarım disiplini içerisinde nasıl kullanılabileceğini gösterir.

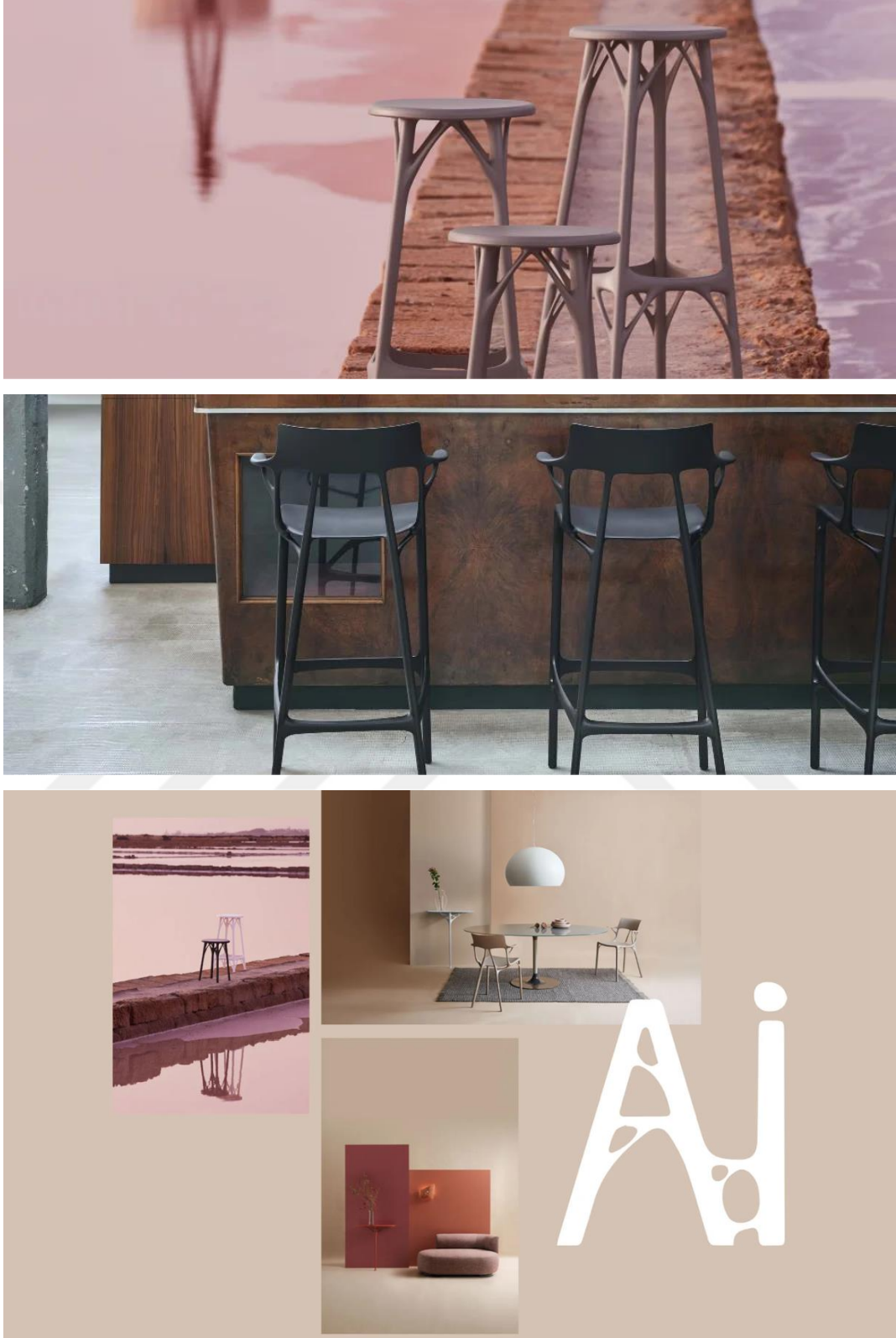
Metaverse ve dijital tasarım alanında başarılı olmak isteyen endüstriyel tasarımcıların, geleneksel tasarım becerilerinin yanı sıra bir dizi teknik yetkinliğe de sahip olması gerekmektedir. 3D modelleme programları (Blender, Cinema 4D, Maya, 3DS Max), oyun motorları (Unity, Unreal Engine) ve AR/VR teknolojileri konusunda bilgi sahibi olmak, bu alanda çalışmak isteyen tasarımcılar için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, temel kodlama becerileri (özellikle JavaScript, C# ve Python) ve blokzincir teknolojisi hakkında bilgi sahibi olmak da avantaj sağlamaktadır (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023). Fakat gelişen yapay zekâ teknolojisi ile 3D modelleme yazılım gibi birçok alanda yapay zekâ desteği sağlanabildiği için yapay zekâyı etkin kullanmak bu yetkinlik gerekliliğini minimize etmektedir. Yine de temel düzeyde belirtilen alanlarda yetkinlik kazanılması, endüstriyel tasarımcının yapay zekâyı kullanma şeklini değiştirecektir (Seidel vd., 2023).

Yapay zekâ teknolojileri, endüstriyel tasarım süreçlerinde çeşitli aşamalarda destek sağlamaktadır. Konsept geliştirme aşamasında, Midjourney, DALL-E ve Stable Diffusion gibi yapay zekâ modelleri, tasarımcılara ilham kaynağı olmakta ve alternatif tasarım önerileri sunmaktadır (A. Creswell vd., 2018). Form optimizasyonu aşamasında ise, genetik algoritmalar ve topoloji optimizasyonu gibi yapay zekâ destekli yöntemler,

ürünlerin performansını ve malzeme kullanımını optimize etmektedir (Bendsøe ve Sigmund, 2004). Kullanıcı deneyimi tasarımı, makine öğrenmesi algoritmaları kullanıcı davranışlarını analiz ederek kişiselleştirilmiş deneyimler sunulmasına olanak tanımaktadır (Augstein, Herder ve Wörndl, 2023).

Endüstriyel tasarım alanında öncü isimlerden biri olan Philippe Starck, yapay zekâ destekli tasarım süreçlerini kullanan öncü tasarımcılardan biridir. 1949 yılında Paris'te doğan Starck, kariyeri boyunca iç mimarlık, endüstriyel ürün tasarımı, deniz taşıtları ve saat tasarımları gibi pek çok farklı alanda üretim gerçekleştirmiştir (Bürdek, 2005). Tasarım anlayışında teknolojiyi insani değerlerle harmanlama yaklaşımı dikkat çeker. Bu çok yönlü üretkenliğinin arkasında, uçak mühendisi olan babasından aldığı ilham büyük rol oynamaktadır. Mimar kimliğiyle de tanınan Starck, özellikle Japonya'da önemli projelere imza atmıştır. Bunlar arasında en dikkat çekici olanlar, Tokyo'daki Asahi Beer Hall (1990) ve Unhex Nani-Nani ofis binası (1989) gibi ikonik yapılarıdır. Tasarımdaki yenilikçi yaklaşımı, 1997 yılında Harvard Graduate School of Design tarafından verilen "Excellence in Design" ödülü ile takdir edilmiştir.

Philippe Starck'ın Kartell firması ile iş birliği içinde geliştirdiği "A.I. Chair", yapay zekâ algoritmaları kullanılarak tasarlanan ilk ticari mobilya ürünü olarak tasarım tarihinde önemli bir dönüm noktası olmuştur (http-42). Bu projede Starck, tasarım sürecine müdahale etmeden önce, yapay zekâ sistemine bazı temel tasarım parametreleri tanımlamıştır: "Sandalyenin ergonomik, sağlam, hafif ve üretim açısından ekonomik olması." Bu parametreler doğrultusunda çalışan yapay zekâ, generatif tasarım algoritmaları ile çeşitli alternatif form önerileri üretmiştir. Starck, bu öneriler arasından seçim yaparak nihai tasarımı belirlemiş ve böylece insan-yapay zekâ iş birliğine dayanan bir tasarım süreci gerçekleştirmiştir. Bu süreç yalnızca bir teknolojik yenilik değil, aynı zamanda tasarımcının rolüne ilişkin paradigmatik bir değişimin de habercisidir. Philippe Starck, bu projeye birlikte yapay zekanın yalnızca bir araç değil, yaratıcı sürecin aktif bir paydaşı olabileceğini göstermiştir (http-43).



Görsel 5.4. *Philippe starck'in yapay zekâ destekli "a.i. chair" tasarımı (<http-43>)*

Karim Rashid, genç tasarımcılara yönelik yaptığı değerlendirmede, günümüzde birçok öğrencinin bilgisayar ortamında estetik açıdan etkileyici işler üretebildiğini, ancak işlevsellik, ergonomi, üretilebilirlik ve ihtiyaç gibi temel soruları göz ardı ettiğini vurgulamaktadır (http-44). Ona göre tasarım, yalnızca biçim yaratmakla sınırlı kalmamalı; tasarımcılar, insan vücudunu, davranışlarını ve günlük yaşamın gereksinimlerini göz önünde bulundurarak prototipleme, malzeme bilgisi ve üretim teknolojilerine hâkim olmalıdır. Gençlerin 3D baskı ve diğer erişilebilir teknolojilerle deney yapmaları gerektiğini savunan Rashid, aynı zamanda tasarımın şiirselliği, estetik boyutu ve yeni yaşam paradigmalarıyla ilişkilendirilmesi gerektiğini belirtir. Teknolojiyi yalnızca bir araç olarak değil, kültürel ve toplumsal dönüşümün bir motoru olarak gören Rashid, tasarımda gerçek yeniliğin yüzeysel trendlerden değil, malzeme bilimi, üretim yöntemleri ve kullanıcı ihtiyaçlarını temel alan yaratıcı düşünceden doğduğunu ifade eder. Mekanlarımızı, yeni konfor kavramlarının hâkim olduğu sanal ve fiziksel örtüşmelerin olduğu yerlere dönüştüğünü ifade etmektedir. Yeni bir estetik anlayışının oluşmakta olduğunu ve üreticilerin bu heyecan verici dijital dünyanın bir parçası olmayı akıllıca bir tercih olarak görmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yeni dünyada, sanal ile fiziksel arasındaki sınırlar bulanıklaşmakta; lüks kavramı artık gösterişten çok kolaylık, sadelik ve kişiselleştirme ile tanımlanmaktadır. Tasarımın geleceği, bu hibrit gerçekliklerin kesişiminde, kullanıcının günlük yaşamını daha akıcı ve özel kılan deneyimler sunma becerisinde yatmaktadır (http-44).

Görsel üretim konusunda, mevcut yapay zekâ platformları arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Midjourney, sanatsal ve estetik açıdan yüksek kaliteli görseller üretme konusunda öne çıkarken; DALL-E 2, daha gerçekçi ve detaylı görseller oluşturma konusunda başarılıdır. Stable Diffusion, açık kaynaklı bir model olması ve özelleştirilebilir olması nedeniyle tasarımcılara daha fazla kontrol imkânı sunmaktadır. Leonardo.ai ise özellikle oyun asset'leri ve karakter tasarımları konusunda uzmanlaşmıştır (http-45). Yapay zekâ, endüstriyel tasarım süreçlerine giderek daha fazla entegre olmaktadır. Konsept geliştirme, form optimizasyonu, malzeme seçimi, kullanıcı deneyimi tasarımı ve prototipleme aşamalarında yapay zekâ destekli araçlar kullanılmaktadır. Autodesk'in Generative Design aracı, belirli kısıtlamalar ve hedefler doğrultusunda optimize edilmiş formlar üretmek için yapay zekâ algoritmalarını kullanmaktadır. Bu araç, havacılık ve otomotiv endüstrilerinde hafif, dayanıklı ve aerodinamik parçalar tasarlamak için kullanılmaktadır (http-46).

Endüstriyel tasarım eğitimi, dijital dönüşümün getirdiği bu yeni iş kollarına ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmek için köklü değişimler geçirmektedir. Stüdyo dersleri, bu değişimin merkezinde yer almakta ve öğrencilerin geleceğin tasarım paradigmalarına hazırlanmalarını sağlamaktadır. Metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım stüdyo derslerine entegrasyonu, öğrencilerin yeni nesil tasarım araçlarını ve metodolojilerini öğrenmelerine olanak tanımaktadır (Tatlısu vd., 2025).

Yapay zekâ destekli tasarım yaklaşımları, stüdyo derslerinde çeşitli şekillerde kullanılabilir. Konsept geliştirme aşamasında, öğrenciler Midjourney veya DALL-E gibi yapay zekâ modelleri kullanarak, tasarım fikirlerini hızlı bir şekilde görselleştirebilir ve alternatif konseptler üretebilir (http-47). Bu süreç, yaratıcı düşünmeyi teşvik eder ve öğrencilerin daha geniş bir fikir yelpazesi keşfetmelerine olanak tanır. Yapay zekânın sanat ve tasarım alanındaki yaratıcı süreçlere etkisi, günümüzün en çok tartışılan ve çok boyutlu meselelerinden biri hâline gelmiştir. Bu bağlamda, Royal College of Art bünyesinde düzenlenen ve alanında öne çıkan isimler olan Adrian Shaughnessy, Jessica Helfand ve Michael Horsham'ın katılımıyla gerçekleşen “In Session: AI-creative tool or existential threat?” panelinde, yapay zekânın yaratıcı üretimdeki rolü kapsamlı biçimde ele alınmıştır (http-47). Panelde yapay zekânın, gelişmiş yaratıcılığa olanak sağlayan dönüştürücü bir güç mü yoksa sanatçılar ve tasarımcılar için bir tehdit unsuru mu olduğu sorusu tartışmaya açılmıştır. Özellikle yapay zekânın kültürel önyargılar taşıyıp taşımadığı, sanatsal özgünlüğü ne ölçüde etkilediği ve yaratıcı alanlarda ifade çeşitliliğini daraltabilecek yapay, homojen bir ortam yaratıp yaratmadığı üzerinde durulmuştur (http-47). Günümüzde görsel sanatlar ve tasarım öğrencilerinin yapay zekâ destekli araçları giderek artan bir şekilde çalışmalarına entegre ettikleri gözlemlenmektedir. Bu gelişme hem yaratıcı üretimin doğasını dönüştürmekte hem de etik ve pratik sonuçlar açısından yeni sorular doğurmaktadır. Panelde, yapay zekânın sunduğu olanakların sınırları ve riskleri kadar, sanatçının algoritmalar çağındaki yeni konumu da tartışılmış; insan dokunuşunun, sezgisel yaratıcılığın ve özgünlüğün bu yeni üretim ortamında nasıl korunabileceği sorgulanmıştır (Bakçay, 2024'ten aktaran Sarıkaya, 2024).

Etkinlik sırasında izleyicilerle gerçekleştirilen etkileşimli anketler, yapay zekânın sanat ve tasarım alanlarında nasıl bir şekilde düzenlenmesi gerektiğine dair katılımcıların görüşlerini ortaya koymuştur. 300'den fazla katılımcının dâhil olduğu oylama sonuçlarına göre, %57'lik bir çoğunluk, demokratik olarak seçilmiş hükümetlerin yapay zekânın

kullanımını düzenleme konusunda daha aktif bir rol üstlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu durum, kamuoyunun YZ'nin yaratıcı üretim üzerindeki etkilerine dair duyduğu etik ve toplumsal kaygıların önemli bir göstergesidir. Katılımcıların %27'si bu konuda kararsız olduğunu ifade ederken, %16'sı ise hükümetlerin bu alana müdahil olmasını doğru bulmamıştır. Bu son grup, olasılıkla yaratıcı özgürlüğün korunması ve devlet müdahalesiyle sınırlanmasının önlenmesi gerektiğini savunmaktadır (http-47). Bu sonuçlar genel olarak, sanat ve tasarım topluluğunun, yapay zekâ teknolojisinin gelişimi karşısında etik, hukuki ve toplumsal çerçevelerin netleştirilmesi gerektiği düşüncesinde birleştiğini göstermektedir. Katılımcıların çoğunluğu, bu alanın yalnızca teknoloji şirketlerinin inisiyatifine bırakılmaması, toplumsal çıkarları gözetken düzenleyici yapıların da sürece dâhil olması gerektiğini savunmaktadır. Panelde tartışılan “Algoritma Çağında Sanatçının Sesi”, “Bir Sonraki Rembrandt” ve Boris Eldagsen'in yapay zekâ ile üretilmiş görüntüleri gibi örnekler, bu konudaki kavramsal çerçevenin oluşturulmasına katkı sağlamıştır (http-48). Sonuç olarak bu tartışmalar, tasarım ve sanat alanında yapay zekâ ile birlikte üretmenin olanaklarını, sınırlılıklarını ve sorumluluklarını düşünsel bir düzleme taşıyarak, disiplinin geleceğine yönelik önemli ipuçları sunmaktadır.

Etkinlik sırasında izleyicilerle gerçekleştirilen etkileşimli anketler, yapay zekânın sanat ve tasarım alanlarında nasıl bir şekilde düzenlenmesi gerektiğine dair katılımcıların görüşlerini ortaya koymuştur. 300'den fazla katılımcının dâhil olduğu oylama sonuçlarına göre, %57'lik bir çoğunluk, demokratik olarak seçilmiş hükümetlerin yapay zekânın kullanımını düzenleme konusunda daha aktif bir rol üstlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu durum, kamuoyunun YZ'nin yaratıcı üretim üzerindeki etkilerine dair duyduğu etik ve toplumsal kaygıların önemli bir göstergesidir. Katılımcıların %27'si bu konuda kararsız olduğunu ifade ederken, %16'sı ise hükümetlerin bu alana müdahil olmasını doğru bulmamıştır. Bu son grup, olasılıkla yaratıcı özgürlüğün korunması ve devlet müdahalesiyle sınırlanmasının önlenmesi gerektiğini savunmaktadır (http-49). Bu sonuçlar genel olarak, sanat ve tasarım topluluğunun, yapay zekâ teknolojisinin gelişimi karşısında etik, hukuki ve toplumsal çerçevelerin netleştirilmesi gerektiği düşüncesinde birleştiğini göstermektedir. Katılımcıların çoğunluğu, bu alanın yalnızca teknoloji şirketlerinin inisiyatifine bırakılmaması, toplumsal çıkarları gözetken düzenleyici yapıların da sürece dâhil olması gerektiğini savunmaktadır. Panelde tartışılan “Algoritma Çağında Sanatçının Sesi”, “Bir Sonraki Rembrandt” ve Boris Eldagsen'in yapay zekâ ile üretilmiş görüntüleri gibi örnekler, bu konudaki kavramsal çerçevenin oluşturulmasına

katkı sağlamıştır (http-50). Sonuç olarak bu tartışmalar, tasarım ve sanat alanında yapay zekâ ile birlikte üretmenin olanaklarını, sınırlılıklarını ve sorumluluklarını düşünsel bir düzleme taşıyarak, disiplinin geleceğine yönelik önemli ipuçları sunmaktadır.

5.1.1. Tasarım Eğitimi ile İlişkili Örnekler

Massachusetts Institute of Technology (MIT), yapay zekâ alanında öncü çalışmalarıyla tanınan bir kurumdur. MIT'nin farklı laboratuvarları, yapay zekâyı tasarım, mühendislik ve bilimsel araştırmalarla entegre ederek yenilikçi çözümler geliştirmektedir. Örneğin, MIT Design Intelligence Lab, insan ve makine zekâsı arasındaki iş birliğini artırmayı hedefleyen projeler yürütürken, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü'nde geliştirilen CRES (Copilot for Real-World Experimental Scientist) projesi, yapay zekâ destekli bir laboratuvar asistanı olarak deney süreçlerini optimize etmektedir. Bu tür projeler, MIT'nin yapay zekâyı hem teorik hem de uygulamalı alanlarda nasıl dönüştürücü bir araç olarak kullandığını göstermektedir (http-51).

Metaverse platformları, stüdyo derslerinde işbirlikçi tasarım uygulamaları için ideal bir ortam sunmaktadır. Öğrenciler ve öğretmenler, farklı coğrafi konumlarda olsalar bile, sanal ortamlarda bir araya gelerek tasarım projeleri üzerinde çalışabilmektedir. Bu durum, küresel iş birliği fırsatları yaratmakta ve öğrencilerin farklı kültürlerden gelen tasarımcılarla deneyim paylaşmalarına olanak tanımaktadır (http-51). Pratt Institute'ta yürütülen Global Innovation Design (GID) Programı, New York'taki Pratt Institute, Londra'daki Royal College of Art ve Tokyo'daki Keio Media Design gibi üst düzey tasarım akademilerinin ulusötesi, inovasyon odaklı bir eğitim deneyimi sunma arzusuyla hayata geçirilmiştir. Program, dünyanın dört bir yanından en umut verici yaratıcı zihinleri bir araya getirerek, farklı kültürler ve disiplinler arasında iş birliği yapmayı teşvik etmekte ve küresel ölçekte pozitif değişim yaratmayı hedeflemektedir. Bu tarz küresel tasarım ve inovasyon birlikleri geleceğin küresel tasarım anlayışı için öngörüler oluşturmaktadır (http-52) (http-53).

Metaverse ortamları için tasarım yapmak, öğrencilerin yeni tasarım parametreleri ve kullanıcı deneyimi yaklaşımları geliştirmelerini gerektirmektedir. Fiziksel dünyanın kısıtlamalarından bağımsız olarak tasarım yapma özgürlüğü, öğrencilerin yaratıcılıklarını daha özgürce ifade etmelerine olanak tanırken, aynı zamanda sanal ortamların kendine özgü kısıtlamalarını ve fırsatlarını anlamalarını gerektirmektedir. Bu kapsamda “metaverse tasarımı” veya “metaversü tasarlamak” şeklinde yeni iş kolları ortaya

çıkıştır (http-47). LinkedIn gibi iş platformlarında, metaverse ve gelişen teknolojilerle ilgili çeşitli pozisyonlar bulunmaktadır. Bu pozisyonlar arasında "Metaverse Partner Manager", "Strategic Partner Manager, Metaverse Sports", "Reality Labs Portfolio Marketing Strategy Director", "Design Engineer", "Program Manager", "Senior Product Owner", "Art Director", "Associate Creative Technologist", "Web3 Solutions Engineer" ve "AR/VR Developer" gibi unvanlar yer almaktadır. Bu başlıklar, metaverse ve ilgili teknolojilerdeki iş fırsatlarının çeşitliliğini ve bu alandaki kariyer olanaklarını göstermektedir (http-54).

Metaverse tasarımı, yalnızca estetik bir mekân üretimi değil; hikâye anlatımı, kullanıcı deneyimi, teknolojik altyapı ve etkileşim mantığını bir araya getiren çok disiplinli bir süreçtir (Yılmaz, 2023). Bu alandaki yaratıcı çalışmalar, fiziksel dünyanın kısıtlamalarından bağımsız ancak kendi gerçeküstü kuralları ve sınırları olan dijital evrenlerin tasarlanmasını gerektirir. Tasarımın merkezinde; kullanıcıların ilk saniyelerde bağ kuracağı güçlü bir görsel estetik, 360 derece çalışması gereken çevresel bütünlük ve kullanıcı dostu etkileşimlerin titizlikle kurgulanması yer alır (Meng vd., 2023). Deneyimin her bileşeni mekânlar arası geçişler, mikro görevler, avatar tasarımı ve platformlar arası uyumluluk– dikkatle düşünülmelidir. Kullanıcıların farklı yaş, kültür ve cihaz türleriyle deneyime sorunsuz erişebilmesi adına çoklu arayüz ve cihaz uyumluluğu, eğitici başlangıç noktaları ve oyunlaştırılmış mikro etkileşimler tasarlanmalıdır. Bu bağlamda avatarlar yalnızca kullanıcı temsilleri değil, aynı zamanda dijital kimliklerin yansıtıldığı, toplumsal çeşitliliğe duyarlı, özelleştirilebilir varlıklar olarak ele alınmalıdır. Gerçek zamanlı tasarım yöntemleriyle optimize edilen bu ortamlar; yüksek görsel kalite ile performans arasında denge kurmalı, aynı zamanda marka anlatısı ve kullanıcı katılımını birleştiren etkileşimli hikâye evrenleri sunmalıdır. Sonuç olarak, metaverse tasarımı; tasarım, etkileşim, teknoloji ve anlatının bütünleştiği yeni bir yaratıcı disiplini temsil eder (http-55).

Metaverse ortamlarında bina ve mekân tasarlamak, geleneksel mimarlık ve tasarım anlayışlarını yeniden düşünmeyi gerektirir. Stefan Seidel (2023) (University of Liechtenstein), Nicholas Berente (University of Notre Dame), Gregory Yepes (Electronic Arts) ve Jeffrey V. Nickerson (Stevens Institute of Technology) tarafından yürütülen "Designing the Metaverse" başlıklı araştırma, dijital sürükleyici ortamların yalnızca teknik değil aynı zamanda sosyal bir inşa süreci olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma, kapsayıcılık, çeşitlilik, eşitlik, erişilebilirlik ve güvenlik gibi kavramların sanal

mimarlık süreçlerinde nasıl merkeze alınması gerektiğini tartışmakta ve metaverse tasarımında sadece estetik değil, etik sorumlulukların da belirleyici olduğunu vurgulamaktadır (Seidel vd., 2023).

Bu bağlamda, örneğin Spaces DAO gibi oluşumlar aracılığıyla yürütülen tasarım girişimleri, metaverse'deki yapıların sınırlarını test etmekte ve fiziksel mekâna ait alışkanlıkların ötesine geçmeyi hedeflemektedir (http-56). Kullanıcıların avatarları üzerinden deneyimlediği bu dijital yapılar, erişilebilirlik ve kullanıcı deneyimi açısından yeni tasarım parametreleri ortaya koyar. Çalışma, sanal ortamlarda yalnızca görsel form değil, aynı zamanda toplumsal katılımı mümkün kılan dijital mekânlar yaratmanın önemini vurgulamaktadır (http-56). Bu çerçevede, tasarımcılar yalnızca üç boyutlu formlar değil, aynı zamanda dijital toplulukların etkileşimini ve kapsayıcılığını da düşünmek zorundadır.

Yapay zekâ destekli araçlar, tasarım eğitiminde öğrencilerin yaratıcı süreçlerini belgeleme, değerlendirme ve geliştirme açısından giderek daha önemli hâle gelmektedir. Carnegie Mellon Üniversitesi bünyesinde yürütülen araştırmalar, yapay zekânın yalnızca bir üretim aracı olarak değil, aynı zamanda tasarım süreçlerinin analizinde ve kişiselleştirilmiş geri bildirim sunumunda etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Özellikle, “AI Learns to Design” başlıklı çalışmada, yapay zekâ sistemlerinin insan tasarım stratejilerini gözlemleyerek kendi çözüm önerilerini geliştirebildiği ortaya konmuştur (M. Yang., 2019). Bu tür sistemler, öğrencilerin yaptığı seçimleri, süreç içindeki değişiklikleri ve yaratıcı kararlarını izleyerek hem öğretici hem de yansıtıcı bir tasarım pratiği geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Ayrıca, CMU'da yapılan diğer çalışmalar, yapay zekâyı kullanıcı deneyimi tasarımı bağlamında bir “malzeme” olarak ele almakta ve öğrencilerin bu yeni aracı sezgisel ve yaratıcı yollarla nasıl kullanabileceklerine dair metodolojik yaklaşımlar sunmaktadır (Q. Yang, 2021). Bu kapsamda yapay zekâ, tasarım stüdyolarında yalnızca sonuç odaklı değil, süreç odaklı bir öğrenme ve değerlendirme aracı olarak da değerlendirilmeye başlanmıştır. Ayrıca, The Future of Design Education girişimi kapsamında yürütülen çalışmalar, teknoloji ve dijital araçların tasarım eğitime entegrasyonunun yalnızca teknik beceriler kazandırmakla sınırlı kalmaması gerektiğini vurgulamaktadır (http-57). Bu yaklaşım, eleştirel düşünme, etik tasarım ilkeleri ve disiplinler arası iş birliğinin güçlendirilmesi gibi hedefleri ön plana çıkarır. Teknolojinin bir amaç değil, öğrencilerin tasarım vizyonlarını gerçekleştirmek için bir araç olduğu anlayışı, bu girişimin temel felsefesini oluşturmaktadır.

Metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım stüdyo derslerine entegrasyonu, öğrencilerin yalnızca teknolojik becerilerini değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme ve disiplinler arası iş birliği yetkinliklerini de geliştirmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu tür projeler, stüdyo eğitimini gerçek dünya deneyimiyle birleştirerek öğrencilerin mezuniyet sonrası dijital çağın tasarım ekosisteminde daha etkili rol almalarını sağlamaktadır (Zallio, Ohashi ve Clarkson, 2023; (Y. Wang vd., 2023).

Bu bağlamda, Parsons School of Design ve Roblox iş birliğiyle yürütülen proje dikkat çekici bir örnek oluşturmaktadır (Graham, 2022). Projede öğrenciler, Roblox'un 3D dijital ortamında kullanılmak üzere hiper-gerçekçi ve kapsayıcı dijital moda tasarımları geliştirmiştir. Deneyimli dijital moda tasarımcılarından mentorluk alan öğrenciler, bu süreçte hem fiziksel hem de sanal dünyalar için anlamlı tasarımlar üretmeyi öğrenmiş, dijital koleksiyonlarını geniş kullanıcı kitleleriyle buluşturma fırsatı elde etmiştir (http-58; http-59).

Benzer biçimde, Eindhoven Teknoloji Üniversitesi'nde yürütülen bir tasarım dersi kapsamında öğrenciler, yapay zekâyı bir araç olarak kullanarak kendi vizyonları doğrultusunda yaratıcı prototipler geliştirmiştir. Dersin odak noktası, öğrencilerin yapay zekâyı yalnızca teknik bir araç olarak değil, aynı zamanda kullanıcıyla anlamlı etkileşimler kurabilen bir “tasarım partneri” olarak görmelerini sağlamaktır. Bu uygulama, dijital okuryazarlık ve teknolojik adaptasyon becerilerini destekleyerek öğrencilerin mezuniyet sonrası dijital ekonomiyle daha uyumlu bir biçimde buluşmalarına katkıda bulunmaktadır (Huang, Wensveen ve Funk, 2023).

Sonuç olarak, metaverse ve yapay zekâ platformlarının eğitim ortamlarına entegre edilmesi, sadece güncel teknolojik gelişmeleri takip etmek değil; aynı zamanda öğrencilerin yeni tasarım paradigmalarına hazırlıklı olmalarını sağlamak, onları geleceğin yaratıcı liderleri olarak yetiştirmek anlamına gelir. Bu tür entegrasyonlar, tasarım eğitiminde hem teorik hem de uygulamalı bileşenleri bir araya getirerek, çok yönlü ve çağın ihtiyaçlarına yanıt veren bir eğitim modelini mümkün kılmaktadır (Cezzar, 2020). Bununla birlikte, yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin endüstriyel tasarıma entegrasyonu, etik, yasal ve mesleki sorunları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ ile üretilen tasarımların özgünlüğü, fikri mülkiyet hakları ve tasarımcının rolü gibi konular, tartışmalara neden olmaktadır. Ayrıca, metaverse platformlarının çeşitliliği ve

standartların eksikliği, tasarımcıların farklı platformlar için ayrı tasarımlar geliştirmesini gerektirmekte, bu durum iş yükünü artırmaktadır (Bürdek, 2005; L. Yang vd., 2024).

Bu bağlamda, bu çalışma endüstriyel tasarım eğitiminin bu yeni teknolojik paradigmaya nasıl adapte olabileceğini ve öğrencilerin bu teknolojileri kullanarak yaratıcı süreçlerini nasıl geliştirebileceklerini incelemektedir. Fortnite evreni avatari için yapay zekâ destekli ayakkabı tasarımı çalışması, metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım eğitime entegrasyonunun potansiyelini ve zorluklarını somut bir örnek üzerinden ortaya koymaktadır. Bu çalışma, öğrencilerin hem metaverse platformlarının dinamiklerini anlamalarını hem de yapay zekâ destekli tasarım araçlarını kullanma becerilerini geliştirmelerini sağlayarak, geleceğin endüstriyel tasarımcılarının yetiştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Böylece, endüstriyel tasarım mesleğinin dijital dönüşüm sürecine uyum sağlaması ve bu süreçte ortaya çıkan fırsatlardan yararlanması mümkün olacaktır.

6. YÖNTEM

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemine bağlı olarak tek örneklemli bir durum çalışması şeklinde yapılandırılmıştır. Nitel araştırma, olguları derinlemesine anlamayı amaçlayan, esnek ve yoruma açık bir yaklaşımdır. Durum çalışması ise belirli bir olayın veya sürecin, gerçek yaşam bağlamında ayrıntılı olarak incelenmesini sağlar (Yin, 2014). Araştırmanın süreci aşağıdaki adımlarla planlanmıştır:

- a) Araştırma deseni oluşturulmuş,
- b) Araştırma ortamı ve katılımcılar belirlenmiş,
- c) Veri toplama araçları seçilmiş,
- d) Workshop süreci yürütülmüş,
- e) Veriler analiz edilmiş,
- f) Geçerlik, güvenirlik ve etik ilkeler gözetilmiştir.

Aşağıda araştırmanın ilerleyişini anlatan adım şeması verilmiştir.



Şekil 6.1. Araştırma süreci (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

a) Araştırma Deseni

Bu çalışma, Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü'nde öğrenim gören son sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bir workshop süreci aracılığıyla, metaverse ve yapay zekâ temelli dijital tasarım platformlarının endüstriyel tasarım

eğitimindeki rolünü değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Katılımcıların bu yeni teknolojilerle ilk temaslarından başlayarak yaratıcı süreçlerini yapılandırmaları, üretim yapmaları ve elde ettikleri çıktıları değerlendirmeleri süreci boyunca tüm adımlar gözlemlenmiş ve sistematik biçimde analiz edilmiştir.

Çalışma, Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü Proje 4 öğrencilerinden gönüllü olarak katılmak isteyen sekiz öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Workshop, bu platformların tasarım eğitimindeki etkisini değerlendirmek amacıyla düzenlenmiştir. Bu doğrultuda, uygulamalı ve dijital oyun öğrenme eğrisi (Prensky, 2001) temel alınarak yapılandırılmış dört aşamalı bir workshop süreci yürütülmüştür. Workshop kapsamında katılımcılar, Fortnite evrenindeki avatarlar için yapay zekâ destekli ayakkabı tasarımları gerçekleştirmiştir.

Fortnite evreninin tasarım ortamı olarak seçilmesinde literatürde yer alan kriterler özelinde araştırmacı tarafından deneyimlenmiş, kullanıcı sayısı yüksek, güncel ve popüler olan dokuz evren, belirlenen kriterler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda, Fortnite evreni tasarım ortamı olarak seçilmiştir (Bkz. Şekil 3.5).

Dört aşamalı workshop süreci kapsamında, yapay zekâ öğrenme eğrisi belirlenmiş; katılımcıların hayal ettikleri tasarımlar ile yapay zekâ araçlarıyla elde ettikleri çıktılar arasındaki benzerlik oranları analiz edilmiştir. Ayrıca, stüdyo dersi kapsamında yapay zekâ platformlarının hangi aşamalarda etkili bir şekilde kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

Fortnite evrenine ilişkin herhangi bir ön bilgilendirme yapılmadan, katılımcıların bu evrene ilgi duyup duymadıkları ve tasarım kriterlerini bu evrene göre şekillendirmeye çalışıp çalışmadıkları da gözlemlenmiştir. Dijital ikiz tasarımı bağlamında, araştırmacı tarafından katılımcılara verilen alt prompt, kişisel bilgileri içerecek şekilde hazırlanmıştır. Bu kapsamda, avatar tasarımlarının katılımcıların kendi kimliklerini yansıtır yansıtmayacağı katılımcılar özgür bırakılarak gözlemlenmiştir.

Alt prompt'ta yer alan “persona” başlığı altına yazılacak kişisel bilgilerin, doğrudan katılımcının kendisine mi yoksa Fortnite evrenindeki avata mı ait olması gerektiği konusunda herhangi bir yönlendirme yapılmamıştır. Bu durum, katılımcıların kendi dijital ikizlerini mi, yoksa hayali bir avatar karakterini mi oluşturacaklarının gözlemlenmesini mümkün kılmıştır. Böylece, metaverse ortamında tasarım yapma sürecine yönelik katılımcı ilgisi ve yaklaşımları da analiz edilmiştir.

Araştırmanın yapısı gereği, belirli bir bağlamda sınırlı sayıda katılımcı ile gerçekleştirilen bu süreç, nitel araştırma metodolojisinin “durum çalışması” yaklaşımına uygun düşmektedir. Yin’e göre, bir durum çalışması belirli bir olayın ya da sistemin, gerçek yaşam bağlamı içinde, derinlemesine incelenmesini sağlayan esnek bir araştırma modelidir (Yin, 2014). Bu çalışmada incelenen olay, metaverse ve yapay zekâ teknolojilerinin bir stüdyo dersine entegre edilmesidir. Araştırmada, katılımcı deneyimlerinin ayrıntılı biçimde anlaşılmasını sağlamak amacıyla farklı veri toplama teknikleri kullanılmıştır (Yin, 2014).

b) Araştırma Ortamı ve Katılımcılar

Araştırma, Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir. Bu bölüm, Türkiye'nin önde gelen endüstriyel tasarım eğitimi veren kurumlarından biri olup lisans düzeyinde dört yıllık bir eğitim programı sunmaktadır. Bölümün eğitim programı, temel tasarım, teknik çizim, bilgisayar destekli tasarım, ergonomi, malzeme bilgisi, üretim yöntemleri ve proje stüdyoları gibi çeşitli dersleri içermektedir.

Araştırmanın katılımcıları, Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü'nde 2024-2025 akademik yılı bahar döneminde Proje 4 dersine kayıtlı olan öğrenciler arasından gönüllülük esasına dayalı olarak seçilmiştir. Proje 4 dersi, endüstriyel tasarım bölümünün son sınıf öğrencilerine yönelik olarak verilen, öğrencilerin mezuniyet projelerini geliştirdikleri ve profesyonel tasarım pratiğine hazırlandıkları bir stüdyo dersidir. Bu ders, öğrencilerin dört yıllık eğitimleri boyunca edindikleri bilgi ve becerileri bütünleştirmelerini ve gerçek dünya problemlerine çözüm üretmelerini amaçlamaktadır.

Araştırmaya katılmak için gönüllü olan 8 öğrenci rastgele seçilmiştir. Katılımcıların yaş aralığı 20-27 olup, tümü endüstriyel tasarım bölümünün son sınıf öğrencileridir. Katılımcıların tamamı, bilgisayar destekli tasarım yazılımları (CAD) konusunda deneyimli olup, çeşitli dijital tasarım araçlarını kullanma becerisine sahiptir. Ancak, katılımcıların metaverse platformları ve yapay zekâ destekli tasarım araçları konusundaki deneyimleri sınırlıdır. Bu durum, araştırmanın amacına uygun olarak, katılımcıların bu teknolojileri öğrenme ve kullanma süreçlerini inceleme fırsatı sunmuştur.

Katılımcıların seçiminde, gönüllülük esası dikkate alınmış ve araştırmaya katılmadan önce tüm katılımcılardan bilgilendirilmiştir. Araştırma sürecinde, katılımcıların kişisel bilgilerinin gizliliği korunmuş ve veriler anonim olarak işlenmiştir.

c) Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama amacıyla üç temel yöntem kullanılmıştır. İlk olarak, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarına yönelik algılarını, tutumlarını ve deneyimlerini değerlendirmek için anketler uygulanmıştır. Bu anketler, workshop sürecinin farklı aşamalarında çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiş ve katılımcıların süreç boyunca yaşadıkları değişimleri, öz-yeterlik algılarını, bu teknolojilerin eğitimdeki kullanımına yönelik tutumlarını ve gelecekteki kullanım niyetlerini ölçmeyi hedeflemiştir. Katılımcıların anketlere düzenli olarak yanıt vermeleri için hatırlatmalar yapılmış, elde edilen veriler ise içerik analiziyle değerlendirilmiştir.

İkinci olarak, araştırmacı workshop süresince katılımcı gözlemci olarak yer almış ve süreç boyunca gözlem notları tutmuştur. Bu notlar, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını kullanırken karşılaştıkları zorlukları, geliştirdikleri stratejileri, grup içi etkileşimleri ve süreçteki değişimleri kaydetmek amacıyla yapılandırılmamış bir formatta toplanmıştır. Gözlem notları, workshop'un her aşamasında düzenli olarak alınmış ve daha sonra tematik analiz yöntemiyle incelenmiştir.

Üçüncü olarak, workshop sürecinde katılımcıların ürettikleri tasarımlar, yazdıkları promptlar, oluşturdukları görseller ve diğer dijital ürünler de veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu ürünler, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını kullanma becerilerini, yaratıcı süreçlerini ve bu teknolojilerin tasarım pratiğine entegrasyonunu değerlendirmek amacıyla analiz edilmiştir. Tüm katılımcı ürünleri dijital ortamda toplanmış ve ortak bir bulut klasöründe (Drive Klasörü) saklanmıştır. Elde edilen veriler, diğer veri kaynaklarıyla birlikte tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir.

d) Araştırma Süreci

Araştırmanın planlama aşamasında, literatür taraması yapılarak metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım eğitimindeki potansiyel rolü ve kullanım alanları incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, araştırma soruları ve workshop süreci tasarlanmıştır. Workshop süreci, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını tanımaları, bu platformları kullanarak tasarım yapmaları ve deneyimlerini değerlendirmeleri amacıyla dört aşamalı bir yapıda organize edilmiştir.

Planlama aşamasında ayrıca, workshop için gerekli materyaller hazırlanmış, kullanılacak platformlar ve araçlar belirlenmiş, katılımcılar belirlenmiş ve araştırma için gerekli etik izinler alınmıştır. Workshop süreci, katılımcıların ihtiyaçları ve beklentileri

dikkate alınarak tasarlanmış ve süreç içinde gerektiğinde revize edilebilecek şekilde esnek bir yapıda planlanmıştır.

Bu süreç, dört ana aşamadan oluşan bir workshop etkinliği olarak yapılandırılmış ve dijital oyun öğrenme eğrisi (*digital game learning curve*) çerçevesinde organize edilmiştir. Dijital oyun öğrenme eğrisi, kullanıcıların yeni bir dijital platformu veya aracı öğrenme sürecini tanımlayan bir modeldir ve "başlangıç, bağdaştırma, otomatikleştirme ve ustalık" aşamalarından oluşmaktadır (Prensky, 2001). Bu model, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını öğrenme ve kullanma süreçlerini yapılandırmak için uygun bir çerçeve sunmuştur.

Araştırma sürecinde kullanılan teknolojik platformlar/fiziki dokümanlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 6.1. Araştırma sürecinde kullanılan teknolojik platformlar/fiziki dokümanlar (Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Aşama	Platform / Fiziki Doküman	Kullanım Amacı
1. Aşama	Google Forms	Alt prompt oluşturma ve bilgi düzeyi ölçümü
	ChatGPT Plus	Alt promptların görsel üretim için dönüştürülmesi
	Imagen3, DALL-E, Leonardo	Görsel promptlardan 2D görsel oluşturma (araştırmacı)
	Hyper 3D	2D görselin 3D'ye dönüştürme (araştırmacı)
	Blender	3D modelin kontrolü (araştırmacı)
	Fiziki Kopya	Görsellerin değerlendirilmesi ve değerlendirme oturumu
2. Aşama	PowerPoint	Metaverse ve yapay zeka sunumu
	Fiziki Doküman	Workshop adımlarının gösterimi
	Drive	1. Aşama çıktılarının sunumu ve takip
	Abacus AI	Alt promptun görsel içerik promptuna dönüştürme
	Görsel AI Araçları	2D görsel oluşturma (kablmcı)
	Hyper 3D	3D'ye dönüştürme (araştırmacı)
	Blender	Model kontrolü (araştırmacı)
	Google Forms	Değerlendirme anketi
3. Aşama	WhatsApp	Açıklayıcı video içerik paylaşımı
	Drive	Süreç yönetimi
	Drive	Alt promptun yeniden düzenlenmesi
	Görsel AI Araçları	2D görsel oluşturma (kablmcı)
	Hyper 3D	3D'ye dönüştürme (kablmcı)
	Google Forms	Değerlendirme anketi
4. Aşama	Drive	Süreç yönetimi ve adımların kontrolü
	Drive	Alt promptun yeniden düzenlenmesi
	Görsel AI Araçları	2D görsel oluşturma (kablmcı)
	Hyper 3D	3D'ye dönüştürme (kablmcı)
	Google Forms	Değerlendirme anketi

Workshop süreci, öğrenme eğrisi modeline uygun olarak dört ana aşamada gerçekleştirilmiştir (Prensky, 2001):

Birinci Aşama: Başlangıç (Prompt Yazma ve Yapay Zekâ Destekli Görsel Dönüşüm):

Workshop'un ilk aşaması, katılımcıların yapay zekâ destekli tasarım sürecini başlatacak promptlar oluşturmaları üzerine odaklanmıştır. Bu aşama, katılımcıların yapay zekâ platformlarıyla ilk tanışmalarını sağlamak ve bu platformların tasarım sürecindeki potansiyel rolünü anlamalarına yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır.

Katılımcılardan Fortnite evrenindeki avatarlar için ayakkabı tasarımı konusunda promptlar oluşturmaları istenmiştir. Katılımcılar, bu promptları Google Forms aracılığıyla oluşturmuş ve araştırmacıya iletmışlerdir.

Araştırmacı, katılımcıların oluşturduğu promptları Midjourney ve Stable Diffusion gibi yapay zekâ destekli görsel üretim araçlarına girmiş ve çeşitli ayakkabı tasarımları elde etmiştir. Bu tasarımlar, katılımcılara fiziksel dokümantasyon olarak sunulmuş ve katılımcılardan bu tasarımları değerlendirmeleri istenmiştir. Katılımcılar, tasarımları değerlendirmek için kendilerine verilen formları doldurmuş ve 30 dakikalık bir grup oturumunda deneyimlerini yazılı olarak paylaşmışlardır.

Bu aşama, katılımcıların yapay zekâ destekli tasarım araçlarının potansiyelini ve sınırlılıklarını anlamalarını sağlamış ve bir sonraki aşama için temel oluşturmuştur. Ayrıca, katılımcıların prompt yazma becerilerini geliştirmelerine ve yapay zekâ araçlarının tasarım sürecindeki rolünü kavramalarına yardımcı olmuştur.

Her aşama için verilen alt prompt metni aşağıdaki gibidir. Katılımcıların aşağıdaki metni doldurmaları beklenmiştir:

• *Fortnite gibi metaverse evrenlerindeki avatarınız için kullanacağınız bir ayakkabı tasarımını içeren bu prompt metnini kendi ayakkabı tasarım fikrinizin ana özellikleriyle doldurunuz.*

• **PERSONA**

Cinsiyet: [Belirleyin]

Yaş: [Belirleyin]

Boy: [Belirleyin]

Çalışma durumu: [Belirleyin]

Sevdiği renkler: [Belirleyin]

Sevdiği filmler: [Belirleyin]

Giyim Tarzı: [Belirleyin]

• **AYAKKABI MODELİ BİLGİLERİ**

Ayakkabı modeli: [Belirleyin, örneğin: spor ayakkabı, topuklu ayakkabı]

Ayakkabı tabanı: [Belirleyin, örneğin: kalın, ince, topuklu, düz, ışıklı]

Ayakkabı üst kısmı: [Belirleyin, örneğin: bağcıklı üzerinde logolu, fileli vb.]

Ayakkabı yan kısmı: [Belirleyin, örneğin: desenli, sade, logolu, yan kısmında kalp şeklinde görsel baskılı vb.]

Ayakkabının malzemesi, dokusu ve rengi: [Belirleyin, örneğin: siyah deri, kahverengi süet kumaş, metalik doku, yumuşak beyaz deri vb.]

• **ÜZERİNE EKLENECEK OBJELER VE MALZEMESİ:** [Belirleyin, örneğin: zırh, kablolar, LED ışıklar, metal aksesuarlar, üzerinde şimşek şeklinde yumuşak plastikten eklemeli objeler]

Aşağıda 1. Aşama değerlendirme anketinde kullanılan fiziki değerlendirme belgesi verilmiştir.

51-) Fortnite gibi metaverse etkinliklerindeki avatmanız için kullanacağınız bir ayakkabı tasarımını içeren bu prospektüsten kendi ayakkabı tasarımınızın ana özellikleriyle doldurunuz.

Cevap: [Belirleyin]
Ne: [Belirleyin]
Boy: [Belirleyin]
Çizim: [Belirleyin]
Sarımsı: [Belirleyin]
Sarımsı: [Belirleyin]
Çizim: [Belirleyin]
Ayakkabı modeli: [Belirleyin, örneğin: spor ayakkabı, topuklu ayakkabı]
Ayakkabı tabanı: [Belirleyin, örneğin: kalın, ince, topuklu, düz, ışıklı]
Ayakkabı üst kısmı: [Belirleyin, örneğin: bağcıklı, fileli, logolu vb.]
Ayakkabı yan kısmı: [Belirleyin, örneğin: desenli, sade, logolu, yan kısmında kalp şeklinde görsel baskılı vb.]
Ayakkabı malzemesi, dokusu ve rengi: [Belirleyin, örneğin: siyah deri, kahverengi süet kumaş, metalik doku, yumuşak beyaz deri vb.]
Üzerine eklenen objeler ve malzemesi: [Belirleyin, örneğin: zırh, kablolar, LED ışıklar, metal aksesuarlar, üzerinde şimşek şeklinde yumuşak plastikten eklemeli objeler]

Cevap:

52-) Endüstriyel Tasarım eğitiminin stüdyo dersleri kapsamında, ürün tasarımı sürecinde kullandığınız yapay zeka platformlarını yazınız ve ürün tasarımının hangi aşamasında, ne amaçla kullandığınızı belirtiniz.

Cevap:

53-) Yapay zeka platformlarının ürün tasarımına katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Cevap:

54-) Daha önce fortnite, secondlife, roblox gibi metaverse etkinliklerini deneyimlediniz mi? Ne kadar süre deneyimlediniz? Cevap:

55-) Fortnite, Secondlife, Roblox vb. metaverse etkinlikleri için dijital ürün tasarımları yaptınız mı? Yapmışsanız ürünün üretim sürecinizi kısaca açıklayınız. (Örneğin: fortnite için avatmanma yapay zeka tasarımı yaptım. Blender'dan 3d model oluşturdum.) Cevap:

Sonuçlarla ilgili olarak araştırmacı tarafından gösterilen 3 boyutlu modeller ve tasarım görselleri tasarım yapay zeka ile oluşturulmuştur. Bu 3d modeller blender'da gibi modellenen programlarda işlenebilir haldedir.

Bu tasarımlar sizin hayalinizdeki tasarımlarla ne kadar benzerlik göstermektedir. Farkları nelerdir açıklayınız.

Görsel 6.1. 1. Aşama değerlendirme görüşmesi oturumunda kullanılan değerlendirme şablonu

Yapay zekanın yaptığı tasarımları sizin hayalinizdeki tasarıma ne kadar benzediğini yüzdelik olarak belirtiniz. Nedenini açıklayınız.

0 100

3 boyutlu modellemenin yapay zeka ile yapılması tasarım süreçlerinizi nasıl etkiler? Açıklayınız.

Endüstriyel tasarım eğitiminin stüdyo dersleri kapsamında metaverse ve yapay zeka gibi platformların gelişmesiyle dersin içeriğinde ne gibi değişimler bekliyorsunuz açıklayınız.

Elimmek istediğiniz şeyleri yazınız.

Görsel 6.1. (Devam) 1. Aşama değerlendirme görüşmesi oturumunda kullanılan değerlendirme şablonu

Yukarıda verilen değerlendirme formunda “hayalinizdeki tasarıma ne kadar benzediğini yüzdelik olarak belirtiniz.” Sorusu Linear bir düzlem verilerek “0” en az benzerlik derecesi, “100” en çok benzerlik derecesini gösterecek şekilde işaretlenmiştir. Katılımcılara her aşamada sorulan “benzerlik derecesi” sorusu bu şekilde değerlendirilmiştir.

İkinci Aşama: Bağdaştırma (Yapay Zekâ ve Metaverse Kullanımı Üzerine Uygulamalı Eğitim):

Workshop'un ikinci aşaması, katılımcılara metaverse ve yapay zekâ platformlarının eğitimde nasıl kullanılabileceğine dair teorik ve uygulamalı bir eğitim sunmayı amaçlamıştır (J. W. Creswell, 2013a; Yin, 2014). Bu aşama, katılımcıların bu platformları daha derinlemesine anlamalarını ve kendi tasarım süreçlerine nasıl entegre edebileceklerini keşfetmelerini sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Aşamanın başlangıcında, katılımcılara metaverse ve yapay zekâ platformlarının temel özellikleri, kullanım alanları ve endüstriyel tasarım eğitimindeki potansiyel rolleri

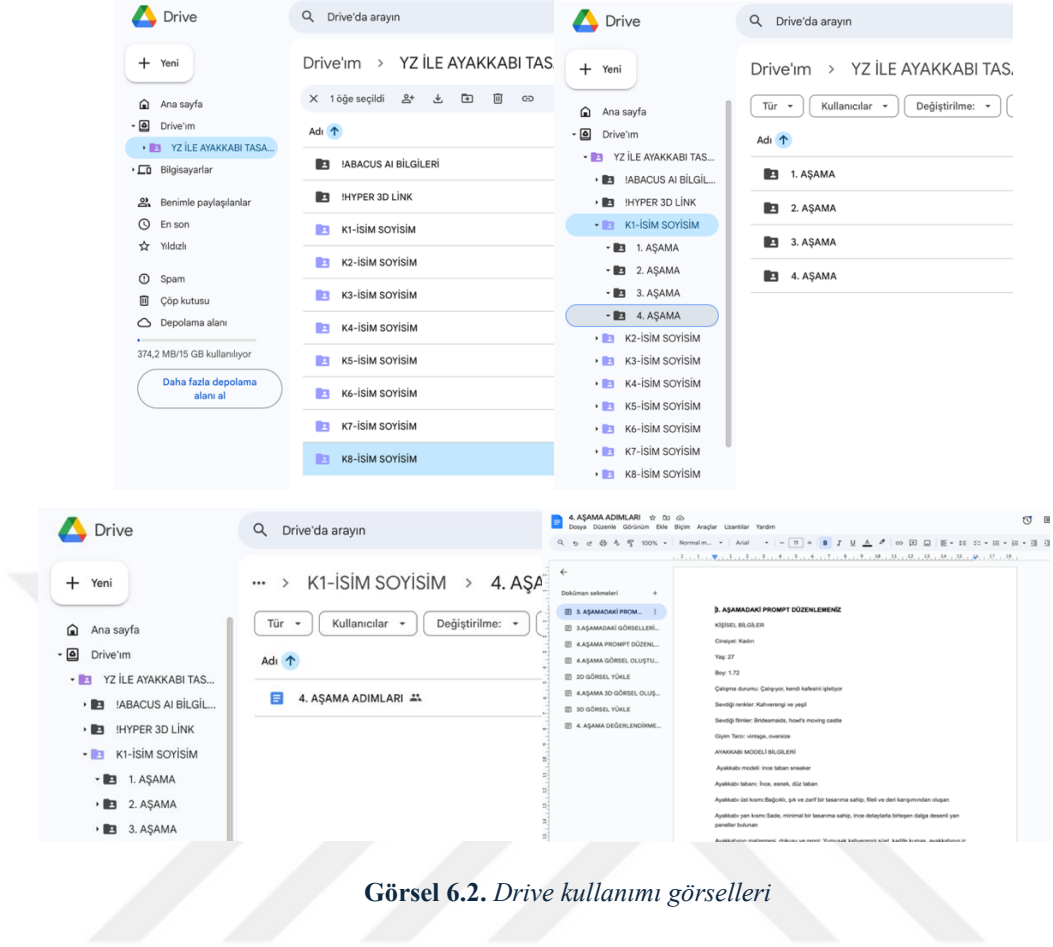
hakkında teorik bir bilgilendirme yapılmıştır. Bu bilgilendirme, PowerPoint sunumu aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Teorik bilgilendirmenin ardından, katılımcılara adım adım ilerlemelerini sağlayan fiziksel rehber dokümanlar sunulmuş ve ortak bir bulut (Drive) klasörü oluşturularak sürecin dijital ortamda yönetilmesi sağlanmıştır. Drive klasöründe 1. aşamada yazılan promotlar ve elde edilen görseller yeniden verilmiştir. 1. Aşamada elde edilen görseller ve prompt referans alınarak alt prompt metninin istenilen tasarımı elde edecek şekilde yeniden düzenlenmesi istenmiştir. Elde edilen alt prompt metni Abacus AI platformu kullanılarak görsel promptuna dönüştürülmüştür. Bu görsel promptu Abacus AI'a da yeniden görsel üretimi için kullanılmıştır. Görsel üretim sürecinde DALL-E, Leonardo, Ideogram, Recraft, Flux, Imagen 3 gibi platformlar kullanılmıştır. Elde edilen tasarımlardan beğendikleri tasarımları Hyper 3d platformuna 2d olarak yükleyen katılımcılar 3d görsel elde etmişlerdir. Katılımcılardan biri için 3d Model dosyası Hyper 3d platformundan Obj. Dosyası olarak indirilmiş ve Blender'a yüklenerek 3d model Blender üzerinden incelenmiştir. Bütün bu adımlar Drive klasöründe "2.Aşama" başlığı altında adım adım ilerleme şablonu olarak verilmiştir. Ayrıca uygulama esnasında araştırmacı sorulan sorularda ve platformları kullanım yöntemlerinde yardımcı olmuştur. Yazdıkları promptlarla elde edemedikleri ayakkabı görselleri için araştırmacı kendisi prompt sürecine ve 2d, 3d görsel üretim sürecine dahil olarak 3. Aşama için hazırlamıştır. Katılımcılar uygulamalı workshop sonucunda yine Drive klasörü üzerinde linki verilen Google Forms üzerinden hazırlanan "2.Aşama Değerlendirme Anketi"ni doldurmuşlardır.

Bu aşamada ayrıca, etkinliğe katılamayan katılımcılar (3 kişi) için aynı içeriği kapsayan bir eğitim videosu hazırlanmıştır. Drive klasöründe bulunan aşama adımları aracılığıyla ve video desteğiyle katılamayanlar için süreç yönetilmiştir. Bu video, katılımcıların kendi hızlarında öğrenmelerine ve istedikleri zaman içeriğe erişmelerine olanak tanımıştır.

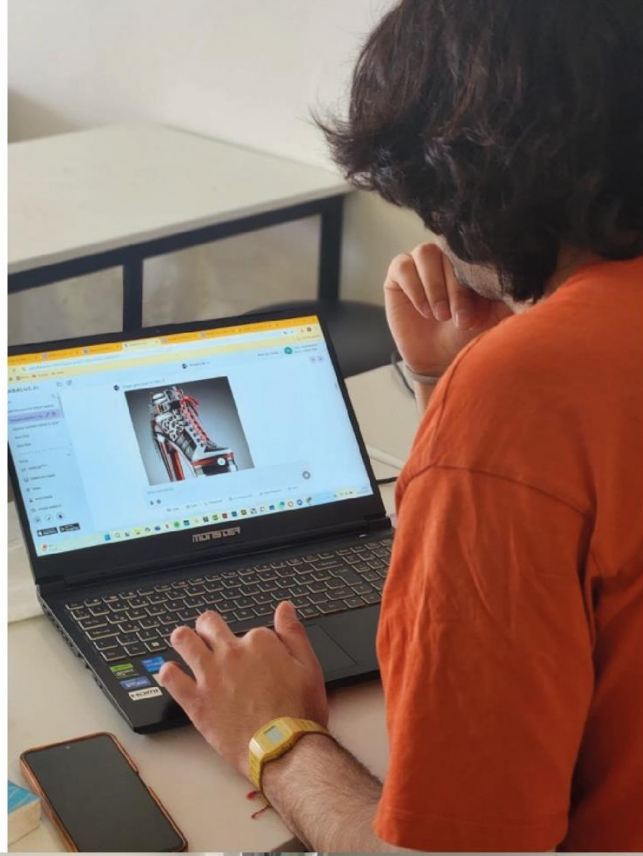
İkinci aşama, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını daha bilinçli bir şekilde kullanmalarını sağlamış ve bir sonraki aşama için gerekli becerileri kazanmalarına yardımcı olmuştur. Ayrıca, katılımcıların bu platformların endüstriyel tasarım eğitimindeki potansiyel rolünü daha iyi anlamalarını sağlamıştır.

Aşağıda workshop kapsamında kullanılan Drive klasörü kullanımı gösterilmiştir.



Görsel 6.2. Drive kullanımı görselleri

Aşağıda bu tez çalışması kapsamında yapılan workshop çalışmasının uygulamalı 2. Aşamasında gerçekleştirilen sunum ve yapay zekâ ile tasarım sürecine dair görseller yer almaktadır.



Görsel 6.3. 2. Aşama görselleri uygulamalı workshop çalışması

Üçüncü Aşama: Otomatikleştirme (Dijital Oyun Öğrenme Eğrisi Çerçevesinde Tekrar):

Workshop'un üçüncü aşaması, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını kullanma becerilerini pekiştirmelerini ve bu platformları kendi tasarım süreçlerine entegre etmelerini amaçlamıştır. Bu aşama, dijital oyun öğrenme eğrisinin "otomatikleştirme" aşamasına karşılık gelmekte olup, katılımcıların öğrendikleri becerileri tekrar ederek içselleştirmelerini sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Aşamanın başlangıcında, istedikleri tasarımlara benzerlik yakalayacak şekilde alt promptlarını yeniden düzenlemeleri istenmiştir. Bu kapsamda yine Drive klasörü

üzerinde “3.AŞAMA” bölümü hazırlanmış ve 2. Aşamada elde edilen görseller ve promptlar yeniden paylaşılmıştır. Böylece katılımcılar 2. Aşamada neler yaptıklarını detaylı olarak inceleyebilmişlerdir. Yazılan yeni alt promptlar 2. Aşamadaki aynı adımlar izlenerek Abacus AI’da görsel promptuna dönüştürülmüştür. Elde edilen görsel promptlar araştırmacının önerdiği DALL-E, Ideogram, Flux, ReCraft, Imagen3 desteğiyle 2d görsele dönüştürülmüştür. Elde edilen 2d görsel Hyper 3d platformunda 3d modele dönüştürülmüş ve Drive klasörü yönlendirmesiyle elde edilen çıktılar drive klasöründe ilgili konu başlığına eklenmiştir. Katılımcılar 3. Aşama sonunda Drive klasöründe linki verilen ve Google Forms üzerinden oluşturulan “3.Aşama Değerlendirme Anketi” ni doldurmuşlardır. Bu süreçte, katılımcılar drive klasöründeki aşama adımları sayesinde ve video anlatımı sayesinde bireysel olarak çalışmış ancak ihtiyaç duydukları konularda araştırmacıdan destek almışlardır.

Üçüncü aşama, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını daha özerk bir şekilde kullanmalarını sağlamış ve bu platformların tasarım sürecindeki potansiyel rolünü daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olmuştur. Ayrıca, katılımcıların bu platformları kendi tasarım süreçlerine nasıl entegre edebileceklerini keşfetmelerine olanak tanımıştır.

Dördüncü Aşama: Uсталık (Derinlemesine Değerlendirme ve Sunum):

Workshop'un dördüncü ve son aşaması, katılımcıların promptlarını geliştirerek yeniden yazmaları sağlanmış ve dijital öğrenme eğrisine göre daha hızlı ve pratik şekilde prompt düzenlemesi ve görsel oluşturması beklenmiştir. Her bölümün sonunda değerlendirme anketi uygulanarak süreç sürekli değerlendirilerek diğer adımlara geçilmiştir. Araştırmacı sürece katılımcılar istediği zaman katkıda bulunmuştur.

Aşamanın başlangıcında, istedikleri tasarımlara benzerlik yakalayacak şekilde alt promptlarını yeniden düzenlemeleri istenmiştir. Bu kapsamda yine Drive klasörü üzerinde “4.AŞAMA” bölümü hazırlanmıştır. 3. Aşamada elde edilen görseller ve promptlar Abacus AI’ sohbet başlıklarından takip edilecek şekilde planlanmıştır. Örneğin Abacus AI sohbet başlığı öğrenci adı soyadı-3. Aşama-prompt veya öğrenci adı soyadı-3.aşama-görsel şeklinde planlanmıştır. Böylece katılımcılar 2. Ve 3. Aşamada neler yaptıklarını detaylı olarak inceleyebilmişlerdir. Yazılan yeni alt promptlar 2. Ve 3. Aşamadaki aynı adımlar izlenerek Abacus AI’da görsel promptuna dönüştürülmüştür. Elde edilen görsel promptlar araştırmacının önerdiği DALL-E, Ideogram, Flux, ReCraft, Imagen3 desteğiyle 2d görsele dönüştürülmüştür. Elde edilen 2d görsel Hyper 3d

platformunda 3d modele dönüştürülmüş ve Drive klasörü yönlendirmesiyle, elde edilen çıktılar Drive klasöründe ilgili konu başlığına katılımcılar tarafından eklenmiştir. Katılımcılar 4. Aşama sonunda Drive klasöründe linki verilen ve Google Forms üzerinden oluşturulan “4.Aşama Değerlendirme Anketi” ni doldurmuşlardır. Bu süreçte, katılımcılar drive klasöründeki aşama adımları sayesinde ve video anlatımı sayesinde bireysel olarak çalışmış ancak ihtiyaç duydukları konularda araştırmacıdan destek almışlardır.

4. aşama ile workshop etkinliği dijital oyun öğrenme eğrisi kapsamında sonlanmıştır. Bu süreçte veriler hem Drive klasöründe toplanmış hem de Google Forms üzerinden toplanmıştır. Ayrıca görseller de Abacus AI üzerinde sohbet başlıkları altında toplanmıştır.

Araştırmanın gözlem aşamasında, workshop süreci boyunca toplanan veriler sistematik bir şekilde kaydedilmiş ve analiz edilmiştir. Bu aşamada, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını kullanma süreçleri, karşılaştıkları zorluklar, geliştirdikleri stratejiler, grup dinamikleri ve süreç içindeki değişimler gözlemlenmiştir.

Gözlem aşamasında ayrıca, katılımcıların ürettikleri tasarımlar, promptlar, görsel materyaller ve diğer ürünler de incelenmiş ve bu ürünlerin niteliği, yaratıcılık düzeyi ve teknik yeterliliği değerlendirilmiştir. Bu inceleme, katılımcıların metaverse ve yapay zekâ platformlarını kullanma becerilerini ve bu platformların tasarım sürecine katkılarını anlamak için önemli veriler sağlamıştır. Gözlem aşamasında toplanan veriler, araştırma sorularına cevap vermek ve workshop sürecinin etkililiğini değerlendirmek için kullanılmıştır.

e) Veri Analizi

Araştırmada toplanan veriler, nitel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir (Braun ve Clarke, 2006).

Nitel verilerin analizinde, Braun ve Clarke’ın (2006) ve J.W. Creswell’in (2013a) tematik analiz yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşım, verilerin sistematik bir şekilde kodlanmasını ve bu kodların belirli temalar altında organize edilmesini içermektedir. Tematik analiz süreci şu adımları içermiştir:

Verilere aşinalık kazanma: Görüşme kayıtları yazıya dökülmüş, gözlem notları ve katılımcı verileri düzenlenmiş ve tüm veriler araştırmacı tarafından birkaç kez okunarak verilere aşinalık kazanılmıştır.

İlk kodların oluşturulması: Veriler sistematik bir şekilde incelenerek, araştırma sorularıyla ilgili olan ve olmayan bölümler belirlenmiş ve ilgili bölümler kodlanmıştır. Kodlama süreci, hem tündengelimli (araştırma sorularından türetilen kodlar) hem de tümevarımlı (verilerden ortaya çıkan kodlar) bir yaklaşımla gerçekleştirilmiştir.

Temaların belirlenmesi: Oluşturulan kodlar incelenerek, benzer kodlar bir araya getirilmiş ve potansiyel temalar belirlenmiştir. Bu süreçte, kodlar arasındaki ilişkiler ve hiyerarşiler dikkate alınmıştır.

Temaların gözden geçirilmesi: Belirlenen temalar, kodlanmış verilerle ve tüm veri setiyle karşılaştırılarak gözden geçirilmiş ve gerektiğinde revize edilmiştir. Bu süreçte, temaların tutarlılığı, kapsamlılığı ve araştırma sorularıyla ilişkisi değerlendirilmiştir.

Temaların tanımlanması ve isimlendirilmesi: Her tema için açık ve net tanımlar oluşturulmuş ve temalar uygun şekilde isimlendirilmiştir. Bu süreçte, temaların özünü ve kapsamını yansıtan isimler seçilmiştir.

Raporun hazırlanması: Temalar ve ilgili kodlar, araştırma sorularına cevap verecek şekilde organize edilmiş ve bulgular bölümünde sunulmuştur. Bu süreçte, temaları destekleyen alıntılar ve örnekler kullanılmıştır.

Tematik analiz süreci, nitel veri analiz yöntemleri kullanılarak verilerden kodlar kodlardan temalar çıkarılarak gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde, verilerin sistematik bir şekilde kodlanması, temaların oluşturulması ve kodlar arasındaki ilişkilerin oluşması sağlanmıştır.

f) Geçerlik, güvenilirlik ve etik ilkeler

Araştırmanın geçerliğini ve güvenilirliğini sağlamak için J.W. Creswell'in (2013a) önerdiği çeşitli stratejiler uygulanmıştır. Farklı veri toplama yöntemlerinin (anket, gözlem, katılımcı ürünleri) birlikte kullanılmasıyla metodolojik çeşitlilik sağlanmış, elde edilen bulgular karşılaştırılarak daha kapsamlı ve güvenilir sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmacı, workshop sürecine uzun süreli katılım göstererek katılımcılarla güven ilişkisi kurmuş ve ortamı derinlemesine anlamıştır. Araştırma süreci ve bulgular, okuyucunun bağlamı kavrayabileceği şekilde ayrıntılı olarak betimlenmiş, bulgular katılımcılarla paylaşılmış ve onların geri bildirimleriyle doğrulanmıştır. Ayrıca, araştırmacı kendi rolünü ve önyargılarını açıkça ifade ederek sürecin şeffaflığını artırmıştır.

Etik ilkeler doğrultusunda, araştırma için gerekli izinler alınmış, katılımcılara süreç ve hakları hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve onam formları imzalatılmıştır.

Katılımcıların gizliliği ve anonimliği korunmuş, veriler yalnızca araştırma amacıyla kullanılmıştır. Katılımcıların istedikleri zaman araştırmadan çekilme hakları olduğu vurgulanmış ve süreç boyunca fiziksel-psikolojik refahları gözetilmiştir.

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışma, küçük bir örnekleme ve belirli bir kurumda yürütüldüğü için bulgular genellenemez; ayrıca, kullanılan metaverse ve yapay zekâ platformlarının özellikleri ile araştırmanın gerçekleştirildiği zaman dilimi sonuçları etkilemiş olabilir. Farklı kurum ve platformlarda yapılacak benzer çalışmalar farklı sonuçlar verebilir. Buna rağmen, bu araştırma, metaverse ve yapay zekâ platformlarının endüstriyel tasarım eğitimindeki potansiyel rolüne dair önemli içgörüler sunmakta ve gelecekteki araştırmalara temel oluşturmaktadır.



7. BULGULAR

8 katılımcı ile gerçekleştirilen uygulamalı tasarım süreci kapsamında elde edilen veriler Katılımcı 1 (K1), Katılımcı 2 (K2) ... şeklinde aşağıda her bir sayfada bir katılımcı yer alacak şekilde düzenlenmiştir. Bu kapsamda her bir aşama için elde edilen tasarım görsellerinden en iyi sonuç veren 4 tanesi seçilerek bulgular kısmına eklenmiştir. Sayfaya sığması ve daha düzenli bir görüntü oluşması açısından veriler tez içerisinde bu düzende verilmiştir.



K1-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: 27 yaşında, 1.72 metre boyunda, kendi kafe işini yöneten ve vintage, oversize giyim tarzını benimseyen bir kadın için, Fortnite avatari tasarımı için eşsiz bir spor ayakkabı modeli tasarla. Ayakkabının tabanı hafifçe kalın, rahatlığı bozmadan biraz yükseklik katıyor. Üst kısmı bağcıklı olup, dekoratif dikişlerle zarif desenler oluşturuyor. Ayakkabının yan kısımları, dalga şeklinde kumaş kesimleriyle dikkat çekiyor, bu da ayakkabıya özgün ve eğlenceli bir estetik katıyor. Renk paleti, zengin kahverengi ve bej tonlarından oluşuyor ve kadife, kumaş ve kauçuk gibi malzemeler kullanılarak dokulu, retro bir hava yaratılmış. Tasarımı tamamlamak için, ayakkabının dış ön kısmına küçük yıldız aksanları eklenmiş, bu da tasarıma neşeli ve kişisel bir dokunuş katıyor. Vintage çekiciliği ve modern tasarımın mükemmel bir birleşimi, onun kişiliği ve tarzıyla mükemmel bir uyum sağlıyor.



AŞAMA2

Prompt: Fortnite avatari için vintage ve sanatsal bir estetik yansıtan bir spor ayakkabı tasarımı yap. 27 yaşında, kendi kafesini işleten bir kadından ilham alarak tasarlanmış ayakkabılar, ultra ince bir tabana sahip olmalı ve minimal bir his yaratarak, sanki giysiye giyenin yerden sadece ince bir katmanla ayrılmış gibi hissettirmelidir. Ayakkabının üst kısmı bağcıklıdır ve yaka ile iç astar, soluk pastel koyu yeşil tonunda olup, yumuşak ve zarif bir kontrast oluşturur. Ayakkabının yanlarında, ek kumaş kaplamalardan yapılmış dalga şeklinde desenler yer alır, bu da tasarıma dinamik ve yaratıcı bir dokunuş katar. Ayakkabıların ana malzemesi zengin kahverengi kadifedir, yumuşak ve lüks bir doku sunarak vintage bir tarzı uyum sağlar. Bağcıklar da pastel koyu yeşil renkte olup, aynı yeşil tonundaki dikiş detaylarıyla bir uyum içindedir. Bu doğal renklerin ve dokuların uyumlu birleşimi, avatari geniş ve vintage tarzına mükemmel uyum sağlayacak benzersiz, şık ve rahat bir tasarım oluşturur.



AŞAMA3

Prompt: Fortnite avatari için spor ve şık bir spor ayakkabı tasarımı, fonksiyonellik ve vintage esintili bir estetiği birleştiriyor. İnce, esnek ve düz tabanı, spor özelliklerini vurgularken aktif hareketler için rahatlık ve çeviklik sağlıyor. Ayakkabının üst kısmı düz bağcıklarla tasarlanmış olup, temiz ve şık bir görünüm sunuyor. Mesh ve deri malzemelerin karışımından yapılmış olup, detaylı dikişler ve kumaş kaplamalar, doku ve zarafet katıyor. Ayakkabının yanları minimal ancak dinamik olup, ek kumaş kaplamaları yaratılmış dalga şekilli desenleri tasarıma özgün ve sportif bir karakter kazandırıyor. Malzemeler ve dokular, yumuşaklık ve kaliteyi vurgular; ana gövde, pürüzsüz kahverengi suet ve kadife kumaştan yapılmıştır. İç astar, dikişler ve bağcıklar pastel yeşil tonlarında olup, dışardaki doğal tonlarla uyumlu ve ferahlatıcı bir kontrast yaratıyor. Bu spor ayakkabı tasarımı, detaylı kumaş kaplamalar ve dikişlerle, sportif ve şık cazibesini artırıyor. Yanlardaki dalga şeklindeki kumaş eklemeleri, dinamik ve modern estetiğini daha da vurguluyor. Genel olarak tasarım, atletik fonksiyonellik ve vintage ve doğal bir tarzı mükemmel şekilde dengeliyor, avatari kişiliği ve tercihleri için ideal bir uyum sağlıyor.



AŞAMA4

Prompt: 27 yaşında, 1.72 metre boyunda ve kendi kafesini işleten bir kadın için persona. Çalışkan, yaratıcı ve güçlü bir bireysel kimliğe sahip. Favori renkleri kahverengi ve yeşil, toprak tonlarına olan sevgisini yansıtıyor. Vintage ve oversize modayı seviyor, bu da sanatsal ve nostaljik kişiliğiyle uyum sağlıyor. Favori filmleri Bridesmaids ve Howl's Moving Castle, mizah, hayal gücü ve içten hikaye anlatımına olan takdirini gösteriyor, bu da onun sıcak ve hayalperest karakteriyle örtüşüyor.

Görsel Tasarım Promptu: Fortnite avatari için vintage ve sanatsal bir estetiği, Fortnite evreninin cesur ve stilize doğasıyla harmanlayan bir spor ayakkabı tasarımı yapın. Ayakkabı, yerden sadece ince bir katman gibi hissedilecek şekilde çok ince bir tabana sahip olmalı, ancak modern ve şık bir Fortnite tarzı sunmalıdır. Ayakkabının üst kısmı bağcıklıdır ve yaka ile iç astar, soluk pastel koyu yeşil tonunda olup, zarif bir kontrast yaratır. Ayakkabının yanları, ek kumaş kaplamaları yapılmış dalga şeklindeki desenlere sahip olup, tasarıma dinamik ve yaratıcı bir hava katmaktadır, bu da Fortnite'in oyun tarzına uyum sağlar. Ayakkabının ana malzemesi, zengin kahverengi kadife olup, lüks ve vintage bir his sunar; Fortnite evreninde dikkat çeker. Bağcıklar pastel koyu yeşil tonunda olmalı, dikiş detayları da aynı yeşil tonunda olup tasarımın uyumlu ve şık görünmesini sağlar. Genel tasarım, toprak tonları ve dokuların uyum içinde harmanlayarak rahat, şık ve vintage esintili bir estetik oluşturmali, aynı zamanda Fortnite evrenine özgün ve cesur bir şekilde uyum sağlamalıdır.



Görsel 7.1. Katılımcı 1 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

K2-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: "25 yaşında, 165 cm boyunda ve Cruella, Devil Wears Prada ve Black Swan ilhamıyla cesur, avangard bir tarzı sahip olan bir moda tasarımcısı adayı için Fortnite avatarının ayakkabı tasarımı, dramatik ve yüksek modayı birleştiriyor. Ayakkabılar, topuklu ayakkabıların birleşimi olup, zarafeti asi bir dokunuşla harmanlıyor. Platform tabanı yüksek ve şekilli olup, Louboutin tarzı kırmızı alt kısmıyla dikkat çekiyor ve yanlardan hafifçe eğilmiş şekilde cesur bir silüet oluşturuyor. Üst kısmı siyah ve beyaz leopar desenli sentetik deriden yapılmış, kontrast oluşturan kalın kırmızı bağcıklar ise cesur bir ifade ekliyor. Bağcıklar, üst kısımdaki zincir detaylarıyla güçlendirilmiş, ayakkabının asi estetiğini pekiştiriyor. Ayakkabının bir yanı sade ve siyah, diğer yanı ise beyaz ve kırmızı büyük bölmelerle, Cruella'nın simgesi olan yarım siyah, yarım beyaz tarzını yansıtıyor. Yan tarafla yerleştirilen küçük bir altın broş, tasarımı lüks bir dokunuş katıyor. Kullanılan malzemeler, siyah ve beyaz parlak sentetik deri ile mat kırmızı aksanlardan oluşuyor. Yanlardaki yumuşak kadife dokular ise lüks bir hissiyat yaratıyor. Cruella'nın dünyasının korkunçluğunu vurguluyor. Tasarımı tamamlayan ek detaylar arasında, gücü ve karşı duruşu simgeleyen gümüş, zırh benzeri bir topuk parçası ve üst kısımdaki ince zincir elemanları yer alıyor. Yanlarda yer alan küçük LED ışıklar, giysinin hareketiyle dramatik bir ışıltı yaratıyor. Topuk kısmında ise kırmızı, siyah ve beyaz detaylarla bir mini Cruella logosu yer alıyor, böylece ayakkabının korkusuz ve şık kimliği tamamlanmış oluyor. Bu benzersiz ayakkabı tasarımı, avatarın Fortnite evrenindeki avangard varlığıyla mükemmel bir uyum sağlıyor."



AŞAMA2

Prompt: Fortnite avatari için cesur ve avangard bir topuklu spor ayakkabı tasarımı yapın, dramatik ve lüks bir estetikten ilham alınarak. Ayakkabı, kırmızı alt tabanı olan yüksek platform tabana sahip olmalı, güç ve güven duygusu uyandırmalıdır. Ayakkabının üst kısmı siyah-beyaz leopar desenli sentetik deriden kaplanmış olup, kalın ve dramatik kırmızı bağcıklarla cesur bir kontrast yaratır. Bağcıklar, üst kısımda küçük veya sıvri zincir detaylarıyla tamamlanarak asi ve isyankar bir dokunuş ekler. Ayakkabının yanları, Cruella'nın simgesi olan yarım siyah, yarım beyaz konseptini yansıtmalı, minimal kırmızı aksanlarla şıklık katılmalıdır. Malzemeler, siyah ve beyaz parlak sentetik deriden yapılmalı ve kırmızı mat detaylarla kontrast oluşturulmalıdır. Ayrıca, yanlarda lüks ve sofistike bir his yaratmak için kadifemsi dokular eklenmelidir. Tasarımı tamamlamak için, topuk kısmında gümüş, zırh benzeri bir parça yer almalı, bu da Cruella'nın korkusuz kişiliğini simgeler. Ayakkabının burun ve topuk kısmı, cesur ve dramatik bir etki için keskin, metalik elemanlar içermelidir. Bu tasarım, zarafet, isyan ve yüksek modanın mükemmel bir karışımını içermeli ve Fortnite avatari için mükemmel şekilde uyum sağlamalıdır.



AŞAMA3

Prompt: Fortnite avatari için tasarlanan ayakkabı, cesur, avangard ve dramatik bir estetiği yansıtmalı, dikkat çekici kontrastlara ve lüks detaylara olan sevgisiyle 25 yaşındaki genç bir moda tasarımcısının kişiliğinden ilham alınarak tasarlanmalıdır. Ayakkabı, zarafeti cesur ve modaya uygun bir kenar ile birleştiren yüksek topuklu bir spor ayakkabıdır ve kendine güvenen ve yaratıcı bir karakter için mükemmel bir uyum sağlar. Ayakkabının tabanı, güçlü ve cesur bir simge olarak kırmızı alt tabanı olan yüksek platform tabanıyla dikkat çeker. Ayakkabının üst kısmı, siyah-beyaz leopar desenli parlak sentetik deriden yapılmış olup, görsel olarak dinamik ve şık bir görünüm oluşturur. Kalın ve dramatik kırmızı bağcıklar belirgin şekilde yerleştirilmiş, monokromatik tabana canlı bir kontrast ekler. Bu bağcıklar, üst kısımdaki küçük, keskin zincir detaylarıyla tamamlanarak ayakkabıya isyankar ve asi bir dokunuş ekler. Ayakkabının yanları, yarım siyah, yarım beyaz konseptini yansıtan bir şekilde tasarlanmış ve genel cesareti artırarak ince kırmızı aksanlar eklenmiştir, ancak tasarımın karmaşasını bozmamaktadır. Malzemeler, siyah ve beyaz kısımlar için parlak sentetik deriden yapılmışken, kırmızı detaylar mat dokulu bir malzemeden yapılmıştır. Ayrıca yanlarda kadifemsi dokular yerleştirilmiş ve Cruella'nın korkunçluğuna benzer şekilde lüks ve sofistike bir his uyandırmıştır. Ayakkabının topuğunda, gümüş, zırh benzeri bir parça yer almaktadır ve bu, kullanıcının gücünü ve korkusuz kişiliğini simgelemektedir. Tasarımda ayrıca, ayakkabının burun ve topuk kısmında yer alan keskin metalik elemanlar, ayakkabının cesur ve avangard doğasını daha da vurgulamaktadır. Bu detaylar, dramatik kontrastlar ve lüks dokularla birleşerek şık ve ikonik bir ayakkabı tasarımı yaratır, bu da Fortnite avatari için özgüven, yaratıcılık ve bireyselliği yansıtan mükemmel bir uyum sağlar.



AŞAMA4

Prompt: Fortnite avatari için cesur ve avangard bir topuklu spor ayakkabı tasarımı yapın, dramatik ve modaya uygun bir estetikten ilham alınarak. Ayakkabı, güçlü ve cesur bir görünüm sergileyen, kırmızı alt tabanı olan yüksek platform tabanı ile dikkat çekmelidir. Ayakkabının üst kısmı, siyah-beyaz leopar desenli parlak sentetik deriden yapılmış olup, kalın ve dramatik kırmızı bağcıklarla kontrast oluşturur. Bu bağcıklar cesur ve göz alıcı olmalı, üst kısımdaki küçük veya keskin zincir detayları ile asi bir dokunuş eklenmelidir. Ayakkabının yanları, yarım siyah, yarım beyaz konseptiyle tasarlanmalı, minimal kırmızı aksanlarla denge korunmalıdır. Malzemeler, siyah ve beyaz parlak sentetik deri ile kırmızı mat detaylardan oluşur. Ayrıca, yanlarda kadifemsi dokular yerleştirilmiş ve lüks bir his yaratılmıştır. Topuk kısmında, korkusuz ve cesur bir kişiliği simgeleyen gümüş, zırh benzeri bir parça bulunur, bu da Cruella'nın cesur karakterine benzer etki yaratır. Tasarımda, burun ve topuk kısmında keskin metalik elemanlar eklenmiş ve tasarımın asi ve asi havası güçlendirilmiştir. Bu ayakkabı, Fortnite avatari için kendine güvenen ve şıklıkla öne çıkan, benzersiz, yüksek moda ve dramatik bir tarzı yansıtmalıdır.



Görsel 7.2. Katılımcı 2 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

K3-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: 24 yaşında, yan zamanlı barista ve öğrenci olan, cesur ve hip-hop ilhamlı bir tarza sahip bir Fortnite avatari için tasarlanan ayakkabı, sokak enerjisini dinamik renk kontrastlarıyla birleştiriyor. Basketbol ayakkabısı tasarımı, konfor ve performans dengeleyen orta kalınlıkta bir tabana sahip. Üst kısım, sentetik deri ve file kumaş karışımından yapılmış olup, dokulu ve nefes alabilir bir görünüm oluşturuyor. Stil, canlı ve enerjik olup, siyah ana renk üzerine pembe ve turkuaz gibi cesur tonlar eklenmiş. Ayakkabının dinamik şekli, hareketi vurgularken, renkli bağcıklar ve yaratıcı bağçık stilleri tasarıma kişilik katıyor, ancak tasarımı fazla boğmadan şıklik ekliyor. Açık süslemelerden kaçınılarak stil ön planda tutulmuş ve bu ayakkabı, sokak giyimi tarzını yansıtan, ifade dolu bir Fortnite avatari için mükemmel bir uyum sağlıyor.



AŞAMA2

Prompt: Fortnite avatari için basketbol esintili bir ayakkabı tasarımı yapın, cesur, dinamik ve sportif bir estetik yanıt olarak. Ayakkabı, bilekte sonlanan orta boy tasarımı, şık ve atletik bir görünüm oluşturmaktadır. Taban, ne çok kalın ne de çok ince olmalı, canlı renk geçişleriyle dinamik ve enerjik bir his yaratmalıdır. Ayakkabının üst kısmı, deri ve file gibi malzemelerin karışımını içermeli, doku ve çeşitlilik sağlamalıdır. Renkler, kırmızı, siyah ve pembe gibi cesur tonların kombinasyonunu içermeli, mat bir bitişle fazla parlak bir görünümden kaçınılmalı, aynı zamanda canlı ve dinamik bir hava korunmalıdır. Ayakkabının yanları, üst tasarımı uyumlu olmalı, üzerine ek detay olarak minimal bir logo da eklenebilir. Ayakkabıya ekstra objeler veya aksesuarlar eklemekten kaçınılmalı, tasarım sade ve odaklanmış olmalıdır. Genel stil, hip-hop ilhamlı, rahat ve cesur bir moda anlayışına uyum sağlamalı, koyu tonları canlı vurgularla harmanlayarak dikkat çekici ancak uyumlu bir görünüm oluşturmaktadır.



AŞAMA3

Prompt: 24 yaşında, cesur ve dinamik bir tarza sahip bir erkek için tasarlanan ayakkabı, renk paletinde kırmızı, siyah ve pembe tonlarını içermeli, kullanıcının favori renklerini yansıtmalıdır. Tasarım, Green Street Hooligans, Stay ve Mad Max gibi filmlerin enerjisini ve estetiğini ince bir şekilde yansıtmalı, isyan, sertlik ve geleceğe dair dinamik bir hissiyat birleştirilmelidir. Ayakkabının genel stili, rahat ve geniş, hip-hop ilhamlı bir modayla uyumlu olmalıdır. Koyu tonlar, siyah gibi, canlı renklerle, örneğin pembe veya turkuaz gibi, dikkat çekici ancak dengeli bir kontrast yaratmalıdır. Ayakkabı modern ve fonksiyonel hissettirmeli, hem estetiğe hem de pratikliğe odaklanmalıdır. Ayakkabının tabanı ne çok kalın ne de çok ince olmalı, dinamik ve enerjik bir renk geçişi veya gradyan özelliği göstermelidir. Bu, ayakkabıya hareket ve canlılık hissi kazandırarak Fortnite avatari için uygun bir görünüm oluşturmaktadır. Ayakkabının üst kısmı mat bir bitişe sahip olmalı, ağır parlak yüzeylerden kaçınılmalı ancak yine de dinamik ve dokulu bir görünüm korunmalıdır. Üst kısımda, hava akışını sağlamak için nefes alabilir bir file kumaş ve yapı ve destek için daha sağlam, dayanıklı bir deri malzeme kombinasyonu bulunmalıdır. Ayakkabının yanları, üst tasarımı uyum içinde olacak şekilde tasarlanmalı, renk ve doku açısından uyumlu olmalıdır. Yan tarafa minimal bir logo eklenebilir, ancak tasarımı aşırı derecede bozmayacak şekilde basit tutulmalıdır. Kullanılacak malzemeler, dayanıklılığı ve rahatlığı dengelemek için deri ve file kumaş karışımından olmalı, mevcut basketbol ayakkabıları yapısına benzer bir görünüm oluşturmaktadır. Ayakkabıya ek objeler veya süslemeler eklenmemelidir. Tasarım sade ve odaklanmış olmalı, malzemeler, dokular ve renklerin etkileşimi vurgulanarak Fortnite avatari için benzersiz ve fonksiyonel bir basketbol ayakkabısı tasarlanmalıdır.



AŞAMA4

Prompt: 24 yaşında, cesur ve dinamik bir tarza sahip bir erkek için tasarlanan ayakkabı, rahat, geniş ve hip-hop ilhamlı giyim tarzını yansıtmalı. Genellikle siyah gibi koyu tonları, pembe ve turkuaz gibi canlı vurgularla kombinler. Favori renkleri kırmızı, siyah ve pembe olup, Green Street Hooligans, Stay ve Mad Max gibi filmler, sert, isyankar ve enerjik bir estetiği yansıtır. Basketbol ayakkabısı, dengeli ve görsel olarak dikkat çekici bir tasarıma sahip olmalıdır. Taban, ne çok kalın ne de çok ince olmalı, dinamik renk geçişleriyle hareket ve enerji hissi yaratmalıdır. Bu taban, ayakkabının üst kısmıyla kontrast oluşturmali, genel tasarımı daha dikkat çekici hale getirmelidir. Üst kısmı mat bir bitişe sahip olmalı ve renk geçişleri ince olmalı, ağır parlak malzemelerden kaçınılmalıdır. Nefes alabilir bir file kumaş ile havalandırma sağlanmalı ve özellikle yanlarda ve topuk yakınında yapısal ve dayanıklılık sağlayacak şekilde deri benzeri bir malzeme kullanılmaktadır. Ayakkabının yan kısmı, üst tasarımı uyumlu olmalı ve minimal bir logo eklenmelidir. Bu logo, deri malzeme üzerine, topuk veya arka kısımda, kontrast bir renk kullanılarak yerleştirilmelidir ve dikkat çekici, ancak etkili bir şekilde görünür olmalıdır. Ayakkabının genel malzeme ve dokusu, modern basketbol ayakkabılarıyla benzerlik göstermeli, fonksiyonellikte şık, sokak giyimi ilhamlı bir görünüm birleştirilmelidir. Ayakkabıya ek objeler veya dekoratif elemanlar eklenmemelidir, tasarım sade ve odaklanmış olmalıdır. Sonuç olarak, Fortnite avatari için kişiliği ve tarzını yansıtan cesur, dinamik ve çok yönlü bir basketbol ayakkabısı tasarımı ortaya çıkmaktadır.



Görsel 7.3. Katılımcı 3 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

K4-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: 20 yaşında, minimalist ama şık bir yaklaşımı olan bir öğrenci için tasarlanan Fortnite avatari ayakkabısı, sadeliği kişiselleştirme ile birleştiriyor. Tasarım, rahatlık sağlamak için hafifçe yükseltilmiş topuklu, ne çok kalın ne de çok ince dengeli bir tabana sahip. Tabandan ve bağcıklarından aktif hale getirildiğinde yumuşak sarı bir ışık yayılır, bu da tasarıma ince bir futuristik dokunuş ekler. Ayakkabı, bağcıklı olup, nefes alabilir kumaş, ince file ve süet detaylarıyla stil ve işlevselliği birleştirir. Renk paleti, yeşil ve gri tonlarıyla uyum içinde olup, şık bir estetik sağlar. Tasarım basit ama benzersiz tutulmuş, giysinin sahibinin baş harfleri zarif bir şekilde entegre edilmiştir, bu da tasarımı hem kişisel hem de zahmetsiz şık kılar.



AŞAMA2

Prompt: Fortnite avatari için aşağıdaki detaylara göre bir spor ayakkabı tasarımı yapın: Ayakkabılar, tabanda hafifçe yükseltilmiş topuklu sportif bir tasarıma sahip olmalıdır. Taban, karakter yere her adım attığında LED ışıklardan yumuşak bir sarı ışık yaymalıdır. Ayakkabının üst kısmı bağcıklı olmalı, bağcıklar da tıpkı taban gibi aynı yumuşak sarı ışığı yaymalıdır. Ayakkabının yanları temiz ve minimalist bir görünüme sahip olmalı, karakterin adının baş harfleri kişiselleştirme için işlenmelidir. Ayakkabının malzemesi, nefes alabilirlik sağlamak için küçük delikli file kumaş ve kenarlarda ve yanlarda şık bir dokunuş ekleyen süet detaylarıyla birleşmelidir. Renk paleti, modern ve dengeli bir estetik yansıtarak yeşil ve gri tonlarının uyumlu bir şekilde karışımını içermelidir. Genel tasarım, şık ve fonksiyonel olmalı, bağcıklar ve tabandaki parlayan LED elemanları, tasarıma futuristik ve dinamik bir hava katmalıdır.



AŞAMA3

Prompt: Fortnite avatari için futuristik ve şık bir estetiğe sahip benzersiz bir spor ayakkabı tasarımı yapın. Bu ayakkabının en dikkat çekici özelliği, yumuşak sarı bir ışık yayan LED ışıklı bağcıklar olup, tasarımın cesur ve göz alıcı bir ögesi olarak öne çıkar. Parlayan bağcıklar, ayakkabılara dinamik ve futuristik bir hava katacak şekilde merkezi bir odak olmalıdır. Ayrıca, ayakkabının tabanında da ince sarı LED ışıkları yer alacak ve bu ışıklar, bağcıkların ışığıyla uyum sağlayarak bütünlük bir parlama efekti yaratacaktır. Ayakkabılar, bağcıklı bir tasarıma sahip olmalı, üst kısmı nefes alabilirlik sağlayan küçük delikli file kumaştan yapılmalı ve kenarlarında ve yanlarında süet detaylar kullanılarak premium ve dokulu bir görünüm elde edilmelidir. Ayakkabının yanları temiz ve minimalist olmalı, özelleştirme için alıcıya ait baş harfler (örneğin, "DB") şık ve zarif bir şekilde işlenmelidir. Renk paleti, doğal ama modern bir estetik oluşturacak şekilde yeşil ve gri tonlarının karışımından oluşacaktır. Topuk kısmı, ekstra rahatlık ve modern bir silüet için hafifçe yükseltilmiş olmalıdır. Bu tasarım, sadeliğe cesur, futuristik detayların mükemmel bir dengesini kurarak hem rahat hem de şık bir görünüm sunmaktadır.



AŞAMA4

Prompt: Fortnite avatari için futuristik ve özelleştirilebilir özellikleriyle öne çıkan bir spor ayakkabı tasarımı yapın. Ayakkabı, rahatlık ve şıklık için hafifçe yükseltilmiş topuklu sportif bir tasarıma sahip olmalıdır. Taban, yumuşak sarı LED ışıklarıyla donatılmış olup, ince bir parlama efekti yayarak dikkat çekici ve modern bir görünüm oluşturur. En dikkat çekici özelliklerden biri, aynı yumuşak sarı LED ışıklarıyla tasarlanmış bağcıklar olup, tasarımın merkezi bir özelliği haline gelir. Bu parlayan bağcıklar, ayakkabıya cesur ve dinamik bir unsur ekler, hem hareket halindeyken hem de dururken dikkat çeker. LED ışıklı bağcıklar, işlevselliği futuristik bir estetik mükemmel şekilde harmanlayarak öne çıkar. Ayakkabının yanları temiz ve minimalist tutulmuş, tasarımı kişiselleştirmek için alıcının baş harflerini (örneğin, "DB") şık ve zarif bir şekilde işleme seçeneği sunulmaktadır. Malzeme, nefes alabilirlik için küçük delikli file kumaş ile kenarlarda ve yanlarda süet detaylar kombinlenerek dokulu ve premium bir his yaratılmaktadır. Renk paleti, yeşil ve gri tonlarının uyumlu bir şekilde birleşmesiyle doğal ama çağdaş bir estetik oluşur. Bu tasarım, Fortnite avatari için özel olarak tasarlanmıştır, oyunda öne çıkmasını sağlar. Bağcıklar ve tabandaki parlayan LED detaylar, özelleştirilebilir işlenmiş baş harflerle birleşerek ayakkabıyı benzersiz ve kişisel bir ifade aracı haline getirir. Özellikle ışıklandırılmış bağcıklar, tasarımın belirleyici özelliği olup, genel tasarıma futuristik ve dikkat çekici bir dokunuş katmaktadır.

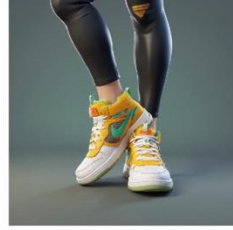


Görsel 7.4. Katılımcı 4 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

K5-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: 23 yaşında, sportif ve eğlenceli bir tarzı benimseyen bir kadın öğrenci için tasarlanan bu Fortnite avatanı ayakkabısı, rahatlığı göz alıcı estetiklerle birleştiriyor. Ayakkabı, kalın bir tabana sahip olup, hem yükseklik hem de stabilite kazandırırken, trendi ve cesur bir görünüm sunuyor. Üst kısmı şık ve atletik olup, farklı kıyafet kombinasyonlarıyla uyumlu olmasını sağlıyor. Yan paneller, ayakkabının enerjik ve genç havasını artıran dinamik desenler içeriyor. Yumuşak beyaz deri, metalik detaylar ve canlı sarı ile nane yeşili tonlarının dikkatle seçilen malzeme kombinasyonu, taze ve şık bir kontrast oluşturuyor. Tasarımı daha da geliştirmek için, ayakkabıya ince ama sofistike metal aksesuarlar entegre edilmiş ve modern, asi bir dokunuş eklenmiş, ancak sportif özünü aşırıya kaçmadan vurgulamıştır. Bu spor ayakkabı, işlevsellik ve modanın mükemmel bir dengesi olup, sahibinin parlak ve kendinden emin kişiliğini yansıtmaya yönelik tasarlanmıştır.



AŞAMA2

Prompt: Fortnite avatanı için tasarlanan ayakkabı, 24 yaşında, canlı renkleri tercih eden bir kadın öğrenci için sportif ve şık bir estetiği yansıtmalı. Ayakkabılar, cesur ve modern bir görünüm için kalın bir tabana sahip olmalı, üst kısmı ise şık ve parlak bir görünüme sahip, yumuşak beyaz deriden yapılmış bağcıklı olmalıdır. Ayakkabının yan taraflarında, temiz ve belirgin hatlarla tanımlanmış belirgin desenler bulunmalı, minimalist ama dikkat çekici bir tasarım için herhangi bir görünür logo olmamalıdır. Metalik detaylar zarif bir şekilde entegre edilerek sofistike bir dokunuş eklenmeli, metal aksesuarlar ve zincirler gibi ek öğeler ise genel asi ve trendi havasını pekiştirmelidir. Tasarım, işlevsellik ile modayı dengelemeli, avatara sportif ama ifade dolu tarzıyla uyum sağlamalıdır.



AŞAMA3

Prompt: Fortnite avatanı için, sarı, turuncu ve nane yeşili gibi parlak ve neşeli renkleri seven 24 yaşında bir kadın öğrenci ilhamıyla tasarlanmış spor ve canlı bir spor ayakkabı tasarımı yapın. Ayakkabılar, cesur ve modern bir görünüm için kalın, dokulu bir tabana sahip olmalıdır. Ayakkabının üst kısmı, şıklığı artıran metalik aksesuarlarla süslenmiş bağcıklı bir tasarıma sahip olmalıdır. Ayakkabının yanları sade ama eğlenceli olmalı, çizim tarzında küçük sanat eserleri ile eğlenceli ve yaratıcı bir dokunuş eklenmelidir. Malzeme, şık ve dikkat çekici bir görünüm elde etmek için yumuşak beyaz deri tabanla metalik bir bitişe sahip olmalıdır. Tasarımı geliştirmek için, metal aksesuarlar ve zincirler dekoratif öğeler olarak eklenmeli, genel sportif ve renkli estetiği koruyarak asi bir dokunuş eklenmelidir.



AŞAMA4

Prompt: 24 yaşında, canlı ve eğlenceli bir kişiliğe sahip bir kadın öğrenci için tasarlanan Fortnite avatanı ayakkabıları, onun sarı, turuncu ve nane yeşili gibi parlak ve neşeli renklere olan sevgisini yansıtmalı, ayrıca sportif ve renkli tarzını da vurgulamalıdır. Ayakkabılar, cesur ve modern bir görünüm için kalın, dokulu bir tabana sahip olmalıdır. Ayakkabının üst kısmı bağcıklı olmalı, eğlenceli ve yaratıcı çizimlerle süslenmeli, bu da tasarıma eğlenceli bir dokunuş eklemelidir. Ayakkabının yanları, tasarımın dengesini sağlamak için basit ve desenli unsurların karışımını içermelidir. Malzeme, şık ve dikkat çekici bir görünüm elde etmek için yumuşak beyaz deri tabanla metalik bir bitiş kombinlenmelidir. Tasarımı geliştirmek için, metal aksesuarlar ve yumuşak plastik eklemeler dinamik ve etkileşimli bir his katmalıdır. Bağcıklar, kişiliği ve benzersizliği vurgulamak için küçük metal aksesuarlarla süslenmelidir. Genel tasarım, eğlenceli, enerjik bir his yaratmalı ve Fortnite avatanı için mükemmel uyum sağlamalıdır, sportif işlevselliği renkli ve yaratıcı bir estetikle harmanlamalıdır.



Görsel 7.5. Katılımcı 5 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

K6-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: 22 yaşında, sportif ve klasik stilleri dengeleyen bir erkek öğrenci için tasarlanan bu Fortnite avatari ayakkabısı, minimalizmi ve futuristik oyun içi estetiği birleştiriyor. Fortnite evreninde günlük kullanım için tasarlanan bu ayakkabı, zarif, düşük profilli bir silüet ile çevik hareketler ve kolay hareket için ince bir tabana sahip. Üst kısmı, yumuşak beyaz kumaştan yapılmış olup, çeşitli oyun içi kıyafet kombinasyonlarıyla uyumlu, temiz ve rafine bir görünüm sağlar. Yan tarafında, tasarımı aşırıya kaçmadan kimlik hissi veren minimalist ama dikkat çekici bir logo bulunuyor. Dijital bir hava katmak için, tabanda derin yeşil ve siyah LED vurguları bulunuyor ve koşarken ya da zıplarken ince bir futuristik ışıy yayılıyor. Bağcıklar, yeşil ve siyah kişiselleştirilebilir aksesuarlarla süslenmiş olup, ayakkabının sofistike estetiğini bozmadan kişisel bir dokunuş eklenmesine olanak tanıyor. Bu Fortnite ayakkabı tasarımı, işlevsellik ve stilin mükemmel bir birleşimidir, avatarnın oyun içindeki varlığını güçlendirecek şekilde tasarlanmıştır.



AŞAMA2

Prompt: Bir Fortnite avatari için aşağıdaki özelliklere sahip bir spor ayakkabı tasarımı yapın: Ayakkabı, günlük kullanım için tasarlanmış olup, modern ve şık bir görünüm için kalın beyaz bir tabana sahiptir. Ayakkabının üst kısmı, yeşil ve siyah tonlarını kombinleyen bağcıklı bir tasarımdan oluşur, ön kısmında ise ekstra detay ve nefes alabilirlik için küçük delikler bulunur. Ayakkabının yanları minimalist olup, temiz ve şık bir görünüm için ince bir logo ile süslenmiştir. Ayakkabının malzemesi, yumuşak beyaz kumaş olup, pürüzsüz ve rahat bir doku sağlar. Tasarımı daha da geliştirmek için, bağcık alanına beyaz bir broş eklenmiş ve tabanda ince bir yeşil şerit, özgün ve kişiselleştirilmiş bir dokunuş eklemek için tasarıma dahil edilmiştir. Genel tasarım, sportif ve klasik öğelerin mükemmel bir birleşimi olmalı, siyah ve koyu yeşil renkleri tercih eden 22 yaşındaki bir erkeğin beğenilerine hitap etmelidir.



AŞAMA3

Prompt: Bir Fortnite avatari için, günlük kullanım amaçlı bir spor ayakkabı tasarımı yapın. Ayakkabılar, kalın beyaz bir tabana ve yumuşak beyaz kumaş bir üst kısma sahip olmalıdır. Ayakkabının üst kısmı, yeşil ve siyah bağcıklar içermeli ve ön kısmında detay eklemek için küçük hava delikleri bulunmalıdır. Ayakkabının yanları basit tutulmalı, ancak yeşil ve siyah renklerde bir futbol takımı logosu belirgin bir şekilde yer almalıdır. Lace alanına, ayakkabıya benzersiz bir dokunuş katmak için beyaz bir futbol takımı broşu eklenmelidir. Ayrıca, tabanın kenarına ince, çizgisel bir yeşil LED şerit entegre edilmeli ve şık, modern bir parlama efekti yaratmalıdır. Genel tasarım, siyah, yeşil ve beyaz renk paletinin hakim olduğu, sportif ama hafif klasik bir stili yansıtmalıdır.



AŞAMA4

Prompt: Bir Fortnite avatari için, günlük kullanım amacıyla tasarlanmış bir spor ayakkabı tasarımı yapın. Ayakkabılar, kalın, beyaz, düz bir tabana ve yumuşak beyaz kumaştan bir üste sahip olmalıdır. Ayakkabının üst kısmında, yeşil ve siyah bağcıklar bulunmalı ve ön kısmında ekstra detay için küçük hava delikleri yer almalıdır. Ayakkabının yanları sade tutulmalı ve yeşil ve siyah renklerde bir futbol takımı logosu ile süslenmelidir. Tasarımı geliştirmek için, bağcıkların yakınına beyaz bir futbol takımı broşu ekleyin ve ayakkabının tamamını saran ince bir yeşil LED şerit yerleştirin, bu şerit, modern ve dinamik bir etki yaratacak şekilde iç taban üzerinden geçmelidir. Genel renk paleti, siyah ve koyu yeşil tonlarıyla denge kurarak, sportif ama klasik bir estetik



Görsel 7.6. Katılımcı 6 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

K7-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: Minimalist ve şık bir spor ayakkabı tasarımı. 22 yaşındaki bir kadın öğrencinin Fortnite avatari için, sadeliği dijital şıklıkla harmanlıyor. Fortnite evreninde günlük kullanım için tasarlanan bu düşük profilli spor ayakkabı, oyun içi hareketlerde rahatlık ve çeviklik sağlamak için düz bir tabana sahip. Üst kısmı, temiz ve modern bir estetik için beyaz deri ile tasarlanmış olup, hafif mavi detaylarla vurgulanmış. Bağcık kapanışı, klasik ve fonksiyonel bir görünüm sunarken, özelleştirmeye olanak tanıyor. Bağcıkların üzerine küçük metal aksesuarlar eklenebilir, tasarımın karakterini bozmayacak şekilde kişiselleştirilmiş bir dokunuş sağlar. Yan tarafında ise sade bir logo bulunur, bu da genel tasarımı sade tutarak şıklığı korur. Bu Fortnite spor ayakkabısı tasarımı, zamansız, minimal ve zahmetsiz bir şıklık ile, oyundaki avatari için sade ama etkileyici bir moda arayışları için mükemmel bir seçimdir.



AŞAMA2

Prompt: 22 yaşındaki bir kadın öğrencinin Fortnite avatari için şık ve minimal bir spor ayakkabı tasarımı, işlevselliği modern bir estetikle harmanlayarak oluşturulmalıdır. Ayakkabı, Fortnite evreninde günlük kullanım için mükemmel olan, düzgün oyun içi hareket ve çeviklik sağlamak için düz bir tabana sahip olmalıdır. Üst kısım, şık ve dinamik bir görünüm yaratmak için beyaz deri ve nefes alabilir ağ kumaşı ile tasarlanmalıdır. Tasarımda temel renk olarak beyaz kullanılmı, temiz ve minimal bir tarzı korumak için mavi veya siyah gibi ince vurgular eklenmelidir. Kişisellik katmak için desenli bağcıklar eklenmeli ve bağcıkların üzerine küçük metal süslemeler yerleştirilerek tasarımın sadeliği bozulmadan zenginleştirilmelidir. Genel estetik minimal olmalı, bir veya iki renk kullanılmı ve yana yerleştirilen sade bir logo ile tasarıma zarif bir dokunuş eklenmelidir. Bu spor ayakkabı, zamansız, zahmetsiz bir şıklık yansıtmalı ve sade ama etkileyici modayı değerli bulan bir Fortnite avatari için mükemmel bir seçim olmalıdır.



AŞAMA3

Prompt: 22 yaşında, temel ama şık bir estetiğe sahip Fortnite avatari için modern ve şık bir spor ayakkabı tasarımı. Ayakkabılar, şık ve rahat bir görünüm için düz bir tabana sahip olmalı ve üst kısım, açık mavi deri ile beyaz file kumaş kombinasyonu içermeli. Düzgün ve temiz kalan yarılar, mavi, beyaz ve siyah tonlarının karışımını içeren minimal bir logo olmalı. Bağcıkların üzerindeki alan, ince bir dinamik desenle süslenmeli. Genel tasarım, sportif ve şık bir havası yansımalı, bağcıklara metal aksesuarlar eklenerek tasarıma sofistike bir dokunuş katılmalı. Renk paleti, avatari favori renkleri ve modern tarzı ile uyumlu olarak açık mavi, beyaz ve ince siyah vurgulardan odaklanmalı.



AŞAMA4

Prompt: Fortnite avatari için tasarlanacak ayakkabı, genç, dinamik ve trendy bir birey için mükemmel şekilde uyarlanmış sportif ve şık bir estetiğe sahip olmalıdır. Ayakkabılar, hem konfor hem de şık bir görünüm sunan düz tabanlı bir spor ayakkabıdır. Ayakkabının üst kısmı, modern ve nefes alabilir bir doku yaratan açık mavi deri ve beyaz örgü kumaş kombinasyonunu içerir. Bağcıklar, küçük metalik aksesuarlarla süslenmiştir ve ince motifler sergileyerek kişilik ve şıklık katmaktadır. Bağcıkların üst kısmında, tasarımın genel görsel çekiciliğini artıran ince desenler bulunur. Ayakkabının yan tarafları ise pürüzsüzdür ve minimalist bir logo, uyumlu renklerin bir araya gelmesiyle tasarlanmış olup, temiz ve dinamik bir görünüm sağlar. Ayakkabının genel renk paleti, açık mavi ve beyaz tonlarının ilham verdiği, taze ve şık bir atmosfer yaratarak avatari favori renkleriyle uyumludur.



Görsel 7.7. Katılımcı 7 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

K8-4 AŞAMALI WORKSHOP ÇALIŞMASI PROMPT VE GÖRSEL VERİLERİ

AŞAMA1

Prompt: 23 yaşında bir erkek öğrenci için tasarlanmıştır. Fortnite avatari için spor bir sneaker tasarımı. Bu tasarım, rahat ve sokak modası estetiğini harmanlar. Ayakkabının tabanı, oyunda maksimum konfor ve hareketlilik sağlamak için kalın ve hava yastıklı bir yapıya sahiptir. Üst kısmı, cesur ve çok yönlü bir görünüm için kahverengi/yeşil ve beyaz deri kombinasyonu ile Nike Jordan 1'den ilham alarak tasarlanmıştır. Yan panellerde, sportif ve şık bir dengeyi konularak ince bir logo veya karmaşık bir desen bulunur. Sokak tarzına özgün bir dokunuş eklemek için, rap kültüründen ilham alarak altın veya gümüş zincir aksesuarlar bağcıklar ya da üst kısmına takılmıştır. Bu tasarım, kişisel bir dokunuş ve dikkat çekici bir tarz ekler. Bu sneaker, şehir modasını dinamik Fortnite dünyasıyla sorunsuz bir şekilde birleştirerek avatari taze ve trend odaklı bir tasarımla öne çıkarır.



AŞAMA2

Prompt: Fortnite avatari için tasarlanan ayakkabı, sportif ve rahat bir stile sahip 23 yaşındaki bir erkek öğrencinin kişiliğini ve tercihlerine yansıyacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayakkabı, modern ve dinamik bir görünüm için kalın, hava destekli bir tabana sahip sportif bir spor ayakkabıdır. Ayakkabının üst kısmı bağcıklı olup, Nike logosunu belirgin bir şekilde taşır, ayrıca ayakkabının yan kısmında büyük bir Nike logosu, bir sayı detayı ve ek benzersizlik için bir manşet simgesi bulunur. Ayakkabının malzemesi ve dokusu, yeşil deri benzeri bir görünümlü beyaz süet detaylarını birleştirerek cesur ve şık bir kontrast yaratır. Tasarımı geliştirmek için, hız ve enerjiyi simgeleyen bir yıldırım simgesi ve rapçilerin sıklıkla kullandığı aksesuarlardan ilham alarak gümüş zincir detayları eklenmiştir. Genel tasarım, bireysellik, enerji ve şehir tarzını yansıtarak, bir Fortnite avatari için mükemmel bir uyum sağlar.



AŞAMA3

Prompt: Ayakkabı, modern ve şık bir tasarıma sahip rahat bir Nike spor ayakkabıdır. Konfor ve performans için hava destekli bir tabanı bulunur, bu da onu oyun içindeki dinamik hareketler için ideal hale getirir. Ayakkabının üst kısmı bağcıklıdır ve ikonik Nike logosunu belirgin bir şekilde taşır. Yan tarafta, büyük bir Nike logosu ve benzersiz bir tasarım öğesi olarak bir sayı ve küçük bir kelepçe simgesi bulunur; bu da cesur ve havalı bir dokunuş ekler. Ayakkabının malzemesi, yeşil deri benzeri bir doku ile beyaz süet detaylarını birleştirerek şık ve kontrastlı bir görünüm oluşturur. Tasarımı daha da geliştirmek için, hız ve çevikliği simgeleyen bir yıldırım simgesi ve rapçilerin sıklıkla kullandığı aksesuarlardan ilham alarak gümüş zincir benzeri unsurlar da eklenmiştir. Bu detaylar, ayakkabıya benzersiz, şehirli ve enerjik bir hava katarak, Fortnite avatari için mükemmel uyum sağlar.



AŞAMA4

Prompt: Ayakkabı, 23 yaşında, rahat bir tarzı olan bir erkek öğrenci için tasarlanmıştır. Ayakkabı, yeşil deri benzeri bir doku ile beyaz süet detaylarını birleştirerek cesur ama temiz bir estetik sunar. Ayakkabının üst kısmı bağcıklıdır ve belirgin bir şekilde Nike logosunu taşır, yan kısmında ise büyük bir Nike logosu, görünür bir ayakkabı numarası (örneğin 1) ve küçük bir kelepçe simgesi bulunur; bu da benzersiz ve havalı bir dokunuş ekler. Taban, konfor ve performansı vurgulayan hava destekli bir yapıya sahiptir. Tasarımı geliştirmek için, hız ve enerjiyi simgeleyen bir yıldırım simgesi ve rap kültüründen ilham alan gümüş zincir benzeri detaylar eklenmelidir. Bu unsurlar, tasarıma bireysellik ve şıklık katacak şekilde tasarıma kusursuz bir şekilde entegre edilmelidir. Ayakkabı, işlevsellik ile stil arasında bir denge kurarak, Fortnite avatari için dikkat çekici bir parça haline gelmelidir.



Görsel 7.8. Katılımcı 8 verileri (Yazar tarafından derlenmiştir.)

7.1. Tematik Analiz

Bu bölümde, endüstriyel tasarım öğrencilerinin metaverse ve yapay zekâ destekli ayakkabı tasarımı süreçlerine ilişkin deneyimleri, J.W. Creswell'in nitel araştırma

yaklaşımı ve tematik analiz yöntemiyle derinlemesine incelenmiştir. Araştırmanın amacı, yapay zekâ tabanlı tasarım araçlarının, öğrencilerin yaratıcılık, süreç yönetimi ve mesleki gelişimlerine etkisini çok boyutlu olarak ortaya koymaktır. Katılımcıların dört aşamalı atölye sürecindeki deneyimleri, açık uçlu anketler ve gözlem notları üzerinden analiz edilmiştir.

J.W. Creswell (2017b), nitel araştırmalarda verinin “anlam katmanlarını” ortaya çıkarmak için tematik analiz ve katılımcı cevaplarının bütüncül olarak yansıtılmasını önerir. Bu doğrultuda, elde edilen veriler kodlanmış, ana temalar ve alt temalar oluşturulmuştur.

Tema 1: Yapay Zekâ ile Tasarımda Yaratıcılık ve Kısıtlar:

Tablo 7.1 Tema 1 ve kodları

Alt Tema	Kod	Katılımcı Alıntıları
Yapay zekânın yaratıcı sürece etkisi	YZ'nin yaratıcılığı artırıcı yönü	“Tasarım sürecime hız, esneklik ve yenilik katıyor.” (K2)
	YZ'nin özgünlüğü sınırlayıcı yönü	“Bir yerden tanıyorum hissi uyandırıyor.” (K1)
Tasarımın kişisel stil ile uyumu	Kendi tarzını yansıtamama endişesi	“Her zaman istediğimi veremeyebilir. Yaratıcılığı da sınırlayabiliyor.” (K2)
	Stil ve karakter aktarımında sınırlı kalma	“Ayrıntılı anlatım yapılmamış olabilir.” (K1)
Görsellik ve hayal gücü uyumsuzluğu	Hayal edilen tasarım ile üretilen arasında fark	“%20 benzerlik... fazla ayrıntı verilmediği için uyuşmadı.” (K1)
	Yüksek benzerlik ama stil farkı	“%80 benziyor ama bilek kısmı daha uzun olmalıydı.” (K2)

Katılımcıların büyük çoğunluğu, yapay zekâ ile tasarım süreci arasında çelişkili bir ilişki kurmaktadır. Örneğin K1, yapay zekânın sunduğu görselleri fazla “tanıdık” ve “özgün olmayan” tasarımlar olarak tanımlarken, K2 bu süreci yaratıcılığını destekleyen ama sınırlandırıcı da olabilen bir araç olarak yorumlamıştır.

Yapay zekânın sunduğu görsellik, bazı katılımcılar için ilham verici olmakla birlikte, özgünlük açısından sınırlı bulunmuştur. Katılımcıların çoğu, stilistik olarak kişisel karakter yansıtmanın mümkün olmadığını ya da zor olduğunu belirtmiştir. Örneğin K2, “Cruella’nın kişiliğini yansıtıyor ama istediğim detaylar tam değil” ifadesiyle hem memnuniyet hem sınırlılık belirtmiştir.

Benzerlik yüzdesi sorusunda verilen yanıtlar da bu temayı doğrular niteliktedir: K1 yalnızca %20 benzerlik belirtirken, K2 %80 oranında bir uyumdan bahsetmiştir. Ancak bu yüksek oran bile, küçük stil farklarının etkili olduğunu göstermektedir.

Tema 2: Platform Kullanımı, Teknik Sınırlılıklar ve Zaman Yönetimi:

Tablo 7.2 Tema 2 ve kodları

Alt Tema	Kod	Katılımcı Alıntıları
Platformlara erişim durumu	Önceden deneyimleme	“Fortnite, SecondLife ve Roblox gibi evrenleri kısa süreliğine deneyimledim.” (K2)
	Deneyimsizlik ve sınırlı kullanım	“Hiç deneyimlemedim.” (K1)
Teknik yetersizlik	Teknik araçlara ulaşımında kısıt	“Modelleme programlarını çok bilmiyorum, hep hazır verileri kullandım.” (K4)
	Teknik sürecin yoruculuğu	“Tasarım sürecinde çok sıkıldığım anlar oluyor.” (K2)
Zaman yönetimi	YZ'nin hız kazandırıcı etkisi	“Yapay zeka süreci hızlandırıyor ve işimi kolaylaştırıyor.” (K2)
	Zamana karşı baskı	“Zamanla yarışıyor gibiyim, işler yetişmiyor gibi.” (K5)
Dijital üretim süreci	Zorluklara rağmen tasarımı tamamlama	“Yine de bir şeyler üretiyorum ama tam istediğim gibi olmuyor.” (K6)

Katılımcıların dijital platformlara olan yatkınlıkları, önceki deneyimlerine ve teknik donanımlarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. K1, hiç metaverse platformu deneyimlemediğini belirtirken; K2 gibi bazı katılımcılar, kısa da olsa bu evrenleri deneyimlemiş ve dijital üretim araçlarını bir şekilde kullanmıştır. Ancak bu kullanım da sınırlı kalmış, genellikle oyun içi araçlar ya da görsel AI platformlarıyla kısıtlanmıştır.

Teknik sınırlılıklar, özellikle modelleme yazılımlarına erişim ve bu araçları etkili kullanma konusunda kendini göstermektedir. K4, “modelleme programlarını çok bilmiyorum” diyerek hazır görsellerle ilerlediğini belirtmiştir. Bu durum, öğrenme sürecini doğrudan etkilemiş ve görsel çıktılarla kurulan ilişkiyi zayıflatmıştır.

Zaman yönetimi, katılımcıların neredeyse tamamında vurgulanan bir stres unsurudur. Bazı katılımcılar yapay zekânın süreci hızlandırıcı etkisini kabul ederken (K2), diğerleri zamanla yarış içinde olduklarını belirtmiştir (K5). Bu da tasarım sürecinin üretkenlikten ziyade baskıya dayalı bir deneyime dönüştüğünü göstermektedir.

Tema 3: Yaratıcı Öz-Doyum, Özerklik ve Tasarımcı Kimliği:

Tablo 7.3 Tema 3 ve kodları

Alt Tema	Kod	Katılımcı Alıntıları
Yaratıcılığın bireysel yönü	Öz-doyumun eksikliği	“Yeterince istediğimi her zaman veremeyebilir.” (K2)
	Yaratıcılığın yönlendirilmesi	“Bazı noktalarda fikir veriyor ama yönlendirme gibi.” (K6)
Tasarımcı özerkliği ve kontrol	Süreçte yaratıcı karar alma isteği	“Ben bunu bir yerden tanıyorum hissi uyandırıyor.” (K1)
	Özgünlükte kontrol kaybı hissi	“Normların dışına çıkmak zorlaşıyor.” (K5)
Kimlik yansıması	Kendi tarzını aktarma arzusu	“Cruella’nın karakterini de yansıtıyor ama bilek kısmı daha uzun olmalıydı.” (K2)
	Karakter aktarımı sınırlılığı	“İfade eksikliği var; ayrıntılı anlatım yapılmamış olabilir.” (K1)

Katılımcılar için tasarım süreci yalnızca bir üretim değil, aynı zamanda kendini ifade etme biçimi olarak görülmektedir. Bu bağlamda yaratıcı öz-doyum, kişisel kontrol ve tasarımcı kimliği güçlü biçimde vurgulanmaktadır. Örneğin K2, “istediğimi her zaman veremeyebilir” diyerek yapay zekânın sınırlı doğasına dikkat çekerken, K6 “bazı fikirler sunuyor ama yönlendiriyor” ifadesiyle yaratıcı sürecin yönlendirme üzerinden işlediğini vurgulamıştır.

Katılımcılar, yaratıcı sürecin kontrolünü kaybettiklerinde tasarımcı olarak özgünlüklerini tehdit altında hissetmektedir. K1’in “bir yerden tanıyorum hissi uyandırıyor” yorumu, yapay zekâ ile üretilen içeriklerin genel geçer kalıplara sahip olduğu algısını ortaya koymaktadır. Bu da tasarımcı özerkliğinin ve bireysel yorumların geri planda kaldığını göstermektedir.

Özellikle karakter yansıması konusunda K2’nin yorumları dikkat çekicidir. Cruella’yı sadece estetik olarak değil, karakter olarak da yansıtmak istemiş ama yapay zekâ bu derinliği sunamamıştır. Bu da, katılımcıların yalnızca biçimsel değil, anlamsal temsil beklentisi taşıdığını göstermektedir.

Tema 4: Dijital Platformların Eğitime Entegrasyonu: Beklentiler:

Tablo 7.4. Tema 4 ve kodları

Alt Tema	Kod	Katılımcı Alıntıları
Öğrenme sürecinde değişim	Derslerin yapısal olarak dönüşmesi	“Metaverse ile birlikte ders içeriğinde değişiklikler olmasını bekliyorum.” (K3)
	Eğlenceli ve deneyimsel öğrenim beklentisi	“Yapay zeka sayesinde artık süreci test etmek kolaylaştı.” (K4)
Teknolojiyle daha erişilebilir içerik	Gerçekleştirilmesi zor olan projelerin mümkün hale gelişi	“Elimde olmayan imkanları yapay zekâ sayesinde kullanabiliyorum.” (K1)
Platformların pratik faydası	Süreçlerin hızlanması ve görselleştirme kolaylığı	“Tasarımı görüp test etme açısından büyük kolaylık sağlıyor.” (K2)
Eleştirel yaklaşım	Stil ve beceri gelişiminde gerileme kaygısı	“Yaratıcılık gelişmez, tersine körelir diye korkuyorum.” (K5)

Katılımcılar, yapay zekâ ve metaverse gibi dijital platformların tasarım eğitimine entegrasyonunu kaçınılmaz bir gelişme olarak görmekte, ancak bu entegrasyonun nasıl yapılması gerektiğine dair farklı beklentiler ve çekinceler taşımaktadır.

Örneğin K3, metaverse platformlarının stüdyo dersi yapısını dönüştürebileceğini düşünmektedir. Bu dönüşüm, klasik öğretim yöntemlerinden uzaklaşarak daha deneyim odaklı ve katılımcı bir ders yapısı beklentisini de beraberinde getirmektedir. Benzer şekilde K4, “süreci test etmek kolaylaştı” diyerek teknolojik araçların tasarım sürecine erişilebilirlik sağladığını belirtmiştir.

K1’in “elinde olmayan imkanları YZ sayesinde kullanabildiğini” söylemesi, dijital araçların tasarımcının teknik sınırlarını esnetebildiğini ve böylece maddi ya da fiziksel kısıtları aşabildiğini göstermektedir.

Ancak bu teknolojik gelişmelere karşı eleştirel bir duruş da mevcuttur. K5, “yaratıcılık körelir” diyerek, bu araçların aşırı kullanımı halinde öğrencilerin kendi becerilerini geliştirmek yerine hazır çözümlere yönelme riski taşıdığını ifade etmiştir. Bu, platform entegrasyonunun sadece kolaylık değil aynı zamanda yönlendirme ve bağımlılık yaratma potansiyeli taşıdığını da ortaya koymaktadır.

Tema 5: Yapay Zekâ ile Tasarım Sürecinde Öğrenme Eğrisi:

Tablo 7.5. Tema 5 ve kodları

Alt Tema	Kod	Katılımcı Alıntıları
Aşamalı gelişim	İlk aşamada düşük benzerlik, süreç içinde artış	“İlk aşamada %20... ama 3. aşamada daha fazla benzediydi, 4. aşamada azalmış olabilir.” (K1)
	3. aşamada zirve, 4. aşamada düşüş	“3. aşamada daha iyi sonuçlar aldım, 4. aşamada biraz sıkıldım açıkçası.” (K6)
Benzerlik oranlarında dalgalanma	4. aşamada oran düşüklüğü	“4. aşamada oranım %67 oldu. Önceki daha iyiydi sanki.” (K4)
Prompt yazma becerisi ve alışkanlık	Her tekrar sonrası daha başarılı sonuç	“Her tekrar sonrası daha iyi görseller elde ettim diyebilirim.” (K6)
	İfade etme becerisinin gelişmesi	“Promptu daha net yazabildim bu sefer, ne istediğimi anladım.” (K5)
Motivasyon ve süreç yönetimi	Tekrarın getirdiği sıkılma	“Yapmak zorundaydım, ama aynı şeyleri tekrar edince sıkıldım.” (K3)
	Gelişimle birlikte sürecin akıcılılaşması	“Bu sefer hızlıca yaptım, takılmadan.” (K2)

Dört aşamalı yapay zekâ destekli tasarım sürecinde katılımcıların gelişimi doğrusal bir ilerleme değil, dalgalı bir öğrenme eğrisi şeklinde gözlemlenmiştir. İlk aşamada düşük olan görsel benzerlik oranı, ikinci ve özellikle üçüncü aşamada artış göstermiş; dördüncü aşamada ise bazı katılımcılarda motivasyon kaybına bağlı düşüş yaşanmıştır.

K1, “%20 ile başladım ama 3. aşamada daha fazla benzettim” diyerek sürecin ortasında gelişme kaydettiğini, ancak 4. aşamada bu artışın sürdürülemediğini ifade etmiştir. K6 gibi katılımcılar 3. aşamayı bir “zirve noktası” olarak tanımlarken, K3 ve K5 gibi katılımcılar 4. aşamada tekrardan dolayı sıkıldıklarını ya da artık “aynı şeyleri yapıyor gibi” hissettiklerini belirtmişlerdir.

Prompt yazma becerileri ise neredeyse tüm katılımcılarda gelişme göstermiştir. K5, “daha net yazabildim” derken; K6, her tekrarda daha iyi sonuçlar elde ettiğini vurgulamıştır. Bu durum, yapay zekâyla etkileşimin sadece görsel çıktı üretmekle kalmayıp, anlatı kurma ve yönlendirme becerisini de geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Özetle, öğrenme eğrisi düz bir çıkış değil; bireysel motivasyon, teknik yeterlilik ve yaratıcılıkla etkileşimli bir dalgalanma göstermiştir. 3. aşamada performans artarken, 4. aşamada belirgin bir “tekrar yorgunluğu” yaşanmıştır. Bu da yapay zekâ ile tasarım eğitiminde içerik yeniliği ve sürece çeşitlilik katmanın önemine işaret etmektedir.

Tema 6: Metaverse Deneyiminin Tasarıma Etkisi:

Tablo 7.6. Tema 6 ve kodları

Alt Tema	Kod	Katılımcı Alıntıları
Metaverse ile tanışıklık durumu	Önceden metaverse deneyimi olan tek katılımcı	“Fortnite, SecondLife ve Roblox gibi evrenleri kısa süreliğine deneyimledim.” (K2)
	Deneyim eksikliği	“Hiç deneyimlemedim.” (K1, K3, K4, K5, K6, K7, K8)
Evrene göre persona yaratma	Fortnite içeriğine özel karakter üretimi	“Cruella karakteriyle Fortnite evrenini harmanladım.” (K2)
	Karakter sadece estetik olarak uyarlama	“Sadece rengine ve genel havasına dikkat ettim.” (K4)
Dijital tasarım diline etkisi	Evrene özgü stil ve bağlam kullanımı	“Dizaynım Fortnite’ın havasına uymalıydı diye düşündüm.” (K2)
	Evren bilgisi eksikliği nedeniyle evrensel yaklaşım	“Oyun içeriğiyle ilgili çok bir şey bilmiyorum ama bot çizmek istedim.” (K1)

Katılımcılar arasında yalnızca K2, metaverse platformlarıyla (Fortnite, SecondLife, Roblox) önceden deneyim yaşamış ve bu bilgi birikimini doğrudan tasarım sürecine yansıtmıştır. K2’nin “Cruella karakteriyle Fortnite evrenini harmanladım” ifadesi, sadece estetik değil; bağlamsal bir uyum aradığını göstermektedir.

Diğer tüm katılımcılar (K1, K3–K8), metaverse deneyimlerinin olmadığını açıkça ifade etmiş; bu da onların tasarım süreçlerinde evren odaklı değil, genel-geçer bir yaklaşımla ilerlemelerine neden olmuştur. Örneğin K4, karakteri sadece estetik düzlemde kurgulamış; K1 ise “bot çizmek istedim” gibi daha soyut ifadelerle çalışmıştır.

Bu farklılık, metaverse deneyiminin yalnızca oyun bilgisi değil, aynı zamanda dijital tasarım dili, persona geliştirme ve evren içi uyum gibi boyutları da etkilediğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, metaverse deneyimine sahip olan katılımcıların çok daha bağlamsal ve karakter odaklı tasarım yaptığı görülmektedir. Bu, dijital evrenlerin tasarım eğitimi entegre edilmesinin neden önemli olduğunu göstermektedir.

Temalar ve Kodlar:

Tablo 7.7. Tema – alt tema – kod

Tema	Alt Tema	Kod
Tema 1: Yapay Zekâ ile Tasarımda Yaratıcılık ve Kısıtlar	Yapay zekânın yaratıcı sürece etkisi	YZ'nin yaratıcılığı artırıcı yönü / özgünlüğü sınırlayıcı yönü
	Tasarımın kişisel stil ile uyumu	Kendi tarzını yansıtamama / Stil aktarımında zorluk
	Görsellik ve hayal gücü uyumsuzluğu	Düşük benzerlik algısı / Stil farkı
Tema 2: Platform Kullanımı, Teknik Sınırlılıklar ve Zaman Yönetimi	Platformlara erişim durumu	Deneyimsizlik / Ön deneyim varlığı
	Teknik yetersizlik	Modelleme araçlarını kullanamama / Hazır veriye yönelme
	Zaman yönetimi	Hız kazanımı / Zaman baskısı
Tema 3: Yaratıcı Öz-Doyum, Özerklik ve Tasarımcı Kimliği	Dijital üretim süreci	Zorlanarak da olsa tamamlama
	Yaratıcılığın bireysel yönü	Öz-doyum eksikliği / Yaratıcılıkta yönlendirilme
	Tasarımcı özerkliği ve kontrol	Özgünlükte kontrol kaybı / Norm baskısı
Tema 4: Dijital Platformların Eğitime Entegrasyonu: Beklentiler	Kimlik yansıması	Karakter ve tarz aktarımı isteği
	Öğrenme sürecinde değişim	Deneyimsel öğrenme beklentisi / Yapı değişikliği beklentisi
	Teknolojiyle daha erişilebilir içerik	İmkânları genişletme / Görsel test kolaylığı
Tema 5: Yapay Zekâ ile Tasarım Sürecinde Öğrenme Eğrisi	Eleştirel yaklaşım	Stil ve beceri gelişiminde körelme endişesi
	Aşamalı gelişim	Başlangıçta zorluk, 3. aşamada gelişme, 4. aşamada düşüş
	Benzerlik oranlarındaki değişim	% oran dalgalanması (örneğin K1'de 20 → 3. aşamada artış → 4. aşamada düşüş)
Tema 6: Metaverse Deneyiminin Tasarıma Etkisi	Prompt yazma becerisi	Daha etkili tanımlama yapabilme
	Motivasyon ve süreç yönetimi	Tekrarın getirdiği sıkılma / Akıcı kullanım alışkanlığı
	Metaverse ile tanışıklık durumu	Önceden deneyim var (K2) / Hiç deneyim yok (diğerleri)
	Evrene göre persona yaratma	Bağlamsal persona üretimi / Sadece estetik uyarılama
	Dijital tasarım diline etkisi	Evrene özgü stil kullanımı / Genel geçer yaklaşım

Katılımcı Profilleri:

Katılımcıların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, mesleki durum) ve tasarım yaklaşımları, tematik analizde önemli bir rol oynamıştır. Örneğin, moda tasarımcısı adayı olan K2, yapay zekâ destekli araçların “yaratıcılığı destekleyici” rolünü vurgularken;

daha geleneksel bir tasarım yaklaşımına sahip olan K1, “insan süzgecinin önemine dikkat çekmiştir.

Tablo 7.8. Katılımcı mesleki durum/Yapay zekâ yaratıcılık algısı/ Yapay Zekâya karşı tutum tablosu

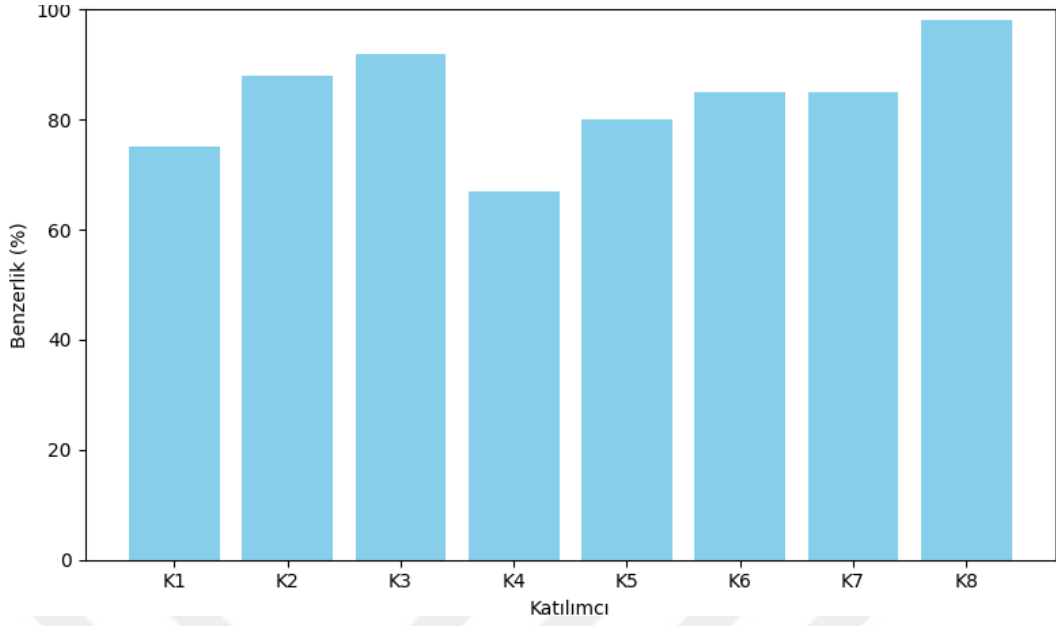
Katılımcı	Mesleki Durum	Yaratıcılık Algısı	Yapay Zekâya Tutum
K1	Kafe İşletmecisi	Kısıtlayıcı	Negatif
K2	Moda Tasarımcısı Ad.	Destekleyici	Pozitif
K3	Barista/Öğrenci	Esin Kaynağı	Pozitif
K4	Öğrenci	Kısıtlayıcı	Karışık
K5	Öğrenci	Destekleyici	Pozitif
K6	Öğrenci	Destekleyici	Pozitif
K7	Öğrenci	Kısıtlayıcı	Karışık
K8	Öğrenci	Esin Kaynağı	Pozitif

Katılımcıların Genel Tutumu:

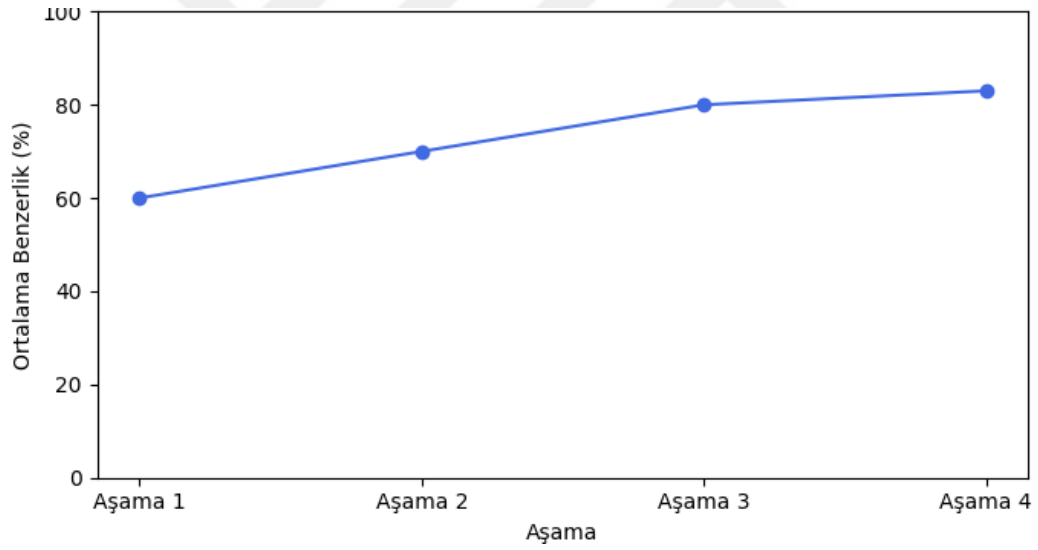
Katılımcıların büyük çoğunluğu, yapay zekâ destekli tasarım araçlarının süreçte “hız” ve “verimlilik” sağladığını, ancak teknik sınırlılıkların ve yaratıcılık üzerindeki etkilerin dikkatle yönetilmesi gerektiğini belirtmiştir. Katılımcıların %75’i, süreç sonunda yapay zekâya karşı olumlu veya dengeli bir tutum geliştirmiştir.

Benzerlik Oranları ve Tasarımcı-Tasarım Uyumu:

Katılımcıların, yapay zekâ ile oluşturulan tasarımların kendi hayallerindeki tasarımlara benzerlik oranı, süreç boyunca artış göstermiştir. İlk aşamada %60 civarında olan benzerlik oranı, son aşamada ortalama %83’e yükselmiştir. Bu, katılımcıların prompt yazma ve platform kullanma becerilerinin geliştiğini göstermektedir.



Şekil 7.1. Katılımcıların tasarım beklentilerinin yapay zekâ ile üretilen tasarımlara benzerlik oranları



Şekil 7.2. Katılımcıların tasarım beklentilerinin yapay zekâ ile üretilen tasarımlara benzerlik oranlarının aşamalara göre ortalama yüzdelik dağılımları

Eğitimde Yapay Zekâ Entegrasyonu:

Katılımcıların tamamı, yapay zekâ ve metaverse tabanlı araçların stüdyo derslerine entegrasyonu konusunda içerik revizyonu talep etmiştir. Özellikle “prompt yazma eğitimi”, “hızlı mock-up”, “eleştirel analiz” ve “parametrik modelleme” gibi konuların ders içeriğine dahil edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

8. SONUÇ

Bu çalışmada gerçekleştirilen dört aşamalı yapay zekâ destekli tasarım süreci, katılımcıların bireysel deneyimleri üzerinden nitel veri analiziyle değerlendirilmiştir. Sürecin her aşamasında toplanan veriler tematik olarak analiz edilmiş ve altı ana tema altında toplanmıştır. Bu sonuçlar, yalnızca uygulamanın çıktılarıyla değil, aynı zamanda katılımcıların kendi ifadeleriyle desteklenmiş, böylece ortaya çok katmanlı bir öğrenme ve deneyim haritası çıkarılmıştır.

Araştırmanın temel amacı; metaverse ve yapay zekâ tabanlı dijital platformların, endüstriyel tasarım eğitiminde stüdyo dersleri kapsamında nasıl değerlendirildiğini ve bu sürecin katılımcıların yaratıcılıklarını, tasarım dilini ve teknolojik araçlarla etkileşimini nasıl dönüştürdüğünü anlamaktır. Bu doğrultuda elde edilen bulgular hem bireysel hem de pedagojik düzeyde önemli sonuçlar ortaya koymaktadır.

Çalışma kapsamında elde edilen temalar aşağıdaki başlıklarda toplanmıştır:

- Yapay Zekâ ile Tasarımda Yaratıcılık ve Kısıtlar
- Platform Kullanımı, Teknik Sınırlılıklar ve Zaman Yönetimi
- Yaratıcı Öz-Doyum, Özerklik ve Tasarımcı Kimliği
- Dijital Platformların Eğitime Entegrasyonu: Beklentiler
- Yapay Zekâ ile Tasarım Sürecinde Öğrenme Eğrisi
- Metaverse Deneyiminin Tasarıma Etkisi

Bu temaların her biri, katılımcıların verdikleri yanıtlardan çıkarılan özgün ifadelerle detaylandırılmıştır. Aşağıda her bir tema doğrultusunda ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçların tasarım eğitimi açısından olası yansımaları ayrı ayrı ele alınmıştır.

1. Yapay Zekâ ile Tasarımda Yaratıcılık ve Kısıtlar:

Bu çalışmada yapay zekâ destekli tasarım süreçlerinin, öğrencilerde hem merak hem de kafa karışıklığı yaratan bir potansiyel taşıdığı açıkça gözlemlenmiştir. Katılımcılar, yapay zekâyı yaratıcı sürecin bir parçası olarak değerlendirmiş; ancak bu sürecin niteliği katılımcıdan katılımcıya oldukça değişkenlik göstermiştir. Yapay zekânın sunduğu görsel çeşitlilik, bazı katılımcılar için bir ilham kaynağı olurken, bazıları için stil bütünlüğünü bozucu, hatta süreci değersizleştirici bir unsur haline gelmiştir. Bu karşılık, yaratıcı sürecin yalnızca estetik üretim değil, aynı zamanda bireysel bir ifade biçimi olduğunun altını çizmektedir.

Yapay zekânın sunduğu görsellerin çoğu zaman etkileyici olduğu belirtilse de, katılımcılar bu görsellerin kendi hayal güçlerinden ve özgün tarzlarından uzak kaldığını ifade etmiştir. Stil aktarımı, birçok katılımcı için en zorlu konulardan biri olmuştur. Katılımcılar kendi stillerini yapay zekâyâ “anlatma” konusunda yetersiz kaldıklarını; görsellerin ise çoğunlukla genel-geçer estetik kodlar içerdiğini ifade etmiştir. Bu durum, yaratıcı sürecin merkezinde yer alan kişisel ifade arzusunun, yapay zekâ karşısında zayıfladığını göstermektedir. Görsellerin teknik olarak güçlü olmasına rağmen, katılımcıların içsel tatmin yaşamaması da bu durumun bir başka göstergesidir.

Bununla birlikte, bazı öğrenciler yapay zekânın özellikle fikir geliştirme aşamasında hız ve yön kazandırıcı bir etkisi olduğunu dile getirmiştir. Bu yönüyle yapay zekâ, ilk aşamada düşüncüyü şekillendiren ve görselleştiren bir “yardımcı düşünce motoru” gibi çalışmıştır. Ancak süreç ilerledikçe, yapay zekâdan gelen çıktılar tekrar etmeye başlamış, katılımcılar farklılaştırma konusunda zorlanmıştır. Bu noktada özgünlük sorunu daha da belirginleşmiş, yaratıcı kontrolün kullanıcıdan algoritmaya kaydığı hissi ortaya çıkmıştır. Katılımcılar, yapay zekânın yalnızca görsel üretim yapan değil, karar alma süreçlerine müdahale eden bir mekanizma gibi hareket etmesinden rahatsızlık duymuştur.

Örneğin, K1 “tasarımlar çok karışık ve zorlama geliyor” diyerek, yapay zekâ tarafından üretilen görsellerin kendi yaratıcı bakış açısıyla örtüşmediğini ifade etmiştir. Öte yandan, K2 “renk, malzeme ve doku tercihlerinde Cruella’nın tarzını yansıttığını düşündüm” diyerek, tematik benzerlik sağlandığında sürecin tatmin edici olabileceğini ortaya koymuştur. Bu iki farklı yaklaşım, yapay zekânın tasarım sürecindeki rolünün yalnızca araca indirgenemeyeceğini; süreci şekillendiren bir ortak olarak da görülebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, yapay zekâ ile yürütülen tasarım süreçlerinde bireysel yaratıcılığın ve estetik kararların nasıl korunacağı sorusu, bu çalışmanın merkezine oturmuştur. Katılımcılar kendi tarzlarını ifade etme, fikirlerini somutlaştırma ve sürece hâkim olma konusunda ciddi sorgulamalar yaşamıştır. Bu bulgular, gelecekte yapay zekânın daha özelleştirilebilir, kişisel stile duyarlı ve kullanıcıyla etkileşim hâlinde çalışan bir sistem olarak geliştirilmesinin ne kadar kritik olduğunu göstermektedir.

2. Platform Kullanımı, Teknik Sınırlılıklar ve Zaman Yönetimi:

Araştırmaya katılan öğrencilerin dijital platform kullanımında yaşadığı teknik ve operasyonel farklılıklar, öğrenme süreçlerinde bireysel altyapının ne denli belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Katılımcılar arasında yapay zekâya ve metaverse platformlarına hâlihazırda aşina olanlar sürece daha hızlı uyum sağlarken, bu araçlarla ilk kez karşılaşanlar ciddi güçlükler yaşamıştır. Özellikle Blender gibi modelleme programlarına erişim ve kullanma becerisi, tasarımın dijital ortamda sürdürülebilirliği açısından kritik rol oynamıştır. Teknik becerileri sınırlı olan öğrenciler genellikle hazır görselleri tercih etmiş, bu da özgünlükten uzaklaşma riskini beraberinde getirmiştir.

Dijital platformlara yönelik bu fark, sadece bireysel beceri farklılığı olarak değil; aynı zamanda eğitim programlarının öğrencileri teknik açıdan ne kadar donattığıyla da ilişkilidir. Araştırma sürecinde, bazı öğrencilerin süreç içerisinde ilk kez dijital modelleme deneyimi yaşadığı, hatta bazı terimlere aşina olmadığı görülmüştür. Bu durum, stüdyo derslerinin hâlâ geleneksel yöntemlere odaklandığını; dijital tasarım araçlarının bütüncül şekilde ders içeriğine entegre edilmediğini göstermektedir. Eğitim ortamlarında teknik araçlara maruz kalma sıklığı, öğrencinin bu araçları etkin kullanma cesareti üzerinde doğrudan etkili olmuştur. Dijital ortamda üretim yapan öğrencilerin dahi, sürecin sonlarına doğru teknik yetersizlik nedeniyle motivasyon kaybı yaşadığı gözlemlenmiştir.

Zaman yönetimi de sürecin başarısını etkileyen başlıca etmenlerden biri olmuştur. Katılımcıların çoğu, sürecin yoğunluğu ve aynı anda birçok teknikle başa çıkma zorunluluğu nedeniyle tasarımlarını zamana karşı yarışarak tamamlamıştır. Bu durum, planlama becerilerinin yetersizliği kadar, platformlara hâkim olamamanın doğurduğu süre kayıplarıyla da ilişkilidir. Özellikle erken aşamalarda teknik sorunlar yaşayan öğrencilerin, son aşamalarda üretimi hızlandırmak adına görsel kaliteden ve kişiselleştirmeden ödün verdikleri anlaşılmıştır. Bu da ürünün teknik olarak tamamlanmasına rağmen, tasarımcıyı tatmin etmeyen sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Örneğin K4, “hiç deneyimlemedim, kullanmayı bilmiyorum” diyerek sürecin zorluğunu teknik araçlara yabancılıkla ilişkilendirmiştir. K7 ise “bir şeylere yetişmeye çalıştım ama istediğim gibi olmadı” diyerek, zaman baskısının çıktı kalitesini düşürdüğünü açıkça dile getirmiştir. Bu tür ifadeler, teknik beceri ile zaman yönetimi

arasında doğrudan bir ilişki olduğunu, birindeki eksikliğin diğerinde de aksaklık yarattığını göstermektedir.

Sonuç olarak, yapay zekâ ve dijital modelleme gibi araçlarla yürütülen tasarım süreçlerinde teknik bilgiye erişim ve zaman planlaması, yaratıcı sürecin verimliliğini doğrudan belirlemektedir. Eğitim programlarında teknik eğitimin yalnızca araç kullanımını öğretmekle sınırlı kalmaması; bu araçların yaratıcı süreçle nasıl entegre edileceğine dair uygulamalı çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin dijital platformlara olan güvenini artırmak, yalnızca süreci kolaylaştırmakla kalmaz; aynı zamanda onların yaratıcı potansiyellerini daha özgürce ortaya koymalarına da olanak sağlar.

3. Yaratıcı Öz-Doyum, Özerklik ve Tasarımcı Kimliği:

Bu temaya ilişkin sonuçlar, yapay zekâ destekli tasarım süreçlerinin öğrencilerdeki yaratıcı öz-doyum duygusunu büyük ölçüde etkilediğini göstermektedir. Katılımcılar, tasarım sürecine dahil olsalar da çoğu zaman ürettikleri çıktılarda kendilerine ait bir iz göremediklerini ifade etmişlerdir. Bu durum, özellikle tasarımın kişisel ifade alanı olmasıyla çelişen bir yapay üretim hissine neden olmuştur. Yapay zekânın önerdiği çözümlerin estetik ya da teknik olarak güçlü bulunması, öğrencilerin sürece dair sahiplik duygusunu tam anlamıyla geliştirememiştir. Ürünün tamamlanmış olmasına rağmen içsel bir tatmin hissinin eksikliği, yaratıcı süreçte pasifleşmenin bir göstergesi olarak öne çıkmaktadır.

Katılımcıların çoğu, bu süreçte özgünlük üzerinde yeterince kontrol sahibi olmadıklarını dile getirmiştir. Bazıları, yapay zekânın yönlendirmeleri karşısında tasarım kararlarını savunma ya da dönüştürme motivasyonunu kaybettiklerini; bazıları ise süreç boyunca sistemin sunduğu seçenekler arasında sıkıştıklarını ifade etmiştir. Bu durum, tasarım özerkliğinin kırıldığı, kullanıcı ile üretim aracı arasında hiyerarşik bir ilişki kurulduğu izlenimini doğurmaktadır. Öğrencilerin norm dışı denemeler yapmak yerine, sistemin önerdiği güvenli ve tanıdık estetik dil içerisinde kalmaları; sistemin normları belirleyen bir otoriteye dönüştüğü yönündeki kaygıları güçlendirmiştir. Özellikle yapay zekânın tekrarlayan biçimsel önerileri, katılımcıların yenilikçi denemeler yapma cesaretini azaltmıştır.

Tasarımcı kimliğinin bu süreçte görünürlük kazanması da oldukça sınırlı kalmıştır. Katılımcıların avatarlar için oluşturdukları tasarımlarda kendi kişisel tarzlarını veya temsil ettikleri karakteristik özellikleri tam olarak aktarabildikleri söylenemez. Bu durum,

hem teknik hem de anlatımsal sınırlardan kaynaklanmaktadır. Katılımcılar, yalnızca dışsal biçimsel özellikler üzerinden tasarım gerçekleştirmiş; tasarımın ardında yatan kimliksel ve kavramsal yapı büyük oranda geri planda kalmıştır. Oysa ki tasarımcı kimliği, yalnızca ürün biçimine değil; aynı zamanda ürünün taşıdığı anlamlara, bağlama ve karaktere de yansır. Bu yönüyle, dijital üretim araçlarıyla yapılan çalışmaların, kişisel estetiği ve anlam katmanlarını aktarmakta henüz yetersiz kaldığı söylenebilir.

K8, yapay zekâ ile yürütülen sürecin “görsel olarak başarılı ama ruhsuz” olduğunu belirtmiş; bu ifade, estetik tatmin ile kimlik yansıtma arasındaki kopuşu açıkça yansıtmaktadır. Benzer şekilde K3, “ürün tamamlandı ama bana ait gibi hissettirmedi” sözleriyle yaratıcı özerklik hissinin eksikliğine dikkat çekmiştir. Bu tür geri bildirimler, öğrencilerin yalnızca ürünle değil, sürecin kendisiyle bağ kurmakta zorlandığını göstermektedir. Dolayısıyla, yapay zekânın araç olarak konumlandırıldığı bir sistemde bile öğrencilerin kendi yaratıcı kontrol alanlarını yeniden inşa edebilmesine imkân tanıyan daha esnek ve kişiselleştirilebilir süreçlerin tasarlanması gerekliliği açıktır.

4. Dijital Platformların Eğitime Entegrasyonu (Beklentiler):

Katılımcıların büyük bölümü (6 katılımcı), dijital platformların tasarım eğitime dahil edilmesini genel anlamda olumlu karşılamakla birlikte, bu entegrasyonun nasıl yapılandırılması gerektiği konusunda farklı beklentilere sahiptir. Yapay zekâ ve metaverse gibi platformların sunduğu olanaklar, öğrencilere yalnızca yeni araçlar değil; aynı zamanda yeni düşünme biçimleri ve deneyim yolları da sunmaktadır. Ancak bu geçişin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi için, yalnızca teknolojik entegrasyon yeterli değildir; pedagojik içerik ve yöntemlerin de yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Katılımcıların yorumlarında sıkça dile getirilen beklenti, deneyimsel ve uygulamalı öğrenmenin artırılması yönündedir.

Öğrenciler, dijital platformların görselleştirme ve test etme süreçlerinde sunduğu hız ve esneklikten oldukça memnun kalmışlardır. Özellikle kısa sürede çok sayıda varyasyon üretilebilmesi, görsel seçenekler arasında karşılaştırmalı analiz yapabilme olanağı, öğrenciler için öğretici bir avantaj yaratmıştır. Bu yönüyle yapay zekâ, yalnızca bir üretim aracı değil, aynı zamanda görsel düşünme pratiği kazandıran bir öğrenme aracı olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin bu araçlarla ne kadar anlamlı bir bağ kurabildiği sorusu ise eğitimsel derinlik açısından tartışmalıdır. Görsel test kolaylığının artması, bazı durumlarda düşünsel süreci yüzeyselleştirmiş, yalnızca “sonuca ulaşma” kaygısı öne çıkmıştır.

Bu durumun önüne geçebilmek adına, dijital araçların eğitim programlarına entegre edilme biçimi kritik hale gelmektedir. Özellikle tasarım stüdyosu gibi yaratıcı ve açık uçlu üretim alanlarında, yapay zekâ gibi araçların yalnızca “kullanım” değil, aynı zamanda “eleştiri” konusu haline getirilmesi önerilmektedir. Bazı katılımcılar, yapay zekâyâ aşırı bağımlı bir üretim biçiminin kendi özgün tarzlarını köreltebileceğinden endişe ettiklerini dile getirmiştir. Bu nedenle, teknolojik olanaklarla birlikte gelen eleştirel farkındalık, dijital platformların eğitsel değerini belirleyecek en temel faktörlerden biridir.

K5, “daha çok deneme yaptım ama her şey hızlı oldu, bazen düşünmeden ilerledim” diyerek, sürecin yüzeysel yönlerine dikkat çekmiştir. K6 ise “hayalimdeki görüntüyü kolay görselleştirdim ama anlam eksikti” diyerek, teknik başarı ile içerik üretimi arasındaki farkı vurgulamıştır. Bu ifadeler, dijital araçların salt kolaylık sağlayan araçlar olmaktan çıkarılarak, aynı zamanda düşünsel derinliği besleyen yapılar olarak yeniden konumlandırılması gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, dijital platformların tasarım eğitime entegrasyonu kaçınılmaz bir dönüşüm olarak görünmektedir. Ancak bu dönüşümün başarıyla gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin yalnızca araç kullanmayı öğrenmesi değil; aynı zamanda bu araçların sınırlarını, potansiyellerini ve etkilerini analiz edebilme becerisine sahip olması gerekmektedir. Eğitimcilerin görevi, öğrenciyi yalnızca yeni araçlarla donatmak değil; bu araçlarla yaratıcı, eleştirel ve bilinçli üretim yapabilecek donanıma erişmesini sağlamaktır.

5. Yapay Zekâ ile Tasarım Sürecinde Öğrenme Eğrisi:

Bu temada elde edilen bulgular, katılımcıların yapay zekâ ile tasarım sürecinde aşamalı bir öğrenme eğrisi deneyimlediklerini göstermektedir. Sürecin ilk aşamasında katılımcılar, özellikle prompt yazımı, görsel çıktılarla hayaller arasındaki uyumsuzluk ve zaman baskısı gibi nedenlerle zorluk yaşamışlardır. Yapay zekâ ile iletişim kurma biçimi olan prompt yazımı, birçok katılımcı için alışılmamış ve yönlendirici bir araç niteliği taşıdığından, fikirleri tam olarak aktarabilmekte sorun yaratmıştır. Bu durum, özellikle yaratıcı düşünceyle teknik dil arasındaki kopuklukları görünür kılmıştır. Ancak süreç ilerledikçe öğrenciler, hem yazılı tariflerini daha etkili hale getirmiş hem de yapay zekâ sistemlerinin nasıl tepki verdiğini gözlemleyerek daha stratejik yönlendirmeler yapabilmıştır.

Özellikle ikinci ve üçüncü aşamalarda, öğrenmeye dayalı bir gelişim gözlemlenmiştir. Katılımcılar görsel üretimlerde daha rafine sonuçlar elde etmiş; benzerlik oranları yükselmiş, beklentilerine daha yakın tasarımlar oluşturabilmişlerdir. Bu ilerleme, sadece teknik adaptasyon değil, aynı zamanda görsel düşünce biçiminin yeniden yapılandırılması anlamına gelmektedir. Katılımcılar, ilk başta belirsiz gelen sistem yanıtlarını daha iyi yorumlamaya ve çıktıları daha etkili değerlendirmeye başlamışlardır. Ancak bu gelişme çizgisi her katılımcı için aynı düzeyde sürmemiştir. Son aşamada bazı öğrencilerde tekrar eden döngüler, üretimden sıkılma ve motivasyon kaybı gibi durumlar yaşanmıştır. Bu düşünüş, hem teknolojik sürecin sınırlı esneklik sunması hem de aynı araçlarla yaratıcı üretimin belirli bir noktadan sonra durağanlaşmasıyla ilişkilendirilebilir.

Öğrencilerin bu dört aşamalı süreçte gösterdiği en belirgin gelişim, tanımlayıcı ve hedefe yönelik ifade gücünün artmasıdır. Başlangıçta soyut kalan fikirler, zamanla daha somut ve estetik olarak tutarlı tasarımlara dönüşmüştür. Görselleştirme kapasitesinin artması, öğrencilerin zihinsel imgeleri ile dijital çıktılar arasındaki mesafeyi daraltmıştır. Ancak bu gelişim her zaman motivasyon artışı ile paralel ilerlememiştir. Bazı öğrencilerde, yapay zekânın öngörülebilir yapısı nedeniyle yaratıcılıkta sıkışma duygusu oluşmuştur. Bu, öğrenme eğrisinin sadece teknik yeterlilikle değil, aynı zamanda duygusal ve yaratıcı doyumla da bağlantılı olduğunu göstermektedir.

K1, sürecin sonunda benzerlik oranının arttığını ama “tekrar ettikçe heyecan azaldı” diyerek, motivasyon düşüşünü açıkça belirtmiştir. K7 ise üçüncü aşamada üretimin daha hedefli hâle geldiğini; ancak “dördüncü aşamada sıkıldığını” ifade etmiştir. Bu tür deneyimler, öğrenme eğrisinin lineer değil, dalgalı bir yapıya sahip olduğunu ve teknik gelişimin duygusal sürekliliğe bağlı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, yapay zekâ ile yapılan tasarım süreçlerinde, öğrencilerin yalnızca çıktı kalitesi değil; sürece duyduğu ilgi, merak ve motivasyon da izlenmesi gereken önemli ölçütlerdendir.

Sonuç olarak, yapay zekâ destekli tasarım süreçlerinde öğrenme eğrisi yalnızca bilgi aktarımıyla değil, deneyimle, tekrarlarla ve keşiflerle şekillenmektedir. Eğitim ortamlarında bu süreçlerin desteklenebilmesi için, öğrencilerin farklı üretim yollarını deneyimleyebileceği, tekrar eden görevlerden kaçınabileceği esnek senaryolar oluşturulmalıdır. Öğrenmenin yalnızca teknik başarıyla değil, duygusal bağlılıkla da ilişkili olduğu unutulmamalıdır.

6. Metaverse Deneyiminin Tasarıma Etkisi:

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu (7 katılımcı) için metaverse kavramı ve bu ortamdaki tasarım pratikleri oldukça yenidir. Katılımcılardan yalnızca biri (K2) Fortnite, SecondLife ve Roblox gibi metaverse evrenlerini daha önce deneyimlediğini belirtmiş; diğer katılımcılar ise sürece ilk kez bu çalışma kapsamında dâhil olmuştur. Bu durum, öğrencilerin metaverse bağlamında tasarım üretme konusundaki referanslarının sınırlı olduğunu; dolayısıyla süreç boyunca estetik, teknik ve bağlamsal kararlarını daha çok sezgisel biçimde verdiklerini göstermektedir. Deneyim eksikliği, özellikle bağlamsal uyum konusunda yetersizlik yaratmış; öğrencilerin persona oluşturma ve ürün-tasarım ilişkilendirmelerinde evrene özel stratejiler geliştirememesine neden olmuştur.

Katılımcıların büyük bir kısmı, avatarlar için ürün tasarlarırken gerçek hayattaki moda kodlarını metaverse evrenine doğrudan aktarmış; dijital evrenin sunduğu kurlsızlık, deneysel stilizasyon ya da görsel abartı gibi özellikleri büyük ölçüde göz ardı etmiştir. Bu durum, metaverse evrenine özel bir “dijital tasarım dili” oluşturma konusunda öğrencilerin sınırlı kavramsal hazırlığa sahip olduklarını göstermektedir. Metaverse’in kendine özgü estetik yapısına ve kullanıcı beklentilerine uygun persona-tasarım bütünlüğü yalnızca birkaç katılımcı tarafından kurulabilmiş; geri kalan tasarımlar ise daha çok genel geçer görsel tercihler üzerinden ilerlemiştir. Bu, öğrencilerin geleneksel tasarım alışkanlıklarını dijital evrene taşıırken, bağlamı tam olarak dönüştüremediğini ortaya koymaktadır.

Özellikle görsel stilizasyon kararları, avatarın bulunduğu evrenin estetik, kültürel ve teknik gereksinimleriyle uyumlu şekilde yapılandırılmadığında tasarımın anlamı eksik kalmaktadır. Oysa metaverse gibi sanal dünyalarda tasarım yalnızca görsel bir unsur değil, aynı zamanda bir kimlik, etkileşim ve aidiyet aracıdır. Katılımcıların bu düzeyde bir farkındalığı henüz geliştirememiş olması, dijital evrenlerdeki tasarım süreçlerinin yalnızca teknik değil, sosyo-kültürel bağlamlara dayalı olarak da ele alınması gerektiğini göstermektedir. Eğitim ortamlarında bu farkındalığı güçlendirecek senaryolara, kurgu temelli çalışmalar ve bağlam analizleri gibi derinlemesine içeriklere ihtiyaç olduğu açıktır.

K2, metaverse deneyimine sahip tek katılımcı olarak, “Cruella karakterini Fortnite evrenine uyarlamak istedim.” ifadesiyle, bir persona ve evren bağlantısı kurarak tasarım sürecini evrenle bütünleştirmiştir. Öte yandan K1, “Fortnite’ı çok bilmiyorum ama bot

çizmek istedim.” diyerek, sürecin daha genel ve bağımsız ilerlediğini ifade etmiştir. Bu fark, metaverse kullanım deneyiminin yalnızca teknik yeterlilik değil; aynı zamanda bağlam okuryazarlığı kazandırdığını da göstermektedir.

Sonuç olarak, metaverse evreninde tasarım yapmak, yalnızca dijital bir araca hâkim olmayı değil; o evrenin kurallarını, estetik beklentilerini ve kullanıcı davranışlarını anlamayı da gerektirir. Öğrencilerin bu bağlamsal farkındalığı geliştirebilmesi için, eğitim süreçlerinin deneyimsel, hikâyeleştirilmiş ve evrene özel analizleri içeren yapılarla desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Aksi halde metaverse ortamları, yalnızca “gerçek dünyanın dijital yansıması” olarak algılanacak ve sunduğu yaratıcı potansiyel göz ardı edilecektir.

Genel Sonuç ve Değerlendirme:

Bu araştırma kapsamında yürütülen dört aşamalı workshop süreci, katılımcıların yapay zekâ destekli dijital tasarım platformlarıyla olan etkileşimlerini, öğrenme süreçlerini ve yaratıcılık becerilerini çok boyutlu biçimde değerlendirmeyi amaçlamıştır. Katılımcıların deneyimlerine ek olarak, araştırmacının sürece dair gözlemleri de analiz sürecini bütüncül hâle getirmiştir. Bu sayede yalnızca sayısal ve tematik çıktılarla sınırlı kalmayan, aynı zamanda pedagojik, teknolojik ve estetik düzeyde yorumlanabilen kapsamlı bir değerlendirme ortaya konmuştur.

Elde edilen tematik bulgular ve gözlemler, öğrencilerin teknolojiyle kurduğu ilişkinin yalnızca teknik düzeyde kalmadığını; aynı zamanda düşünme biçimlerini, ifade yöntemlerini ve tasarım diliyle kurdukları bağı doğrudan etkilediğini göstermektedir. Yapay zekâ araçları yalnızca birer üretim aracı değil, aynı zamanda öğrencinin zihinsel süreçlerini şekillendiren aktif birer düşünme ortağı haline gelmiştir. Katılımcıların beşi, yapay zekânın yaratıcı sürece katkı sunduğunu, alternatifler sunduğunu ve hızlı çıktı sağladığını belirtmiştir. Ancak dört katılımcı ise sistemin özgünlükten uzaklaştığını ve farklılık yaratmakta zorlandığını dile getirmiştir. Bu da gösteriyor ki, teknoloji yaratımı tetiklerken aynı zamanda sınırlayan bir çerçeve de çizebilmektedir.

Katılımcıların altısı üçüncü aşamayı en verimli, üretken ve tatmin edici süreç olarak tanımlarken, beşi dördüncü aşamada sıkıldığını, çıktının tekrar etmeye başladığını ya da sürecin yönsüzleştiğini ifade etmiştir. Bu, öğrenme eğrisinin doğrusal değil dalgalı bir yapıda ilerlediğini ortaya koymaktadır. Araştırmacının gözlemleri de bu durumu doğrular niteliktedir: 2. ve 3. aşamada sunulan video destekli anlatımlar ve uygulamalı içeriklerle öğrenciler kısa sürede beceri kazanmıştır. Ancak iş gerçek bir ürün ortaya koymaya

geldiğinde, yani sadece öğrenmek değil “hedefe ulaşmak” söz konusu olduğunda, öğrencilerin çoğunun zorluk yaşadığı ve istediği çıktıyı elde edemediği gözlemlenmiştir.

Bu zorlukların temelinde “prompt yazma” becerisinin olduğu görülmektedir. Öğrencilerin teknik olarak araçları kullanabilse bile, niyet ettikleri çıktıyı elde etmeleri çoğu zaman mümkün olmamıştır. Bu da gösteriyor ki yapay zekâ ile etkili iletişim kurabilmek, yalnızca teknoloji bilgisi değil, aynı zamanda güçlü bir anlatım ve ifade becerisi gerektirir. Nitekim araştırmacının kişisel gözlemleri de bu durumu desteklemektedir: prompt metni ne kadar net ve hedefe odaklı yazılırsa, yapay zekânın sunduğu çıktı o kadar tatmin edici olmakta; ancak ikinci ya da üçüncü denemeden sonra sistemin “kafa karışıklığı” yaşadığı, farklılaşan ve hatta bozulmuş çıktılar ürettiği gözlemlenmiştir. Bu da, yapay zekâ araçlarının istikrar sağlayabilmesi için prompt sıralamasında bir belirsizlik yaratmaması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Özellikle tasarımda detaylı müdahale yapılması gereken durumlarda, örneğin ayakkabının yalnızca üst kısmına bir obje eklenmek istendiğinde, yapay zekânın tüm tasarımı baştan yorumlaması öğrenciler için zaman kaybı yaratmıştır. Bazı katılımcılar, bir görselin iyi olduğunu düşünmelerine rağmen üzerine küçük bir şey eklemek istediklerinde tüm tasarımın değiştiğini ve ilk halinden uzaklaştığını belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrenciler zaman kazandıklarını düşünürken aynı zamanda bu “doğrudan müdahale edememe” hâliyle zaman kaybetmişlerdir. Bu paradoksal durum, yapay zekânın üretkenliğini artırsa da kontrolü zorlaştırdığını açıkça ortaya koymuştur.

Araştırma sırasında yapılan gözlemlerden biri de, öğrencilerin yapay zekâ tarafından üretilen etkileyici görseller karşısında heyecan duymaları; ancak bu görsellerin içerisinde hatalar fark ettiklerinde daha önce yaşadıkları heyecanın yerini sorgulamaya bırakmasıdır. Örneğin bazı katılımcılar ayakkabı formunda dengesizlik, renk geçişlerinde fazlalık, ya da karakterin stiline uygun olmayan yüzey detayları gibi unsurların yapay zekâ tarafından hatalı üretildiğini belirtmiştir. Buna karşın, insan eliyle yapılan eskizlerde bu tarz hataların daha az ve daha “doğal” olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, estetik algının dönüşümünü de gündeme getirmektedir: Artık estetik yalnızca biçimsel değil, bağlamsal olarak da anlam kazanmaktadır.

Tüm bu süreç içerisinde öğrencilerin yaratıcı motivasyonları da dönüşüm geçirmiştir. Beş katılımcı, artık elle çizim yapmak istemediğini ve tasarımı yapay zekâ üzerinden sürdürmek istediğini belirtmiştir. Bu yönelim, yalnızca beceri alanlarının değil, tasarım düşüncesinin de evrildiğini göstermektedir. Araştırmacı da aynı biçimde, manuel

eskiz yerine hızlı prompt yazımı yoluyla fikir üretmenin daha tatmin edici olduğunu belirtmiştir. Bu, dijital çağın tasarım pedagojisinde artık prompt yazımının da bir tür “tasarım dili” hâline geldiğini kanıtlar niteliktedir.

Yapay zekâ ile üretilen tasarım süreci, sadece bireysel değil, aynı zamanda kültürel düzeyde de önemli dönüşümleri beraberinde getirmiştir. Araştırma sırasında öğrencilerin hiçbiri kültürel bağlamları ya da yerel stil öğelerini özellikle dahil etmeye çalışmamış; bunun yerine yapay zekânın sunduğu küresel estetik ve biçim kalıplarına uygun çıktılar üretmiştir. Bu da yapay zekâ ile birlikte tasarımın küreselleştiğini ve bir “AI estetik kültürü” nün doğduğunu göstermektedir. Bu kültür, yerel tasarım dillerini görünmez kılarken, evrensel ama standartlaşmış bir biçim evreni oluşturma eğilimindedir. Bu durum, tasarımda çeşitliliğin ve bağlamsallığın korunması açısından tartışılması gereken önemli bir meseledir.

8.1. Öneriler

A. Eğitim–Öğretim Uygulamaları İçin Öneriler:

Yapay zekâ ve metaverse araçlarının endüstriyel tasarım eğitime entegrasyonu, geleneksel stüdyo eğitim modellerine alternatif değil, tamamlayıcı bir yöntem olarak değerlendirilmelidir. Bu entegrasyonun etkili olabilmesi için içerik odaklı, pedagojik hedeflerle uyumlu ve uygulamalı deneyime dayalı bir biçimde yapılandırılması gerekmektedir. Özellikle erken dönem tasarım eğitiminde teknik yeterliliklerin sistematik olarak kazandırılması önem taşımaktadır. Yapay zekâ destekli görsel üretim araçları, 3B modelleme programları (örneğin Blender), metaverse tabanlı tasarım ortamları ve özellikle “prompt yazımı” gibi yeni ifade biçimlerinin kademeli olarak müfredata entegre edilmesi önerilmektedir.

Stüdyo dersleri içinde yapay zekâ ile çalışan özel modüller geliştirilmeli; bu modüllerde öğrencilerin görsel düşünme süreçleri desteklenirken, sözcük seçimlerinin çıktı üzerindeki etkisi deneysel biçimde gösterilmelidir. Bu, öğrencilerin yalnızca üretim değil, iletişim yetkinliklerinin de gelişmesini sağlayacak; klasik eskiz yapma becerisine karşılık gelen yeni bir dijital ifade pratiği olarak “prompt okuryazarlığı” kavramının eğitimde yer bulmasına katkı sunacaktır.

Tasarım süreçlerine metaverse’ye özgü estetik kodlar ve bağlamsal normların entegre edilmesi gerekmektedir. “Evren dili” olarak adlandırılabilir bu yapılar; kullanıcı karakterleri, dijital kültürler ve temsiliyet ilişkileri açısından öğrencilere

bağlamsal farkındalık kazandıracaktır. Bu sayede öğrenciler, sadece biçimsel tasarımlar değil, içeriksel olarak da sanal evrenin ruhuna uygun ürünler geliştirebilecektir.

Ayrıca, yapay zekâ ile görsel üretimin ardından bu çıktının 3D modellemeye dönüşmesi süreci, eğitimde bir köprü işlevi görebilir. Yapay zekâ ile tasarlanan ürünlerin Blender gibi araçlarla mockup veya dijital prototip haline getirilmesi, öğrencilerin sanal üretimden fiziksel temsile geçişini kolaylaştıracaktır. Bu yaklaşım hem 3D baskı hem de dijital üretim süreçleri için gerekli olan teknik yeterliliği uygulamalı biçimde kazandırır.

Süreç takibi ve motivasyonun izlenmesi, özellikle tekrar eden dijital üretim aşamalarında öğrencilerin ilgi düzeyini sürdürülebilir kılmak açısından önemlidir. Aşamalandırılmış değerlendirme kriterleri, akran geri bildirimi, video kaydı ve yansıtıcı öğrenme günlükleri gibi yöntemler bu süreçte kullanılabilir. Öğrencilerin üretim sürecine karşı hem merak hem de sahiplik geliştirebilmesi için görev tabanlı öğrenme, yaratıcı problem çözme ve dijital içerik analizinin iç içe geçtiği senaryolarla çalışmaları sağlanmalıdır.

Son olarak, yapay zekâ destekli üretimlerin yalnızca “eğlenceli ve hızlı” değil; aynı zamanda hedefe yönelik, kişisel stil aktarımına imkân tanıyan, yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi teşvik eden bir yapıda sunulması gerektiği unutulmamalıdır. Bu, sadece araç kullanımına değil; tasarımcı kimliğine ve estetik tercihlere saygılı bir pedagojik yaklaşımın benimsenmesi ile mümkün olacaktır.

B. Gelecek Akademik Çalışmalar İçin Öneriler:

Bu araştırma, yapay zekâ ve metaverse odaklı platformların endüstriyel tasarım eğitimindeki etkilerini keşfetmeye yönelik sınırlı sayıda katılımcıyla yürütülen bir pilot çalışmadır. Bu nedenle, gelecekte daha geniş örneklem grupları ile yürütülecek hem nitel hem de nicel verileri kapsayan karma yöntemli çalışmalar yapılması önerilmektedir. Böylece, teknolojik araçların öğrenci deneyimi üzerindeki etkileri daha genellenebilir ve güvenilir biçimde analiz edilebilir.

Yapay zekânın tasarım sürecine etkisini değerlendiren araştırmalar, yalnızca çıktı üretimini değil; aynı zamanda öğrencilerin çıktılarla kurduğu düşünsel ve estetik bağı da incelemelidir. Öğrencilerin bir görseli neden yeterli ya da yetersiz bulduğu, hangi estetik normlar üzerinden değerlendirme yaptığı, hangi kararları neden verdiği gibi içerik odaklı analizlere dayalı çalışmalar, teknolojinin tasarım üzerindeki yaratıcı etkisini daha derinlemesine anlamamıza yardımcı olacaktır.

Metaverse bağlamında yürütülecek karşılaştırmalı çalışmalar, farklı sanal evrenlerde (örneğin Decentraland, Spatial.io, Roblox, Fortnite) aynı tasarım teması üzerinde çalışan öğrenci gruplarının persona yaratımı, tasarım dili, görsel uyum ve bağlamsal entegrasyon düzeylerini ölçebilir. Bu sayede, evrene özgü bağlam bilgisinin tasarım süreci üzerindeki etkisi nitelikli biçimde analiz edilebilir.

Ayrıca, prompt yazımı ile görsel çıktı arasındaki ilişki, bilişsel ve dilsel çerçevelerden yola çıkılarak detaylı biçimde araştırılabilir. Hangi türden sözcüklerin görsel kaliteyi artırdığı, hangi ifade tarzlarının daha yaratıcı sonuçlar doğurduğu, öğrencilerin dilsel becerileri ile görsel zekâları arasında nasıl bir ilişki bulunduğu gibi konular disiplinlerarası çalışmalara kapı aralamaktadır.

“AI estetik kültürü”, yapay zekâ sistemlerinin ürettiği imgelerin kolektif beğeni algılarını nasıl etkilediğini tartışmaya açan yeni bir kavramsal alandır. Bu bağlamda, estetik algının, kültürel temsillerin ve stil tercihlerinin nasıl değiştiğine ilişkin sosyo-kültürel temelli araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu tür analizler, tasarımın yalnızca teknik ya da biçimsel değil; aynı zamanda toplumsal ve kültürel bir süreç olduğunu da gözler önüne serecektir.

Sonuç olarak, yapay zekâ ve metaverse teknolojilerinin eğitsel bağlamda nasıl anlam kazandığını derinlemesine irdeleyen disiplinlerarası ve bağlamsal çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece bu dijital araçların yalnızca “yeni” olmaları değil, aynı zamanda nasıl anlam üretici oldukları da bilimsel olarak değerlendirilebilecektir.

Yukarıda genel olarak bahsedilen öneriler aşağıdaki infografikte de gösterilmiştir.

Eğitim-Öğretim Uygulamaları İçin Öneriler
Yapay zekâ ve metaverse, geleneksel stüdyolara tamamlayıcı bir şekilde entegre edilebilir.
Prompt yazımı, dijital ifade becerisi olarak modüllerle desteklenebilir.
Metaverse evrenlerinin estetik ve kültürel kodları bağlamsal düşünmeyle ele alınabilir.
Yapay zekâ çıktıları, 3B modellemeye aktarılabilir ve dijital prototipleme ile bütünleştirilebilir.
Görev temelli ve yaratıcı problem çözmeye yönelik senaryolar geliştirilebilir.
Gelecek Akademik Çalışmalar İçin Öneriler
Karma yöntemli ve karşılaştırmalı araştırmalarla daha geniş örneklerle çalışılabilir.
Farklı dijital evrenlerde persona ve stil analizleri karşılaştırmalı olarak yürütülebilir.
Prompt yazımı ile görsel çıktılar arasındaki ilişki dilsel ve bilişsel açıdan incelenebilir.
AI estetik kültürü sosyo-kültürel bağlamda daha yakından değerlendirilebilir.
Etik, özgünlük ve tasarımcı kimliği gibi temalar disiplinler arası biçimde ele alınabilir.

Şekil 8.1. Endüstriyel tasarım eğitimi ve akademik çalışmalara yönelik öneriler

8.2. Tartışma

Bu çalışmada yürütülen dört aşamalı yapay zekâ destekli workshop süreci, öğrencilerin teknolojik platformlarla olan ilişkisini, dijital araçlarla yaratıcı üretim yapma biçimlerini ve öğrenme davranışlarını çok yönlü biçimde ortaya koymuştur. Katılımcıların deneyimlerinden, teknolojik araçların yalnızca üretim aracı değil, aynı zamanda düşünsel yönlendirici, estetik belirleyici ve pedagojik dönüştürücü olduğu anlaşılmıştır.

Yapay zekâ sistemleri, geleneksel tasarım öğretim yöntemlerine kıyasla daha kısa sürede görsel üretim sağlasa da kullanıcıdan güçlü bir anlatım, yönlendirme ve ifade becerisi talep etmektedir. Bu da tasarım eğitiminde iletişimsel becerilerin, görsel okuryazarlığın ve kavramsal düşünmenin önemini artırmaktadır.

Öğrencilerin 3. aşamada zirveye ulaşması, öğrenme eğrisinin içeriğe, hedefe ve yönlendirici unsurlara ne kadar bağlı olduğunu; 4. aşamada yaşanan düşüş ise yönsüzlük, tekrar ve amaçsızlık gibi unsurların süreci nasıl zayıflattığını açıkça göstermiştir. Bu deneyim, yalnızca öğrenme çıktısı değil, aynı zamanda eğitim modelinin doğasını da tartışmaya açmaktadır.

Sonuç olarak, yapay zekâ ve metaverse platformlarının endüstriyel tasarım eğitimi kapsamında teknoloji tabanlı araç olarak kullanımı yalnızca teknik beceri kazanımıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda pedagojik, estetik ve kültürel düzeyde çok boyutlu bir yeniden yapılanma ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmanın bulguları, gelecekte dijital tasarım eğitiminin yalnızca araç merkezli değil; içerik, bağlam ve kültür odaklı yaklaşımlarla yeniden yapılandırılması gerektiğine işaret etmektedir.



KAYNAKÇA

- Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., Devin, M., Ghemawat, S., Irving, G., Isard, M., Kudlur, M., Levenberg, J., Monga, R., Moore, S., Murray, D. G., Steiner, B., Tucker, P., Vasudevan, V., Warden, P., Wicke, M., Yu, Y., Zheng, X. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. *Computer Science*, v1, 1–18.
- Abbate, S., Centobelli, P., Cerchione, R., Oropallo, E. ve Riccio, E. (2023). Kick-start your scientific journey into the metaverse. *Knowledge Management & E-Learning*, 15(1), 103-114.
- Abou Elyazed, M. M., El Garib, S. A. ve Ahmed, S. A. (2024). The impact of the variables of the 4th industrial revolution on the development of industrial design education. *Journal of Art, Design and Media*, 3(1), 1–15.
- Adalı, E., Afyonluoğlu, M., Güvenir, H. A., Ergin, O., Ertekin, Ş., Karakaya, Z., Kolat, A., Özbayoğlu, M., Tuncer, T. T., Varol, A., Yarman Vural, F. T. ve Yazıcı, A. (2020). *Türkiye’de yapay zekânın gelişimi için görüş ve öneriler*. Ankara: Türkiye Bilişim Derneği.
- Ahuja, N. (2012). Fordism in the Hospital: Albert Kahn and the Design of Old Main, 1917–25. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*. 67(3), 398-427.
- AI Infrastructure Alliance. (2022). *AI infrastructure ecosystem* (Version 20220721001). San Francisco, CA: AI Infrastructure Alliance.
- Alexander, C. (1964). *Notes on the synthesis of form*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ali, S. M., Dick, S., Dillon, S., Jones, M. L., Penn, J. ve Staley, R. (2023). Histories of artificial intelligence: A genealogy of power. *BJHS Themes*, 8, 1–25.
- Almeman, K., El Ayeb, F., Berrima, M. ve Issaoui, B. (2025). The integration of AI and metaverse in education: A systematic literature review. *Applied Sciences*.15(2), 863.
- Althöfer, I. (2013). *Remarks on history and presence of game tree search and research*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Amarel, S. (1990). Artificial intelligence and design. *5th Jerusalem Conference on Information Technology: Next Decade in Information Technology*’de sunulan bildiri, Kudüs: IEEE.
- Augstein, M., Herder, E. ve Wörndl, W. (2023). *Personalized human-computer interaction* (2. bs.). Berlin: Walter de Gruyter GmbH.

- Ball, M. (2022). *The metaverse: And how it will revolutionize everything*. New York: Liveright Publishing.
- Bardzell, J., Pace, T. ve Terrell, J. (2010). Virtual fashion and avatar design: A survey of consumers and designers. *6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction 2010'da sunulan bildiri*, ss. 599–602. Association for Computing Machinery.
- Bayrakçı, O. (2016). Göstergebilimsel araştırma alanı olarak ürün tasarımı. *Tasarım + Kuram*, 7(11), 1–13.
- Bayrakçı, O. (2016). Türkiye’de endüstri tasarımı eğitiminin 35. yıldönümü. *Tasarım + Kuram Dergisi*, 3(5), 2–4.
- Bendsøe, M. (2008). *Topology optimization*. Boston, MA: Springer.
- Bibri, S. E. ve Allam, Z. (2022). The metaverse as a virtual form of data-driven smart urbanism: On post-pandemic governance through the prism of the logic of surveillance capitalism. *Smart Cities*, 5(2), 715–727.
- Bircan, A. (2023). *Sanatta yeni anlam: Kripto sanat ile değişen yapıt-anlam ilişkisi*. İstanbul: Beykent Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Blum, N., Magedanz, T., Stein, H. ve Wolf, I. (2009). An open carrier controlled service environment for user generated mobile multimedia services. *7th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM '09)*'da sunulan bildiri, Kuala Lumpur: Association for Computing Machinery.
- Bonales Daimiel, G., Liberal Ormaechea, S. ve Ávila Muñoz, R. (2023). Metaverse's communities on X/Twitter. *Visual Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual*, 13(1), 105–122.
- Börnfeldt, P.-O. (2023). *Taylorism and Fordism*. Cham: Springer.
- Braun, V. ve Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Brynjolfsson, E. ve McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York: W. W. Norton & Company.
- Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8(2), 5–21. <https://www.jstor.org/stable/1511637>.
- Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., Allas, T., Dahlstrom, P., Henke, N. ve Trench, M. (2017). *Artificial intelligence: The next digital frontier?* McKinsey Global Institute.

- Bürdek, B. E. (2005). *Design history: Theory and practice of product design*. Basel: Birkhäuser Architecture.
- Carus, A. W. (2007). *Carnap and twentieth-century thought: Explication as enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cezzar, J. (2020). Teaching the designer of now: A new basis for graphic and communication design education. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6(2), 213–227.
- Chacko, A. S. (2024). *Exploring design education in the age of generative artificial intelligence*. Washington, DC: Georgetown University, Graduate School.
- Champion, E. M. (2021). *Rethinking virtual places*. Bloomington: Indiana University Press.
- Chavan, A. ve Ghosh, S. (2024). Virtual reality as a supportive tool for design education. *Design and Technology Education: An International Journal*. <https://doi.org/10.24377/DTEIJ.article2531>
- Chesbrough, H. W. (2020). Open innovation results: *Going beyond the hype and getting down to business*. Oxford: Oxford University Press.
- Chiş, S. (2024). The impact of computer-aided design (CAD) on the education and training of students in food engineering, tourism, and environmental protection. *Journal Plus Education*, 36(2), 425–434.
- Christopher, B. (2014). Fordism. *The Encyclopedia of Political Thought*, 1317–1318. Wiley-Blackwell.
- Consoli, D. ve Patrucco, P. P. (2008). Innovation platforms and the governance of knowledge: Evidence from Italy and the UK. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(7–8), 699–716.
- Copeland, B. J. ve Proudfoot, D. (2011). Alan Turing: Father of the modern computer. *Rutherford Journal: The New Zealand Journal for the History and Philosophy of Science and Technology*, 4.
- Coşkun, F. ve Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 54(3), 947-966. <https://doi.org/10.30964/auebfd.916220>
- Creswell, A., White, T., Dumoulin, V., Arulkumaran, K., Sengupta, B. ve Bharath, A. A. (2018). Generative adversarial networks: An overview. *IEEE Signal Processing Magazine*, 35(1), 53–65.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Siyasal Kitabevi.

- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (H. Ekşi, Çev.). İstanbul: EDAM.
- Cross, N. (2001). Designerly ways of knowing: Design discipline versus design science. *Design Issues*, 17(3), 49–55.
- de Judicibus, D. (2015). The definition of intelligence. *Journal of Cognitive Science*, 1–10.
- De Silva, D. ve Alahakoon, D. (2021). An Artificial Intelligence Life Cycle: From Conception to Production. *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/2108.13861> (Erişim tarihi: 03.08.2025)
- Degen, M. ve García Cabeza, M. (2012). The transformation of the ‘Barcelona model’: An analysis of culture, urban regeneration and governance. *International Journal of Urban and Regional Research*, 36(5), 1022–1038.
- Dembe, A. (2024). The integration of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in classroom settings. *Kiu Publication Extension*, Kampala International University, Uganda.
- Denadi, A. R. ve Sopyan, W. N. (2022). Educational technology innovation during the COVID-19 pandemic. *Curricula*, 1–10.
- Dietrich, E. ve Markman, A. B. (2000). *Cognitive dynamics: Computation and representation regained* (1. bs.). New York: Psychology Press.
- Dionisio, J. D. N., Burns, W. G. III ve Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys*, 45(3), 1–38.
- Droste, M. (2002). *Bauhaus, 1919–1933*. Köln: Taschen.
- El Naqa, I., Li, R. ve Murphy, M. J. (2015). *Machine learning in radiation oncology: Theory and applications*. Cham: Springer.
- Eneberg, M. ve Svengren Holm, L. (2008). A profession in transformation – The paradox of industrial and design in a post-industrial society. *Nordcode Conference Proceedings*’te sunulan bildiri, Lund, Sweden.
- Fadhel, M. A., Duhaime, A. M., Albahri, A. S., Al-Qaysi, Z. T., Aktham, M. A., Chyad, M. A., Abd-Alaziz, W., Albahri, O. S., Alamoodi, A. H., Alzubaidi, L., Gupta, A., & Gu, Y. (2024). Navigating the metaverse: Unraveling the impact of artificial intelligence—A comprehensive review and gap analysis. *Artificial Intelligence Review*, 57, 264. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10881-5>.
- Feldman, S., Yalçın, Ö. N. ve DiPaola, S. (2017). Engagement with artificial intelligence through natural interaction models. *Electronic Visualisation and the Arts (EVA 2017)*’de sunulan bildiri, ss. 11–13.

- Froissart-Pezone, R. (1999). The École nationale des arts décoratifs in Paris adapts to meet the twentieth century. *Studies in the Decorative Arts*, 7(1), 2–32.
- Fu, Y., Bin, H., Zhou, T., Wang, M., Chen, Y., Lai, Z. G. D. C., Wobbrock, J. O. ve Hiniker, A. (2024). Thinking: Creativity in the age of AI. *arXiv*, arXiv:2411.00168.
- Gan, W., Qi, Z., Wu, J. ve Lin, J. C.-W. (2023). Large language models in education: Vision and opportunities. *arXiv*, arXiv:2311.13160.
- Gantz, C. (2010). *The industrialization of design: A history from the steam age to today*. Jefferson, NC: McFarland & Company.
- Gao, R. X., Krüger, J., Merklein, M., Möhring, H.-C. ve Váncza, J. (2024). Artificial intelligence in manufacturing: State of the art, perspectives, and future directions. *CIRP Annals*, 73(2), 723–749.
- Gao, T. ve Yang, Y. (2023). *The design of virtual reality systems for metaverse scenarios*. İçinde C. F. Li, H. Wang ve X. Zhang (Ed.), *Cyber security intelligence and analytics* (ss. 11–20). Cham: Springer.
- Gast, F. (2011). A half-century of change on College Hill: Institutional growth, historic preservation, and the College Hill Study. *Planning for Higher Education*, 39(4), 5–15.
- Gershenfeld, N. (2012). How to make (almost) anything: The digital fabrication revolution. *Foreign Affairs*, 91(6), 43–57.
- Graham, M. (2022, Kasım 2). Parsons and Roblox to launch digital fashion course. *Boardroom*, s. 1.
- Gramsci, A. (1971). *Selections from the prison notebooks* (Q. Hoare ve G. N. Smith, Ed. ve Çev.). New York: International Publishers.
- Griffin, L., Kleinberg, B., Mozes, M., Mai, K., Vau, M. D. M., Caldwell, M. ve Mavor-Parker, A. (2023). Large language models respond to influence like humans. *First Workshop on Social Influence in Conversations (SICon 2023)*'te sunulan bildiri, ss. 17–28. Association for Computational Linguistics.
- Günay, M. (2024). Artificial intelligence's impact on design and designers. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 59(2), 754–764.
- Gürkan, H. (2022). Book review: The metaverse and how it will revolutionize everything by Matthew Ball. *Communication Papers*, 11(23), 187–190.
- Haefner, N., Wincent, J., Parida, V. ve Gassmann, O. (2021). Artificial intelligence and innovation management: A review, framework, and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120392.

- Haenlein, M. ve Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14.
- Hendler, J. (2008). Avoiding another AI winter. *IEEE Intelligent Systems*, 23(2), 2–4.
- Heskett, J. (1980). *Industrial design*. New York: Oxford University Press.
- Hidalgo, C., Stojkoski, V., Koch, P. ve Coll Martínez, E. (2023). The growth, geography, and implications of trade in digital products. *Research Square*, 1–24.
- Hodges, A. (2014). *Alan Turing: The enigma: The book that inspired the film The imitation game* (Rev. ed.). Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvc77913>
- Holmes, W., Bialik, M. ve Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promise and implications for teaching and learning*. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.
- Hopgood, A. A. (2021). *Intelligent systems for engineers and scientists: A practical guide to artificial intelligence* (4. bs.). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Hu, Y. ve Chen, H. (2022). The trend of industrial design from the perspective of metaverse. İçinde HCI International 2022 – Late breaking papers: *Ergonomics and product design* (ss. 397–406). Cham: Springer.
- Huang, Y.-C., Wensveen, S. A. G. ve Funk, M. (2023). Experiential speculation in vision-based AI design education: Designing conventional and progressive AI futures. *International Journal of Design*, 17(2), 1–17.
- Hudson, J. (2013). *The design book: 1,000 new designs for the home and where to find them*. London: Laurence King Publishing.
- Huynh-The, T., Pham, Q.-V., Pham, X.-Q., Nguyen, T. T., Han, Z. ve Kim, D.-S. (2022). Artificial intelligence for the metaverse: A survey. *arXiv*. arXiv:2202.10336.
- Industrial Designers Society of America. (2025). *About IDSA*. Herndon, VA: Industrial Designers Society of America.
- İslam, I. ve İslam, M. N. (2024). ChatGPT'nin akademide sunduğu fırsatları ve zorlukları keşfetmek. *Discov Educ*, 3, 31.
- İşcan, H. ve Durgun Kaygısız, A. (2024). Yapay zekâ: Alt dalları ve uygulama alanları [Artificial intelligence: Subfields and applications]. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1–20.
- Jain, R., Johnson, M. E. ve Albizri, A. (2020). An open system architecture framework for interoperability (OSAFI). *International Journal of Business Information Systems*, 1(1), 1–20.

- Jan, B., Farman, H., Khan, M., Imran, M., Ul Islam, I., Ahmad, A., Ali, S., & Jeon, G. (2019). Deep learning in big data analytics: A comparative study. *Computers & Electrical Engineering*, 75, 275–287. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2018.12.019>.
- Jones, J. C. (1970). *Design methods: Seeds of human futures*. New York ve Chichester: John Wiley and Sons.
- Karayiannis, N. ve Venetsanopoulos, A. N. (2013). *Artificial neural networks: Learning algorithms, performance evaluation, and applications*. New York: Springer Science & Business Media.
- Koohang, A., Nord, J. H., Ooi, K.-B., Tan, G. W.-H., Al-Emran, M., Aw, E. C.-X. (2023). Shaping the metaverse into reality: A holistic multidisciplinary understanding of opportunities, challenges, and avenues for future investigation. *Journal of Computer Information Systems*, 63(3), 735–765.
- Kour, R., Karim, R., Venkatesh, S. N. ve Kumar, U. (2025). Metaverse in industrial contexts – A comprehensive review. *Frontiers in Virtual Reality*, 6, 1488926.
- Kowalski, R. (1991). *The limitations of logic and its role in artificial intelligence*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kutyaauripo, I., Rushambwa, M. ve Chiwazi, L. (2023). Artificial intelligence applications in the agrifood sectors. *Journal of Agriculture and Food Research*, 11, 100502.
- Lally, A., Bagchi, S., Barborak, M. A., Buchanan, D. W., Chu-Carroll, J., Ferrucci, D. A., Glass, M. R., Kalyanpur, A., Mueller, E. T., Murdock, J. W., Patwardhan, S., Prager, J. M. ve Welty, C. A. (2017). WatsonPaths: Scenario-based question answering and inference over unstructured information. *AI Magazine*, 38(2), 59–76.
- Lan, Y., Li, X., Du, H., Lu, X., Gao, M., Qian, W. ve Zhou, A. (2024). Survey of natural language processing for education: Taxonomy, systematic review, and future trends. *arXiv*, arXiv:2401.07518.
- Lane, M. ve Sethumadhavan, A. (Ed.). (2024). *Collaborative Intelligence: How Humans and AI Are Transforming Our World*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Lee, G., Shi, L., Latif, E. ve Gao, Y. (2023). Multimodality of AI for education: Towards artificial general intelligence. *arXiv*, arXiv:2312.06037.
- Lee, K. Y. ve Kim, J. (2016). Artificial intelligence technology trends and IBM Watson references in the medical field. *Korean Medical Education Review*, 18(2), 51–57.
- Lee, S., Jang, W. ve Rollins, M. (2024). Using Minecraft Education Edition to enhance 21st century skills in the college classroom: A mixed methods study. *2024*

International Conference on Educational Innovation'da sunulan bildiri, Honolulu, HI: University of Hawai'i at Mānoa.

- Levinson, R., & Wilkinson, J. (1997). Deep Blue is still an infant. *AAAI Technical Report WS-97-04, Proceedings of the AAAI-97 Workshop on The Significance of Deep Blue vs. Kasparov* (ss. 3–8). AAAI Press. Retrieved from <https://cdn.aaai.org/Workshops/1997/WS-97-04/WS97-04-002.pdf> (Erişim tarihi: 08.08.2025)
- Lin, H., Wan, S., Gan, W., Chen, J. ve Chao, H.-C. (2022). Metaverse in education: Vision, opportunities, and challenges. *2022 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)* içinde (s. 2857–2866). Osaka, Japonya: IEEE. <https://doi.org/10.1109/BigData55660.2022.10021004>
- Liu, Y., Wang, W. ve Liu, J. (2025). To NFT or not: A strategic analysis for fashion brands developing digital products in the metaverse. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 20(3), 155.
- Ma, H. (2017). Application of artificial intelligence in industrial design. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, 32(14), 309–314.
- Maharaj, S., Polson, N. ve Turk, A. (2022). Chess AI: Competing paradigms for machine intelligence. *Entropy*, 24(4), 550.
- Marksist.org. (2015, Mayıs 11). 11 Mayıs 1997: Deep Blue adlı bilgisayar, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u tartışmalı bir kararla yendi. *Marksist.org*, 1–3.
- Maroungkas, A., Troussas, C., Krouska, A. ve Sgouropoulou, C. (2023). Virtual reality in education: A review of learning theories, approaches and methodologies for the last decade. *Electronics*, 12(13), 2832.
- Marr, B. (2022, Haziran 20). The best examples of digital twins everyone should know about. *Forbes*, 1–5.
- Meng, Z., She, C., Zhao, G., Imran, M. A., Dohler, M., Li, Y., ve Vucetic, B. (2023). Task-oriented metaverse design in the 6G era. arXiv preprint arXiv:2306.03158. <https://arxiv.org/abs/2306.03158>
- Minsky, M. (2006). *The emotion machine: Commonsense thinking, artificial intelligence, and the future of the human mind*. New York: Simon & Schuster.
- Moor, J. H. (2006). The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The next fifty years. *AI Magazine*, 27(4), 87–91. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1910>
- Moro-Visconti, R. ve Cesaretti, A. (2023). *The Metaverse: Digital token valuation* (s. 199–240). Cham: Springer.

- Muller, C. (2020). Ethics of artificial intelligence and robotics. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2020 Edition). <https://plato.stanford.edu/archives/sum2020/entries/ethics-ai/> (Erişim tarihi: 16.08.2025)
- Murala, D. K. ve Panda, S. K. (2023). Artificial intelligence in the development of metaverse. İçinde A. Chandrashekhar, S. H. Saheb, S. K. Panda, S. Balamurugan ve S.-L. Peng (Ed.), *Metaverse and Immersive Technologies*, 237-308. Wiley.
- Murphy, K. P. (2012). Machine learning: A probabilistic perspective. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486–497.
- Nadimpalli, C. S. C., Muttamsetty, L. S. ve Pamu, R. N. (2025). *Dark factories and lights-out manufacturing: The future of production*. İçinde *Economic and political consequences of AI* (ss. 233–266). Hershey, PA: IGI Global.
- Naqvi, M. H. A., Hongyu, Z., Naqvi, M. ve Kun, L. (2023). Impact of service agents on customer satisfaction and loyalty: Mediating role of chatbots. *Journal of Modelling in Management*, 19(7), 1–20.
- Newborn, M. (1997). Kasparov versus Deep Blue: *Computer chess comes of age*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Niu, J., Tang, W., Xu, F., Zhou, X., & Song, Y. (2014). Global research on artificial intelligence from 1990–2014: Spatially-explicit bibliometric analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(5), 66. <https://doi.org/10.3390/ijgi5050066>
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things*. New York: Basic Books.
- Numa, N., Godoy, G. ve Teixeira, J. (2024). At the frontier of the metaverse: NFTs, artistic expression, and digital immersions. *Metaverse*, 5(1), 1–15.
- Oduncu, S. (2022). NFT, kripto sanatı ve Türkiye’deki yansımaları. *Art-e Sanat Dergisi*, 15(29), 195–224.
- Oxman, R. (2017). Thinking difference: Theories and models of parametric design thinking. *Design Studies*, 52, 4–39.
- Özdemir, A. ve Günay, M. (2024). *Yapay zekânın grafik tasarım süreçlerine etkisi*. İçinde *Yapay zekânın grafik tasarım süreçlerine etkisi* (ss. 135–157). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Öztürk, A. (2016). Tasarım eğitiminde disiplinlerarası yaklaşımlar ve tasarımcı düşünüş modeli. *Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art*, 1(1), 1–15.
- Pham, D. T. (1991). *Artificial intelligence in design*. London: Springer.

- Poveda Criado, M. Á. ve Thous Tuset, M. del C. (2013). Mundos virtuales y avatares como nuevas formas educativas. *Historia y Comunicación Social*, 18, 469–479.
- Prensky, M. (2001). The games generations: How learners have changed. M. Prensky (Ed.), *Digital game-based learning* içinde (Bölüm 2, s. 27-53). New York: McGraw-Hill.
- Pyun, K. ve Quan, V. G. (Ed.). (2024). *Teaching labor history in art and design: Capitalism and the creative industries* (1. bs.). New York: Routledge.
- Radoff, J. (2021). What is the metaverse? *Medium*. <https://medium.com/building-the-metaverse/what-is-the-metaverse-a170108458e8> (Erişim tarihi: 16.02.2025)
- Rajaraman, V. (2014). John McCarthy — Father of artificial intelligence. *Resonance*, 19, 198–207.
- Ramadhan, A., Suryodiningrat, S. P. ve Mahendra, I. (2023). The fundamentals of metaverse: A review on types, components and opportunities. *Telkom University ve Bina Nusantara University*, 1–15.
- Ranbir. (2024). Educational technology integration: Challenges and opportunities. *Innovative Research Thoughts*, 10(2), 75–81.
- Rane, N., Choudhary, S. P. ve Rane, J. (2023). Metaverse marketing strategies: Enhancing customer experience and analysing consumer behaviour through leading-edge metaverse technologies, platforms, and models. *SSRN Electronic Journal*, 1–25.
- Robertson, B., Walther, J. ve Radcliffe, D. F. (2007). Creativity and the use of CAD tools: Lessons for engineering design education from industry. *Journal of Mechanical Design*, 129(7), 730–738.
- Rojas Concepción, A. A. ve Guerra Chagime, R. (2022). World Metaverse Index (WMI): A necessary tool for assessing metaverse implementation and its impact globally. *Metaverse Basic and Applied Research*, 1(0), 1–10.
- Saitta, L. ve Zucker, J. D. (2013). *Abstraction in artificial intelligence and complex systems*. İçinde *Abstraction in artificial intelligence and complex systems* (ss. 11–47). New York: Springer.
- Salevati, S. ve DiPaola, S. (2015, Temmuz). A creative artificial intelligence system to investigate user experience, affect, emotion and creativity. *Electronic Visualisation and the Arts (EVA 2015)*'te sunulan bildiri, ss. 85–92.
- Sanders, E. B.-N. ve Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign*, 4(1), 5–18.
- Sarıkaya, B. (2024). Yapay zeka sanatın neresinde? *Fikir Gazetesi*.

- Sathikh, P. M. (2024). Rapid physical models: *A new phase in industrial design*. İçinde Design and Manufacturing. London: IntechOpen.
- Schrenk, L. D. (2014). *Fordism, corporate display, and the American expositions of the 1930s*. İçinde L. Hollengreen, C. Pearce, R. Rouse ve B. Schweizer (Ed.), Meet me at the fair. Pittsburgh, PA: ETC Press.
- Seidel, S., Berente, N., Yepes, G. ve Nickerson, J. V. (2022). Designing the metaverse. *55th Hawaii International Conference on System Sciences* 'te sunulan bildiri, ss. 5566–5575.
- Seidel, S., Yepes, G., Berente, N. ve Nickerson, J. V. (2023). Designing the metaverse. European Conference on *Information Systems (ECIS 2023)* 'te sunulan bildiri, Bildiri No: 104.
- Sennett, R. (2006). *The culture of the new capitalism*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Serb, A., & Prodromakis, T. (2019). A system of different layers of abstraction for artificial intelligence. *arXiv*. arXiv:1907.10508.
- Shelley, C. (2004). Multiple analogies in science and philosophy. *Pragmatics and Cognition*, 12(2), 327–341.
- Silvano, D. de M. (2022). Modernismo na Bauhaus: quando a arte não é apenas contemplação. *DATJournal*, 7(4), 1–15.
- Soliman, M. M., Ahmed, E., Darwish, A., vd. (2024). Artificial intelligence powered metaverse: Analysis, challenges and future perspectives. *Artificial Intelligence Review*, 57, 36.
- Song, B., Zhu, Q. ve Luo, J. (2024). Human-AI collaboration by design. *Proceedings of the Design Society*, 4, 2247–2256. <https://doi.org/10.1017/pds.2024.227>.
- Spector, L. (2006). Evolution of artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, 170(15), 1251–1253.
- Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. New York: Bantam Books.
- Sunil, N. (2024, Kasım 13). Spaces DAO: AI-driven virtual design studio in the metaverse. *Parametric Architecture*. <https://parametric-architecture.com/virtual-design-studio-in-the-metaverse/> (Erişim tarihi: 16.08.2025)
- Suri, G., Slater, L. R., Ziaee, A. ve Nguyen, M. (2023). Do large language models show decision heuristics similar to humans? A case study using GPT-3.5. *arXiv*, arXiv:2305.04400.

- Susilana, R., Dewi, L. ve Rullyana, G. (2024). Exploring student perceptions of virtual learning experiences: A study of the use of the Spatial.io 3D Metaverse platform. *Journal of Education Technology*, 8(4), 673–683.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). Metaverse karma gerçeklik atölyemiz açıldı. *Milli Eğitim Bakanlığı Resmî Web Sitesi*. <https://orgm.meb.gov.tr/www/metaverse-karma-gerceklik-atolyemiz-acildi/icerik/2076> (Erişim tarihi: 03.08.2025)
- Taddy, M. (2019). Business data science: *Combining machine learning and economics to optimize, automate, and accelerate business decisions*. New York: McGraw Hill.
- Tamer, H. Y. ve Övgün, B. (2020). Yapay zeka bağlamında dijital dönüşüm ofisi. Ankara Üniversitesi *SBF Dergisi*, 75(2), 775–803.
- Tang, X., Windham, J. ve Bush, B. (2024). Pre-AI and post-AI design: Balancing human creativity and AI tools in the industrial design process. *2024 International Conference on Artificial Intelligence and Future Education (AIFE '24)*'te sunulan bildiri, s. 100–108.
- Tatlısu, E., Bağlı, H. H., Turan, A. Z., Hamurcu, A., Eser, A. ve Avcı, S. K. (2025). Yapay zekâ çağında endüstriyel tasarım: Uygulamalar ve eğitim üzerine etkileri. *Öneri Dergisi*, 20(MX Yaratıcı Endüstriler Çalıştayı 2024: Yapay Zekâ Çağında Yaratıcı Endüstriler Özel Sayısı), e154–188.
- Tatlısu, E., Bağlı, H. H., Turan, A. Z., Hamurcu, A., Eser, A. ve Avcı, S. K. (2025). Yapay zeka çağında endüstriyel tasarım: Uygulamalar ve eğitim üzerine etkileri. *MX Yaratıcı Endüstriler Çalıştayı 2024: Yapay Zeka Çağında Yaratıcı Endüstriler Özel Sayısı*, 20, 154–188.
- The New School News. (2022, 7 Kasım). Parsons and Roblox partner to educate on digital fashion and trends. Bildiri, *The New School News*. <https://blogs.newschool.edu/news/2022/11/parsons-and-roblox-partner-to-educate-on-digital-fashion-and-trends/> (Erişim tarihi: 16.08.2025).
- Tien, Y.-T. ve Chen, R. (2024, Mart). Challenges of artificial intelligence in design education. *IC4E 2024: 15th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning*'de sunulan bildiri, Fukuoka-shi, Japonya.
- Trimbur, J. (2005). *The call to write*. New York: Pearson Longman.
- Tukur, M., Schneider, J., Househ, M., & Dokoro, A. H. (2024). The metaverse digital environments: A scoping review of the techniques, technologies, and applications. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 36(2), 101967. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2024.101967>.
- Uyan Dur, B. İ. (2023). *Tasarım kurgusu ve metaverse: Spekülasyon ve eleştirel tartışmaların kesişim noktası*. İçinde Y. Balaban (Ed.), Görsel iletişim

çalışmaları: Tasarım ve reklam seçkisi (ss. 1–29). İstanbul: Kriter Basım Yayın Dağıtım.

- Valderrama Pineda, A. F., Elle, M. ve Iuel-Jensen, J. (2024). The role of design in sustainable transitions: The case of mobility in Greater Copenhagen. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 50, 100807.
- Vance, T. R. (2024). Geopolitical implications of artificial intelligence in cybersecurity: A comprehensive analysis. *International Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research*, 11(3), 91–105.
- Verganti, R., Vendraminelli, L. ve Iansiti, M. (2020). Design in the age of artificial intelligence. *Harvard Business School Working Paper*. Harvard University.
- Verganti, R., Vendraminelli, L. ve Iansiti, M. (2020). *Design in the age of artificial intelligence*. Boston, MA: Harvard Business School.
- Wang, D. ve Ma, S. (2023). *Illustrated introduction to artificial intelligence*. Beijing: Tsinghua University Press.
- Wang, P. ve Goertzel, B. (2012). *Theoretical foundations of artificial general intelligence*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Wang, Y., Chen, X., Fang, J., Meng, Z. ve Liang, S. (2023). Enhancing conversational recommendation systems with representation fusion. *ACM Transactions on the Web*, 17(1), 6. <https://doi.org/10.1145/3577034>.
- Wikipedia. (2024). Joseph Claude Sinel. *Wikipedia*'da sunulan çevrim içi içerik. https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Claude_Sinel (Erişim tarihi: 12.04.2025)
- Wilk, C. ve Johnson, J. S. (1981). *Marcel Breuer: Furniture and interiors*. New York: Museum of Modern Art.
- Wolfenstein, K. (2023). Industrial metaverse factory planning from BMW iFactory: Digital twin & virtual factory & planning with the NVIDIA Omniverse. *Xpert.Digital*. <https://xpert.digital/en/bmw-metaverse/> (Erişim tarihi: 12.04.2025).
- Xing, Y., Zhang, J. Z., He, Y. ve Li, Y. (2025). Toward an ecosystem of non-fungible tokens from mapping public opinions on social media. *Financial Innovation*, 11(6). <https://doi.org/10.1186/s40854-024-00674-8>.
- Yang, L., Ni, S.-T., Wang, Y., Yu, A., Lee, J.-A. ve Hui, P. (2024). Interoperability of the metaverse: A digital ecosystem perspective review. *arXiv*, arXiv:2403.05205.
- Yang, M. (2019). AI agents imitate engineers to construct effective new designs using visual cues like humans do. *Carnegie Mellon University News*.

<https://engineering.cmu.edu/news-events/news/2019/11/13-cagan-ai-learns-to-design.html>. (Erişim tarihi: 11.03.2025)

Yang, Q. (2021). *Profiling artificial intelligence as a material for user experience design*. Carnegie Mellon University.

Yıldız, İ. (2025). Algoritmaların gölgesinde: Yapay zekâ ve insanlığın geleceği. *Muhder*, 1(1). <https://muhder.org/algoritmalarin-golgesinde-yapay-zeka-ve-insanligin-gelecegi/> (Erişim tarihi: 16.03.2025)

Yılmaz, E. S., & Ecemiş, O. (2022). Metaverse platformlarının pazarlama karması bağlamında çok kriterli karar verme yöntemleriyle incelenmesi. *Journal of Social Sciences*, 21(3), 1494–1511. <https://doi.org/10.21547/jss.1083590>.

Yin, R. K. (2014). *Case study research design and methods* (5. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.

Zallio, M., Ohashi, T. ve Clarkson, P. J. (2023). Designing the metaverse: A scoping review to map current research effort on ethical implications. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12293>.

Zampieri, M., Nakov, P. ve Scherrer, Y. (2020). Natural language processing for similar languages, varieties, and dialects: A survey. *Natural Language Engineering*, 26(6), 695–729.

Zhang, J., Miao, Y. ve Yu, J. (2021). A comprehensive survey on computational aesthetic evaluation of visual art images: Metrics and challenges. *IEEE Access*, PP(99), 1–1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3083075>.

Zhao, M., Xu, D. ve Gao, T. (2024). From cognition to computation: A comparative review of human attention and Transformer architectures. *arXiv*, arXiv:2407.01548.

Zucker, J.-D. ve Saitta, L. (2013). *Abstraction in artificial intelligence and complex systems*. In Computer Science, Art. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7052-6>

http-1: World Design Organization. (2025). Definition of industrial design. <https://wdo.org/about/definition/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-2: <https://www.ekoyapidergisi.org/yapay-zekanin-mimarlik-ve-tasarim-dunyasina-etkisi> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-3: <https://cryptonews.com/news/from-gucci-to-nike-how-top-brands-are-redefining-fashion-in-the-metaverse/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-4: <https://www.decential.io/articles/how-to-design-a-building-in-the-metaverse-spaces-dao-explorers-the-boundaries> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-5: <https://about.fb.com/news/2014/03/facebook-to-acquire-oculus/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-6: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/microsoft-mesh> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-7: <https://thepolys.com/profile/stylian-os-mystakidis/> ((Erişim Tarihi: 12.04.2025))

http-8: <https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-9: <https://holonext.com/metaverse-101-understanding-the-seven-layers/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025))

http-10: https://metatheory.studio/home/blog/metaverse-development-in-roblox/?utm_source=chatgpt.com (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-11: https://bluemarkacademy.com/metaverse-design-nedir-nasil-yapilir/?utm_source=chatgpt.com (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-12: https://bigumigu.com/haber/markalar-metaverse-deneyimleri-icin-neden-robloxu-tercih-ediyor/?utm_source=chatgpt.com (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-13: <https://www.voxelmade.com/magicavoxel/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-14: <https://extensions.blender.org/add-ons/blender-magicavoxel/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-15: <https://www.adobe.com/tr/products/photoshop/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-16: <https://3dcoat.com/tr/articles/article/what-is-uv-mapping/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-17: <https://create.roblox.com/docs/production/game-design/design-for-roblox> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-18: <https://www.bithero.com/blog/nft-olusturma-rehberi> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-19: <https://www.prestigeonline.com/my/style/fashion/these-brands-already-have-a-presence-in-the-metaverse/>(Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-20: <https://activeplayer.io/> ((Erişim Tarihi: 12.04.2025))

http-21: <https://spatial.io/> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-22: https://medium.com/@alirahmed_ai/metaverse-and-ai-the-emerging-digital-twin-78fbb169c412 (Erişim tarihi: 12.04.2025)

http-23: <https://thisismad.com/disney-nba-dunk-the-halls-espn> (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-24: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-25: <https://medium.com/türkiye/bu-zeka-yapay-3-derin-öğrenme-773a004cbc5e>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-26: <https://bigumigu.com/haber/yapay-zekanin-insana-en-karmasik-zaferi-alphago-filmi/>. (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-27: <https://medium.com/@ayhanbzkr/yapay-sinir-ağları-artificial-neural-networks-ann-nasıl-çalışır-4ac237870bf0>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-28: <https://www.ondigitalya.com/derin-ogrenme-nedir/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-29: <https://activeplayer.io/?s=Decenterland>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-30: <https://www.openai.com/research>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-31: <https://ai.googleblog.com>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-32: <https://www.ibm.com/watson>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-33: <https://www.dijitalekonomi.com.tr/yapay-zekanin-tasarladigi-gidayi-yer-misiniz/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-34: <https://hizmetix.com.tr/yapay-zeka-ile-hazirlanan-reklam-kampanyalari-gundem-oldu/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-35: <https://gq.com.tr/guncel/moda-dunyasinin-yeni-takintisi-metaverse>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-36: <https://webrazzi.com/2022/02/28/gucci-sanal-magaza-ve-etkinlik-mekani-icin-the-sandbox-ile-is-birligi-yapti/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-37: <https://www.adjustbrand.com/haberler/robloxta-yeni-bir-yer-var-nikeland/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-38: <https://dacistanbul.com/dijital-sanat-eserleri-ve-nft/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)

http-39: <https://www.aa.com.tr/tr/kultur/refik-anadol-las-vegastaki-dunyanin-en-buyuk-led-kuresinde-eseri-sergilenen-ilk-sanatci-oldu/2982047>, (Erişim Tarihi: 10.04.2025)

http-40: <https://artdogistanbul.com/metaversede-moda-haftasi/> (Erişim Tarihi: 08.03.2025)

- http-41: <https://xpert.digital/tr/bmw-meta-veri-dizisi/>, (Erişim Tarihi: 09.04.2025)
- http-42: <https://www.kartell.com>, (Erişim Tarihi: 11.04.2025)
- http-43: <https://mozaikdesign.com/tasarimci/philippe-starck/>, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)
- http-44: <https://www.azuremagazine.com/article/karim-rashid-digital-design/>, (Erişim Tarihi: 25.04.2025)
- http-45: <https://www.creativebloq.com/news/ai-image-generators-compared>, (Erişim Tarihi: 16.04.2025)
- http-46: <https://www.autodesk.com/solutions/generative-design/overview>, (Erişim Tarihi: 09.04.2025)
- http-47: Wolfenstein, K. (2023). xpert.digital. Endüstriyel Metaverse: İmalat Endüstrisinin Geleceğini Şekillendirmek. <https://xpert.digital/tr/endustri-ve-endustriyel-metaverse-ureten/>, (Erişim Tarihi: 28.04.2025)
- http-48: Royal College of Art. (2024). IN SESSION: AI – Creative tool or existential threat? YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=xDV_W42YNrI, (Erişim Tarihi: 21.04.2025)
- http-49: <https://worldillustrationawards.org/news/in-session-ai-creative-tool-or-existential-threat/>, (Erişim Tarihi: 22.04.2025)
- http-50: https://www.youtube.com/watch?v=xDV_W42YNrI, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)
- http-51: designintelligence.mit.edu, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)
- http-52: <https://www.media.mit.edu/research/?filter=everything&tag=design&utm>, (Erişim Tarihi: 12.04.2025)
- http-53: <https://www.pratt.edu/information/information-experience-design/>, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)
- http-54: <https://www.linkedin.com/jobs/metaverse-jobs-worldwide>, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)
- http-55: <https://bluemarkacademy.com/metaverse-design-nedir-nasil-yapilir/>, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)
- http-56: https://parametric-architecture.com/virtual-design-studio-in-the-metaverse/?srsId=AfmBOoqzVn0zZidzSnpw1ynejH8chfB_EhVL-9DRUE8qR1qL5KjVDJ6B, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)
- http-57: <https://www.futureofdesignededucation.org>, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)

http-58: <https://www.newschool.edu/parsons/roblox-fashion-design-project/>, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)

http-59: <https://blogs.newschool.edu/news/2022/06/parsons-x-roblox/>, (Erişim Tarihi: 14.04.2025)



EKLER

EK-1 4 Aşamalı Workshop Çalışması Aşama Anketleri

1. AŞAMA - Metaverse ve Yapay Zeka Platformlarının Kullanımı

Bu anket çalışması Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü Yüksek Lisans Tezi kapsamında "TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVRENİ VE YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL TASARIMEĞİTİMİ AÇISINDAN BİR ANALİZ" Başlıklı Tez kapsamında; planlanan 4 aşamalı workshop çalışmasının 1. aşamasında veri toplamak amacıyla Meltem AKGÜL tarafından hazırlanmıştır. Buradaki veriler tez kapsamında kullanılacaktır.

Araştırma, tasarım eğitimi ve yaratıcı süreçlerde yeni teknolojilerin etkisini anlamayı hedeflemektedir. Yapay zeka ve metaverse teknolojilerinin tasarım alanındaki kullanımına dair katılımcıların görüşlerini incelemeyi amaçlayan bu çalışma, katılımcıların deneyimlerini ve görüşlerini değerlendirecektir.

Yapacağınız katkı ile tasarım eğitimindeki yeni teknolojilerin pedagojik ve yaratıcı süreçlerde nasıl bir etki yarattığını daha iyi anlayabileceğiz. Katılımınız, sadece eğitim süreçlerinin dijital dönüşümünü anlamamıza yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecekteki tasarımcıların eğitim süreçlerine yönelik değerli bilgiler sunacaktır.

Anket, *kişisel bilgiler* bölümünde yalnızca temel veriler alınarak kişisel gizlilik kurallarına uygun şekilde değerlendirilecektir. Katılımcı bilgileri yalnızca araştırmanın amacına yönelik kullanılacak olup, anonim şekilde analiz edilecektir.

Anketin yaklaşık süresi **15 dakika** olup, tamamlanması istenen sorulara dürüst ve içten bir şekilde cevap vermeniz rica edilmektedir. Anketi yanıtladıktan sonra soruların çözülmesine dair yorumlarınızı da paylaşabilirsiniz.

Adınız ve Soyadınızı yazınız.

Yanıtınız

Fortnite gibi metaverse evrenlerindeki avatarınız için kullanacağınız bir ayakkabı tasarımını içeren bu prompt metnini kendi ayakkabı tasarım fikrinizin ana özellikleriyle doldurunuz.

Persona:

Cinsiyet: [Belirleyin]

Yaş: [Belirleyin]

Boy: [Belirleyin]

Çalışma durumu: [Belirleyin]

Sevdiği renkler: [Belirleyin]

Sevdiği filmler: [Belirleyin]

Giyim Tarzı: [Belirleyin]

Ayakkabı modeli: [Belirleyin, örneğin: spor ayakkabı, topuklu ayakkabı]

Ayakkabı tabanı: [Belirleyin, örneğin: kalın, ince, topuklu, düz, ışıklı]

Ayakkabı üst kısmı: [Belirleyin, örneğin: bağcıklı üzerinde logolu, fileli vb.]

Ayakkabı yan kısmı: [Belirleyin, örneğin: desenli, sade, logolu, yan kısmında kalp şeklinde görsel baskılı vb.]

Ayakkabının malzemesi, dokusu ve rengi: [Belirleyin, örneğin: siyah deri, kahverengi süet kumaş, metalik doku, yumuşak beyaz deri vb.]

Üzerine eklenecek objeler ve malzemesi: [Belirleyin, örneğin: zırh, kablolar, LED ışıklar, metal aksesuarlar, üzerinde şimşek şeklinde yumuşak plastikten eklemeli objeler]

Endüstriyel Tasarım eğitiminin stüdyo dersi kapsamında; ürün tasarımı sürecinde kullandığınız yapay zeka platformlarını yazınız ve ürün tasarımının hangi aşamasında, ne amaçla kullandığınızı belirtiniz.

Yanıtınız

Yapay zeka platformlarının ürün tasarımına katkısı olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.

Yanıtınız

Daha önce fortnite, secondlife, roblox gibi metaverse evrenlerini deneyimlediniz mi? Ne kadar süre deneyimlediniz?

Yanıtınız

Fortnite, Secondlife, Roblox vb. metaverse evrenleri için dijital ürün tasarımları yaptınız mı? Yaptıysanız ürünü üretim şeklinizi kısaca açıklayınız. (Örneğin; fortnite için avatarıma şapka tasarımı yaptım. Blender'dan 3d model oluşturdum.)

Yanıtınız

2. AŞAMA DEĞERLENDİRME ANKETİ

Bu anket çalışması Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü Yüksek Lisans Tezi kapsamında "TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVRENİ VE YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL TASARIMEĞİTİMİ AÇISINDAN BİR ANALİZ" Başlıklı Tez kapsamında; planlanan 4 aşamalı workshop çalışmasının 2. aşamasında veri toplamak amacıyla Meltem AKGÜL tarafından hazırlanmıştır. Buradaki veriler tez kapsamında kullanılacaktır.

Araştırma, tasarım eğitimi ve yaratıcı süreçlerde yeni teknolojilerin etkisini anlamayı hedeflemektedir. Yapay zeka ve metaverse teknolojilerinin tasarım alanındaki kullanımına dair katılımcıların görüşlerini incelemeyi amaçlayan bu çalışma, katılımcıların deneyimlerini ve görüşlerini değerlendirecektir.

Yapacağınız katkı ile tasarım eğitimindeki yeni teknolojilerin pedagojik ve yaratıcı süreçlerde nasıl bir etki yarattığını daha iyi anlayabileceğiz. Katılımınız, sadece eğitim süreçlerinin dijital dönüşümünü anlamamıza yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecekteki tasarımcıların eğitim süreçlerine yönelik değerli bilgiler sunacaktır.

Anket, *kişisel bilgiler* bölümünde yalnızca temel veriler alınarak kişisel gizlilik kurallarına uygun şekilde değerlendirilecektir. Katılımcı bilgileri yalnızca araştırmanın amacına yönelik kullanılacak olup, anonim şekilde analiz edilecektir.

Anketin yaklaşık süresi **15 dakika** olup, tamamlanması istenen sorulara dürüst ve içten bir şekilde cevap vermeniz rica edilmektedir. Anketi yanıtladıktan sonra soruların çözülmesine dair yorumlarınızı da paylaşabilirsiniz.

İsim-Soyisim bilginizi yazınız.

Yanıtınız

Yapay zeka ile 2D tasarım görselleri oluşturma sürecine dair deneyimlerinizi paylaşınız. Avantajları, dezavantajları, teknik zorlukları, görüntü kalitesi gibi ilgili detayları açıklayarak değerlendirme yapınız.

Yanıtınız

Elde ettiğiniz 2d tasarımlar sizin hayalinizdeki tasarımlarla ne kadar benzerlik göstermektedir. Farkları nelerdir açıklayınız. (Görselleri drive klasöründeki numaralarına göre numaralandırarak açıklayınız.)

Yanıtınız

Yapay zekanın yaptığı tasarımları sizin hayalinizdeki tasarıma ne kadar benzediğini yüzdeler olarak belirtiniz. Nedenini açıklayınız.

Yanıtınız

Yapay zeka ile 3D tasarım oluşturma sürecine dair deneyimlerinizi paylaşınız. Avantajları, dezavantajları, teknik zorlukları, görüntü kalitesi gibi ilgili detayları açıklayarak değerlendirme yapınız.

Yanıtınız

Endüstriyel tasarım eğitiminin stüdyo dersleri kapsamında metaverse ve yapay zeka gibi platformların gelişmesiyle dersin içeriğinde ne gibi değişimler bekliyorsunuz açıklayınız.

Yanıtınız

Ekleme istediğiniz bir şey varsa yazınız.

Yanıtınız

3. AŞAMA DEĞERLENDİRME ANKETİ

Bu anket çalışması Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü Yüksek Lisans Tezi kapsamında "TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVRENİ VE YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL TASARIMEĞİTİMİ AÇISINDAN BİR ANALİZ" Başlıklı Tez kapsamında; planlanan 4 aşamalı workshop çalışmasının 3. aşamasında veri toplamak amacıyla Meltem AKGÜL tarafından hazırlanmıştır. Buradaki veriler tez kapsamında kullanılacaktır.

Araştırma, tasarım eğitimi ve yaratıcı süreçlerde yeni teknolojilerin etkisini anlamayı hedeflemektedir. Yapay zeka ve metaverse teknolojilerinin tasarım alanındaki kullanımına dair katılımcıların görüşlerini incelemeyi amaçlayan bu çalışma, katılımcıların deneyimlerini ve görüşlerini değerlendirecektir.

Yapacağınız katkı ile tasarım eğitimindeki yeni teknolojilerin pedagojik ve yaratıcı süreçlerde nasıl bir etki yarattığını daha iyi anlayabileceğiz. Katılımınız, sadece eğitim süreçlerinin dijital dönüşümünü anlamamıza yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecekteki tasarımcıların eğitim süreçlerine yönelik değerli bilgiler sunacaktır.

Anket, *kişisel bilgiler* bölümünde yalnızca temel veriler alınarak kişisel gizlilik kurallarına uygun şekilde değerlendirilecektir. Katılımcı bilgileri yalnızca araştırmanın amacına yönelik kullanılacak olup, anonim şekilde analiz edilecektir.

Anketin yaklaşık süresi **15 dakika** olup, tamamlanması istenen sorulara dürüst ve içten bir şekilde cevap vermeniz rica edilmektedir. Anketi yanıtladıktan sonra soruların çözülmesine dair yorumlarınızı da paylaşabilirsiniz.

İsim-Soyisim bilginizi yazınız.

Yanıtınız

2. aşamaya göre prompt oluşturma adımındaki deneyimlerinizde nasıl gelişmeler oldu? (Örneğin prompt içeriğini Abacus AI'a yüklerken nasıl yükleyeceğimi daha çabuk keşfettim. Prompt alanında nereyi düzelteceğime daha hızlı karar verdim. Ya da değişme olmadı Abacus AI'ı kullanırken zorlandım ve istediğim promptu düzenlemek zor oldu vb.)

Yanıtınız

Elde ettiğiniz 2d tasarımlar 2. aşamaya göre sizin hayalinizdeki tasarımlara benzerlik göstermeye başladı mı? Açıklayınız. (Görselleri drive klasöründeki numaralarına göre numaralandırarak açıklayınız.)

Yanıtınız

Yapay zekanın yaptığı tasarımları sizin hayalinizdeki tasarıma ne kadar benzediğini yüzdelik olarak belirtiniz. Nedenini açıklayınız.

Yanıtınız

2. aşamaya göre 3d görsel oluşturma adımındaki deneyimlerinizde nasıl gelişmeler oldu? (Örneğin 3d görsel oluşturma adımımda Hyper 3d kullanımını daha çabuk keşfettim. Prompt alanında nereyi düzelteceğime daha hızlı karar verdim. Ya da değişme olmadı ilkinde de kullanabilmişim, hyper 3d kullanımı istediğim sonuçları vermedi ve kullanımı zor vb.)

Yanıtınız

3. aşamayı deneyimledikten sonra; daha önce "Endüstriyel tasarım eğitiminin stüdyo dersleri kapsamında metaverse ve yapay zeka gibi platformların gelişmesiyle dersin içeriğinde ne gibi değişimler bekliyorsunuz" sorusuna verdiğiniz cevapta değişme oldu mu? (Örneğin; hayır olmadı fikrim aynı veya evet oldu daha iyi sonuçlar elde ettim prompt düzenlenince sonuçlarım daha iyi oldu. eğitime katkısı hakkındaki fikrim değişti vb.)

Yanıtınız

Ekleme istediğiniz bir şey varsa yazınız.

Yanıtınız

4. AŞAMA DEĞERLENDİRME ANKETİ

Bu anket çalışması Eskişehir Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü Yüksek Lisans Tezi kapsamında "TEKNOLOJİ ODAKLI PLATFORM OLARAK METAVERSE EVRENİ VE YAPAY ZEKA: ENDÜSTRİYEL TASARIMEĞİTİMİ AÇISINDAN BİR ANALİZ" Başlıklı Tez kapsamında; planlanan 4 aşamalı workshop çalışmasının 4. aşamasında veri toplamak amacıyla Meltem AKGÜL tarafından hazırlanmıştır. Buradaki veriler tez kapsamında kullanılacaktır.

Araştırma, tasarım eğitimi ve yaratıcı süreçlerde yeni teknolojilerin etkisini anlamayı hedeflemektedir. Yapay zeka ve metaverse teknolojilerinin tasarım alanındaki kullanımına dair katılımcıların görüşlerini incelemeyi amaçlayan bu çalışma, katılımcıların deneyimlerini ve görüşlerini değerlendirecektir.

Yapacağınız katkı ile tasarım eğitimindeki yeni teknolojilerin pedagojik ve yaratıcı süreçlerde nasıl bir etki yarattığını daha iyi anlayabileceğiz. Katılımınız, sadece eğitim süreçlerinin dijital dönüşümünü anlamamıza yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecekteki tasarımcıların eğitim süreçlerine yönelik değerli bilgiler sunacaktır.

Anket, *kişisel bilgiler* bölümünde yalnızca temel veriler alınarak kişisel gizlilik kurallarına uygun şekilde değerlendirilecektir. Katılımcı bilgileri yalnızca araştırmanın amacına yönelik kullanılacak olup, anonim şekilde analiz edilecektir.

Anketin yaklaşık süresi **15 dakika** olup, tamamlanması istenen sorulara dürüst ve içten bir şekilde cevap vermeniz rica edilmektedir. Anketi yanıtladıktan sonra soruların çözülmesine dair yorumlarınızı da paylaşabilirsiniz.

3. aşamaya göre prompt oluşturma adımındaki deneyimlerinizde nasıl gelişmeler oldu? (Örneğin 2. aşama ve 3. aşamaya göre istediğimi elde edecek şekilde prompt oluşturma konusunda daha fazla deneyim kazandım öğrenmiş bir şekilde ilerledim. veya 2. aşamada öğrenmiştim 4. aşamada da aynı şekilde kullandım.)

Yanıtınız

Elde ettiğiniz 2d tasarımlar 3. aşamaya göre sizin hayalinizdeki tasarımlara benzerlik göstermeye başladı mı? Açıklayınız. (yorum yaptığınız görselleri drive klasöründe 2d görsel ekle kısmına eklemeyi unutmayınız.)

Yanıtınız

Yapay zekanın yaptığı tasarımları sizin hayalinizdeki tasarıma ne kadar benzediğini yüzdelik olarak belirtiniz. Nedenini açıklayınız.

Yanıtınız

3. aşamaya göre 3d görsel oluşturma adımındaki deneyimlerinizde nasıl gelişmeler oldu? (Örneğin 2. aşama, 3. aşama deneyimlerime göre son aşamada daha verimli kullandım öğrenmiş bir şekilde deneyimledim.)

Yanıtınız

4. aşamayı deneyimledikten sonra; daha önce "Endüstriyel tasarım eğitiminin stüdyo dersleri kapsamında metaverse ve yapay zeka gibi platformların gelişmesiyle dersin içeriğinde ne gibi değişimler bekliyorsunuz" sorusuna verdiğiniz cevapta değişme oldu mu? (Örneğin; hayır olmadı fikrim aynı veya evet oldu daha iyi sonuçlar elde ettim prompt düzenlenince sonuçlarım daha iyi oldu. eğitime katkısı hakkındaki fikrim değişti vb.)

Yanıtınız

Yapay zeka platformlarının kullanım zorlukları veya kolaylıkları hakkında 4 aşamayı karşılaştırmalı olarak değerlendirerek yazınız.

YAPTIĞIMIZ AŞAMALAR

1. PROMPT İÇERİĞİ YAZIMI

2. PROMPT İÇERİĞİ DÜZENLEME VE KULLANIMI WORKSHOP ETKİNLİĞİ

3. AYNI ADIMLARIN ONLİNE OLARAK VIDEO İÇERİK DESTEĞİYLE TARİF EDİLEREK TEKRARLANMASI

4. AYNI ADIMLARIN SON KEZ TEKRARLANMASI

(Örnek Cevap: 1. aşamada prompt içeriği kısmında nasıl tarif edeceğimi bilemiyordum/biliyordum ama 2. aşamda uygulamalı olarak düzenleme yapınca daha kolay/zor oldu. Platform kullanımını deneyimledim ilk denemede nereye tıklayacağımı anlamam zor/kolay oldu. 3. aşamada video desteği işe yaradı/yaramadı kolayca tekrarladım. 4. aşamada video desteği olmadan kendim kullanabildim/kullanmadım. Platformların kullanımı basit/karmaşık ve anlaşılırdı/anlaşılmazdı fakat hiper 3d uzun bekletiyordu... vb.)

Yanıtınız

Yapay zeka ile ayakkabı tasarımı workshop etkinliğinin 4 adımı kapsamında; herhangi bir konuda olumlu veya olumsuz bir bakış açısı kazandınız mı? Bu etkinlik hakkında olumlu olumsuz değerlendirmelerinizi yapınız.

Yanıtınız

Eklemek istediğiniz bir şey varsa yazınız.

Yanıtınız

EK-2 1. Aşama Değerlendirme Görüşmesi Fiziki Değerlendirme Dokümanı

S1-) Fortnite gibi metaverse evrenlerindeki avatarınız için kullanacağınız bir ayakkabı tasarımını içeren bu prompt metnini kendi ayakkabı tasarım fikrinizin ana özellikleriyle doldurunuz.

Cinsiyet: [Belirleyin]

Yaş: [Belirleyin]

Boy: [Belirleyin]

Çalışma durumu: [Belirleyin]

Sevdiği renkler: [Belirleyin]

Sevdiği filmler: [Belirleyin]

Giyim Tarzı: [Belirleyin]

Ayakkabı modeli: [Belirleyin, örneğin: spor ayakkabı, topuklu ayakkabı]

Ayakkabı tabanı: [Belirleyin, örneğin: kalın, ince, topuklu, düz, ışıltı]

Ayakkabı üst kısmı: [Belirleyin, örneğin: bağcıklı, üzerinde logolu, fişeli vb.]

Ayakkabı yan kısmı: [Belirleyin, örneğin: desenli, sade, logolu, yan kısmında kalp şeklinde görsel baskılı vb.]

Ayakkabının malzemesi, dokusu ve rengi: [Belirleyin, örneğin: siyah deri, kahverengi süet kumaş, metalik doku, yumuşak beyaz deri vb.]

Üzerine eklenecek objeler ve malzemesi: [Belirleyin, örneğin: zırh, kablolar, LED ışıklar, metal aksesuarlar, üzerinde şimşek şeklinde yumuşak plastikten eklemeli objeler]

Cevap:

S2-) Endüstriyel Tasarım eğitiminin stüdyo dersi kapsamında; ürün tasarımı sürecinde kullandığınız yapay zeka platformlarını yazınız ve ürün tasarımının hangi aşamasında, ne amaçla kullandığınızı belirtiniz.

Cevap:

S3-) Yapay zeka platformlarının ürün tasarımına katkısı olduğunu düşünüyor musunuz?

Açıklayınız.

Cevap:

S4-) Daha önce fortnite, secondlife, roblox gibi metaverse evrenlerini deneyimlediniz mi? Ne kadar süre deneyimlediniz?

Cevap:

S5-) Fortnite, Secondlife, Roblox vb. metaverse evrenleri için dijital ürün tasarımları yaptınız mı? Yaptıysanız ürünü üretim şeklinizi kısaca açıklayınız. (Örneğin; fortnite için avatarıma şapka tasarımı yaptım. Blender'dan 3d model oluşturdum.)

Cevap:



Sonuçlarla ilgili olarak araştırmacı tarafından gösterilen 3 boyutlu modeller ve tasarım görse-
lleri tamamen yapay zeka ile oluşturulmuştur. Bu 3d modeller blender,rhino gibi modelleme
programlarında işlenebilir haldedir.

Bu tasarımlar sizin hayalinizdeki tasarımlarla ne kadar benzerlik göstermektedir. Farkları neler-
dir açıklayınız.

Yapay zekanın yaptığı tasarımları sizin hayalinizdeki tasarıma ne kadar benzediğini yüzdelik olarak belirtiniz. Nedenini açıklayınız.

0

100

3 boyutlu modellemenin yapay zeka ile yapılması tasarım süreçlerinizi nasıl etkiler? Açıklayınız.

Endüstriyel tasarım eğitiminin stüdyo dersleri kapsamında metaverse ve yapay zeka gibi platformların gelişmesiyle dersin içeriğinde ne gibi değişimler bekliyorsunuz açıklayınız.

Ekleme istediğiniz şeyleri yazınız.

EK-3 2. Aşama Uygulamalı Workshop Adımlarını Anlatan Yönlendirme
Dokümanı



WORKSHOP ADIMLARI
Lütfen adımları takip ediniz.
Katılımınız için teşekkür ederim:)

- 1 Prompt ve Görselleri İnceleme**
Drive klasörüne girin, kendi adınıza ait dosyayı açın ve 1. aşamadaki prompt metnini ve görsellerinizi inceleyiniz.
- 2 Prompt Düzenleme**
Drive klasöründe 2. aşama bölümüne geliniz ve prompt düzenleme bölümünü düzenleyiniz.
- 3 Abacus AI ile Çalışma**
Drive klasöründen Abacus AI dosyasını açınız, verilen linkle giriş yapınız sohbet başlığını İsim-Soyisim-Prompt- 2. Aşama olarak düzenleyiniz ve prompt bilgilerinizi yapıştırınız. Altına şu notu ekleyiniz: "Bu bilgileri Fortnite avatari için tasarlanacak olan bir ayakkabı tasarım görseli promptuna dönüştür. Maddeler halinde değil metin halinde yaz. İngilizce olarak ver. "
- 4 Görsel Alternatifler**
Abacus AI'da yeni sohbet açınız ve başlığı İsim-Soyisim-Görsel-2.Aşama şeklinde düzenleyiniz. elde ettiğiniz promptu Image kısmında ilgili alana yapıştırın. Abacus AI Image kısmında Flux Ultra, Image 3, DALL-E, Ideogram seçeneklerini kullanarak 2 alternatifli görseller oluşturunuz.

5

3D Görsel Oluşturma

Drive klasöründeki Hyper 3D linkinden platforma kendi Google hesabınızla giriş yapınız. Ücretsiz versiyondan yararlanınız. 3D model oluşturmak için elde ettiğiniz görsellerden istediğiniz tasarıma en çok benzeyen görseli seçerek Hyper 3d'ye yükleyiniz ve elde ettiğiniz 3d çıktının ekran görüntüsünü Drive klasöründe ilgili alana yükleyiniz.

6

Değerlendirme

Drive klasöründeki 2. aşama değerlendirme bölümü anketini doldurunuz.

7

Tekrar

2 gün arayla 3., 4. ve gerekirse 5. adımları aynı şekilde tekrarlayınız.

!

Önemli Notlar!

!!Abacus AI sohbet başlıklarını şu şekilde düzenleyin:

Prompt için; İsim-Soyisim-Prompt-2.Aşama,
Görsel için; İsim-Soyisim-Görsel-2.Aşama

!! Drive Klasöründe ilgili alana 3D çıktıların ekran görüntülerini eklemeyi unutmayınız. Kendi Google hesabınızla ücretsiz olarak yararlanabilirsiniz. Ücretsiz versiyon sonlandığında başka maillerle giriş yapabilirsiniz. Dilerseniz araştırmacı ile iletişime geçerek mail adresi bilgisi isteyebilirsiniz. Gerekli olduğu taktirde Hyper 3d ödemesi yapılabilir, ihtiyacınız olan bilgiler için araştırmacı ile iletişime geçiniz.

EK-3 2. Aşama Uygulamalı Workshop Giriş Sunumu



Teknoloji Tabanlı Metaverse ve Yapay Zeka Platformlarının Endüstriyel Tasarım Eğitimi Açısından Analizi

Bu sunum, metaverse ve yapay zeka (YZ) platformlarının endüstriyel tasarım eğitimi üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Metaverse'ün tanımı ve tarihçesiyle başlayarak, popüler platformlar ve YZ araçları incelenecektir. Endüstriyel tasarım eğitiminin bu teknolojilerle nasıl değiştiği, dijital oyun öğrenme eğrisi ve bir workshop örneğiyle desteklenerek ele alınacaktır. Sunum, öğrenme eğrisi temelinde elde edilen sonuçların tasarım eğitimindeki potansiyel avantaj ve dezavantajlarını tartışarak sona erecektir.

Metaverse: Tanım ve Tarihsel Gelişim

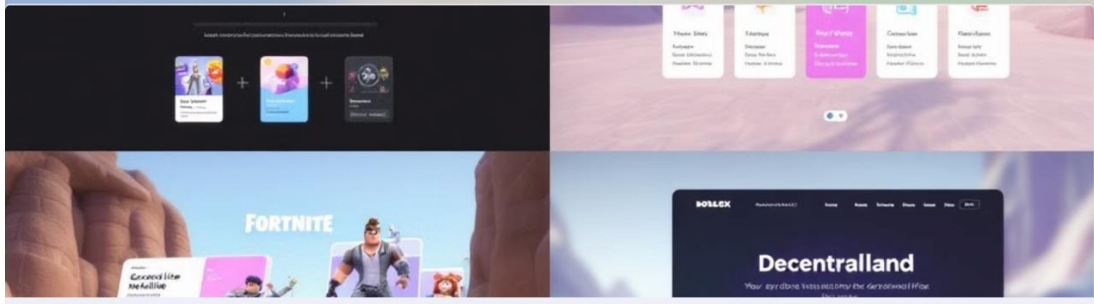
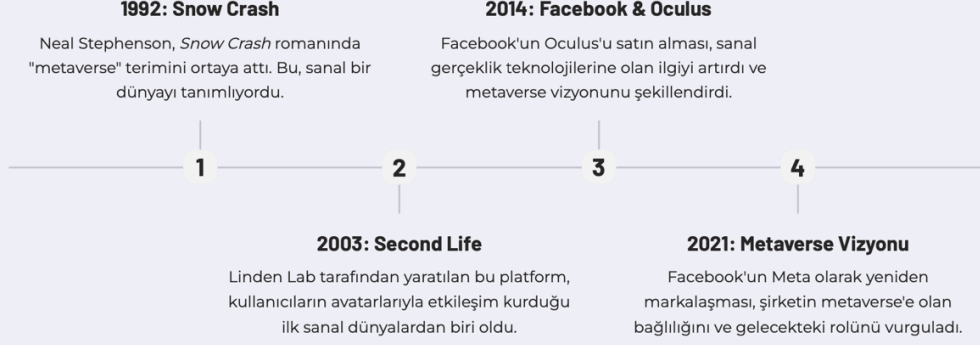
Metaverse Tanımı

Metaverse, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve internetin birleşimiyle oluşan, kullanıcıların etkileşimde bulunabildiği, yaratabildiği ve deneyimleyebildiği sürükleyici bir dijital evrendir. Bu evren, fiziksel dünyanın sınırlarını aşarak yeni tasarım ve etkileşim olanakları sunar.

Tarihsel Gelişim

Metaverse'ün kökleri, siberpunk edebiyatına ve erken dönem sanal topluluklara dayanır. 1992'de Neal Stephenson'ın "Snow Crash" romanında ortaya atılan kavram, zamanla Second Life gibi platformlarla popülerlik kazanmış, günümüzde ise daha gelişmiş teknolojilerle yeniden tanımlanmaktadır.

Metaverse: Tarihsel Gelişim



Popüler Metaverse Platformları

Second Life

Kullanıcıların kendi avaturlarını oluşturup sosyalleşebildiği, içerik üretebildiği ve ticaret yapabildiği erken dönem metaverse platformlarından biridir.

Fortnite

Başlangıçta bir oyun olarak ortaya çıksa da, konserler, etkinlikler ve sosyal etkileşimler için bir platforma dönüşerek metaverse özelliklerini barındırır.

Roblox

Decentraland

Endüstriyel Tasarımcıların Rolü

Sanal Ürün Geliştirme

Metaverse'de, endüstriyel tasarımcılar sanal ortamlar için ürünler geliştirirler. Bu ürünler, sanal giyim eşyalarından, dijital mobilyalara, araç tasarımlarından sanal elektronik cihazlara kadar geniş bir yelpazede olabilir. Amaç, kullanıcıların sanal dünyada etkileşim kurabileceği, estetik ve fonksiyonel açıdan çekici ürünler yaratmaktır.

VR/AR Deneyimi

Endüstriyel tasarımcılar, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) deneyimlerinin kullanıcı dostu ve etkili olmasını sağlarlar. Bu, kullanıcıların sanal dünyalarla nasıl etkileşim kurduğunu doğrudan etkiler. Ergonomik kontrol cihazları tasarlayabilir, sezgisel kullanıcı arayüzleri geliştirebilir ve sanal nesnelerin gerçekçi hissettirmesi için çalışabilirler. Aynı zamanda, fiziksel ve dijital dünya arasındaki geçişleri daha sorunsuz hale getirerek kullanıcı deneyimini zenginleştirirler.

Dijital İkizler

Endüstriyel tasarımcılar, fiziksel ürünlerin birebir sanal kopyalarını (dijital ikizlerini) oluşturarak, üretim süreçlerinin optimizasyonuna katkıda bulunurlar. Bu dijital ikizler, ürünlerin tasarım aşamasında test edilmesine, performans analizlerinin yapılmasına ve olası sorunların önceden tespit edilmesine olanak tanır. Ayrıca, üretim hattındaki verimliliği artırmak, maliyetleri düşürmek ve ürün geliştirme sürelerini kısaltmak için de kullanılırlar.

Metaverse'deki Marka Deneyimleri

Nike

Nike, Roblox'ta "Nikeland" ile sanal spor ayakkabılar sunuyor. Sanal avatarlar için Nike koleksiyonları da mevcut.

Adidas

Adidas, Bored Ape Yacht Club ile işbirliği yaptı. Metaverse için dijital ürünler ve NFT koleksiyonları sunuyor.

Gucci

Gucci, Roblox'ta "Gucci Garden" yarattı. Dijital Gucci ürünleri satın alınabiliyor ve sanal moda keşfediliyor.

Balenciaga

Balenciaga, Fortnite ile işbirliği yaparak sanal kıyafetler çıkardı. Bu, lüks markaların metaverse'deki yerini gösteriyor.

Metaverse'deki Endüstriyel Tasarım Örnekleri



Ralph & Russo

- Ralph & Russo, sanal moda koleksiyonlarıyla tanınır. Bu koleksiyon, metaverse platformu olan Decentraland'de sergilenen dijital kıyafetlerden oluşur. Bu tasarımlar, avatarlar için özel olarak dijital ortamda giyilebilir hale getirilmiştir.
- Kullanıldığı Sanal Dünya:** Decentraland



Krista Kim

- Krista Kim, *The Digital Mandala* adlı eserini, sanal sanat platformu CryptoVoxels'ta sergilemiştir. Bu eser, sanal bir meditasyon alanı oluşturur ve metaverse'te interaktif deneyim olarak kullanıcılar tarafından keşfedilebilir.
- Kullanıldığı Sanal Dünya:** CryptoVoxels
- Tasarım İsmi:** The Digital Mandala



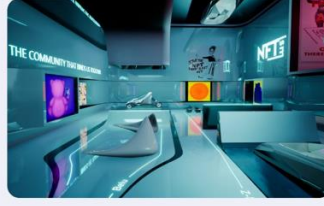
Philip R. Goodwin

- Philip R. Goodwin, [Spatial.io](https://spatial.io) platformunda sanal mimari projeler geliştiren bir tasarımcıdır. Özellikle metaverse ortamları için iç mekan tasarımları yapmış ve bu tasarımları VR teknolojisiyle entegre ederek sanal dünyalarda kullanılabilir hale getirmiştir.
- Kullanıldığı Sanal Dünya:** [Spatial.io](https://spatial.io)
- Tasarım İsmi:** VR-Enabled Architecture



Metaverse Fashion Week - *Virtual Fashion Design* (Decentraland)

- Sanal moda tasarımcıları, avatarlar için dijital kıyafetler tasarlayarak Metaverse Fashion Week'te sergilemişlerdir. Bu etkinlik, Decentraland'de yapılmış ve birçok ünlü tasarımcı tarafından sanal kıyafetler ve aksesuarlar dijital ortamda sunulmuştur.
- **Kullanıldığı Sanal Dünya:** Decentraland
- **Tasarım İsmi:** Metaverse Fashion Week Virtual Fashion Collection



Zaha Hadid

- Zaha Hadid'in tasarladığı bazı sanal yapı ve iç mekanlar, metaverse platformlarından The Sandbox'ta kullanılmıştır. Tasarımlar, dijital ortamda sanal gerçeklik olarak sunulmaktadır.
- **Kullanıldığı Sanal Dünya:** The Sandbox
- **Tasarım İsmi:** Zaha Hadid Virtual Design



Paco Rabanne

- Paco Rabanne, metaverse için dijital moda koleksiyonları üretmiştir. Tasarımlar, avatarlar için sanal kıyafetler ve aksesuarlar içerir ve Decentraland ile The Sandbox gibi sanal dünyalarda kullanılabilir.
- **Kullanıldığı Sanal Dünya:** Decentraland, The Sandbox
- **Tasarım İsmi:** Virtual Fashion for Metaverse

Yapay Zeka: Tanım ve Tarihsel Gelişim

Yapay Zeka Tanımı

Yapay zeka (YZ), insan zekasını taklit eden, öğrenme, problem çözme ve karar verme gibi yeteneklere sahip bilgisayar sistemleri ve algoritmalarıdır. YZ, endüstriyel tasarımda yaratıcılığı ve verimliliği artırma potansiyeline sahiptir.

Tarihsel Gelişim

YZ'nin temelleri, 1950'lerde Alan Turing'in çalışmalarıyla atılmıştır. İlk YZ programları sembolik akıl yürütme üzerine odaklanırken, günümüzde derin öğrenme ve nöral ağlar gibi daha karmaşık yöntemler kullanılmaktadır.

Yapay Zeka Uygulamaları ve Markalar

Yapay zeka, çeşitli sektörlerdeki markaların müşteri deneyimini iyileştirmesine ve yenilikçi ürünler geliştirmesine olanak tanıyor. İşte bazı örnekler:



Moda Endüstrisi

YZ, kişiselleştirilmiş alışveriş deneyimleri sunarak moda dünyasını dönüştürüyor. Örneğin,

Zara, YZ destekli analitiklerle mağaza içi yerleşimi ve ürün sergilemesini optimize ederken,

Stitch Fix, algoritmalar aracılığıyla kişiye özel stil önerileri sunarak müşteri memnuniyetini artırıyor. Ayrıca, yapay zeka tasarımcıların yeni koleksiyonlar oluşturmalarına yardımcı olarak trendleri tahmin ediyor ve sürdürülebilir moda çözümleri sunuyor.



Otomotiv Sektörü

Otonom araç teknolojileri, yapay zeka sayesinde hızla gelişiyor.

Tesla, YZ ile geliştirilmiş otomatik pilot sistemiyle sürüş güvenliğini artırırken,

Mercedes-Benz, MBUX asistanı ile sesli komutları ve kullanıcı davranışlarını öğrenerek sürüş deneyimini kişiselleştiriyor. Ek olarak, YZ, araçların bakım ihtiyaçlarını önceden tahmin ederek arıza sürelerini azaltıyor ve sürücülere daha güvenli bir sürüş deneyimi sunuyor.



Eğlence Sektörü

Yapay zeka, kişiselleştirilmiş içerik önerileri sunmanın yanı sıra yeni nesil animasyonlar üretilmesine de yardımcı oluyor.

Netflix, YZ algoritmalarıyla izleyici tercihlerine göre dizi ve film önerilerinde bulunurken,

Disney, YZ kullanarak karakter animasyonlarını daha gerçekçi ve etkileyici hale getiriyor. Dahası, yapay zeka, müzik kompozisyonu ve senaryo yazımında da kullanılarak, yaratıcı süreçleri destekliyor ve yeni eğlence formatlarının ortaya çıkmasına olanak tanıyor.

Yapay Zeka ve Endüstriyel Tasarımın Geleceği



Tasarım Süreçlerinde Verimlilik

YZ, tasarım süreçlerini hızlandırarak prototipleme süreçlerini iyileştirir ve tasarımcılara zaman kazandırır.

Otomotiv ve havacılık gibi sektörlerde aerodinamik tasarımların optimizasyonu ve ürünlerin dayanıklılık testleri YZ sayesinde daha kısa sürede gerçekleştirilebilir.



Kişiselleştirilmiş Ürünler

YZ, kullanıcı verilerini analiz ederek kişiselleştirilmiş ürünler tasarlar ve tüketici davranışlarına göre özel çözümler sunar. Giyim ve ayakkabı sektöründe, tüketicilerin beden ölçülerine göre kişiselleştirilmiş tasarımlar üretilebilir, atık miktarını azaltır.



Yeni Materyal Keşifleri

YZ, malzeme biliminde devrim yaratarak sürdürülebilir ve yenilikçi malzemelerin geliştirilmesini sağlar. Kendi kendini onaran plastikler veya biyolojik olarak parçalanabilen kompozit malzemeler YZ ile keşfedilebilir. Ambalaj sektöründe biyolojik olarak parçalanabilen malzemeler plastik atık sorununa çözüm sunabilir.

Endüstriyel tasarımcılar, YZ araçlarını kullanarak daha yaratıcı ve etkili tasarımlar ortaya koyabilir ve rekabet avantajı elde edebilirler. YZ, tasarımcılara ilham kaynağı olur ve teknik sorunları çözmede yardımcı olur.

Popüler Yapay Zeka Platformları (Yaratıcı YZ Araçları)



ChatGPT

Doğal dil işleme yetenekleriyle metin oluşturma, çeviri yapma ve soru cevaplama gibi görevlerde kullanılır.



DALL-E

Metin açıklamalarına göre gerçekçi ve yaratıcı görüntüler oluşturabilen bir görsel YZ modelidir.



Midjourney

Sanatsal ve fantastik görüntüler oluşturma konusunda uzmanlaşmış bir YZ platformudur.



Leonardo ai



Flux



Hyper 3d



Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Teknolojik Dönüşüm

1 — Geleneksel Yöntemler

Eskiz, modelleme ve teknik çizim gibi manuel becerilere odaklanma.

2 — Dijital Araçlar

CAD yazılımları, 3D modelleme ve simülasyon araçlarının entegrasyonu.

3 — YZ ve Metaverse

Yaratıcı süreçleri destekleyen YZ araçları, sanal prototipleme ve kullanıcı deneyimi testleri için metaverse ortamları.



Workshop: YZ ile Tasarım Süreçlerini Deneyimleme

1 — Prompt Düzenleme

Daha önce yazılan promptları gözden geçirme ve iyileştirme.

2 — Abacus AI Entegrasyonu

Abacus AI'dan yeni prompt düzenleri talep etme.

3 — Çoklu YZ Platformları

ChatGPT 4, FLUX, DALL-E ve Imagine 3 ile farklı görseller oluşturma.

4 — 3B Modelleme

Hyper3D ile seçilen görselleri 3 boyutlu modellere dönüştürme.

Dijital Oyun Öğrenme Eğrisi ve Endüstriyel Tasarım

1

Başlangıç

Temel kavramları öğrenme ve ilk denemeler.

2

Gelişim

Becerileri geliştirme, farklı teknikleri deneme ve hatalardan öğrenme.

3

Otomatikleştirme

İleri düzey teknikleri uygulama, yaratıcılığı kullanma ve özgün tasarımlar ortaya koyma.

4

Ustalık

İleri düzey teknikleri uygulama, yaratıcılığı kullanma ve özgün tasarımlar ortaya koyma konusunda uzmanlaşma.



Sonuç: Öğrenme Eğrisi ve Tasarım Eğitimindeki Etkileri

Gelişim

Promptu düzenleme ve araçları kullanma.

Otomatikleştirme

Hatalardan öğrenmeyi ve farklı yaklaşımları denemeyi kolaylaştırır.

Başlangıç

Prompt içeriği oluşturma.

Ustalık

Öğrenilmiş bilgilerle ustalık aşamasına ulaşma.



Bu workshop'ın amacı, öğrenme eğrisine göre tekrarlayan adımlarla yeni sonuçlar elde etmek ve öğrenme eğrisinin zirvesindeki sonuçla ilk sonucu karşılaştırmaktır. Tasarım eğitiminde bu teknolojilerin avantajları ve dezavantajları tartışılacaktır.

ÖZGEÇMİŞ

ORCID NO: 0000-0002-6290-6671

Ad Soyad : Meltem AKGÜL

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2021-2025, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü, Endüstriyel Tasarım Bilim Dalı, Endüstriyel Sanatlar Anabilim Dalı
- 2011-2016, Anadolu Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü
- 2017, İMMİB Akıllı Ev Teknolojiler 3.'lük Ödülü
- 2018, 9. Ajur Takı Tasarım Yarışması Jüri Özel Ödülü
- 2022, 1512 Tübitak-Teknolojik Girişim Sermaye Desteği
- 2022-2025, Nuova Teknoloji ve Tasarım San. Tic. Ltd. Şirketi Kurucu Ortağı