
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

ENDÜSTRİYEL TASARIM EĞİTİMİNDE DİJİTAL ARAÇLARIN KULLANIMI VE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tuğçe KARALAR ÖZLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİYEL TASARIM ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OCAK 2026

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Tuğçe KARALAR ÖZLÜ

29/01/2026

ENDÜSTRİYEL TASARIM EĞİTİMİNDE DİJİTAL ARAÇLARIN KULLANIMI VE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Tuğçe KARALAR ÖZLÜ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2026

ÖZET

Endüstriyel tasarım eğitimi doğası gereği teknoloji ile iç içe ilerlemektedir ve bu eğitim sisteminde teknolojik gelişmelerin oynadığı rol kritiktir. Teknolojinin hızlı bir biçimde evrildiği bu süreçte eğitim ortamlarında sadece güncel modelleme, grafik tasarım araçlarının yanında yapay zekâ tabanlı uygulamalar da sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Bu araştırma ile Türkiye'deki endüstriyel tasarım eğitiminde yaygın kullanılan dijital araçları, bu araçların kullanım düzeylerini ve biçimlerini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu araştırma, endüstriyel tasarım öğrencilerinin deneyimlerini ve öğretim elemanlarının eğitimci perspektifiyle tecrübe ve görüşlerini incelemek amacıyla karma araştırma yöntemi benimsenerek yürütülmüştür. Araştırma kapsamında bağlamı belirlerken önce bir literatür araştırması gerçekleştirilmiş ardından Ankara'daki farklı üniversitelerde öğrenim görmekte olan farklı sınıf düzeylerindeki endüstriyel tasarım bölümü öğrencilerine çevrim içi ve yüz yüze anketler uygulanarak nitel ve nicel veriler toplanmıştır. Ayrıca Türkiye'deki çeşitli üniversitelerde görev yapmakta olan öğretim elemanlarının görüşleri de yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Elde edilen bulgular, genel anlamda dijital araçların öğrencilerin tasarım süreçlerini hızlandırdığını, kolaylaştırdığını ve yaratıcılığı belirli durumlarda desteklerken kullanım biçimine bağlı olarak bazı noktalarda kısıtladığını, genel olarak öğrenme motivasyonunu artırdığını işaret etmektedir. Öte yandan bölümlerdeki teknik donanım yetersizlikleri, güncel yazılımların yüksek maliyetleri, öğrencilerin yaşadığı bilgi ve tecrübe yetersizliği gibi faktörler öğrenme süreçlerini olumsuz etkilemektedir. Öğretim elemanları, dijital araç kullanım alışkanlıklarında özellikle pandemi süreci ile birlikte ciddi değişiklikler yaşandığını, bu araçların eğitim sürecinde çok büyük fırsatlar sunduğunu ancak etkili kullanım pratiklerinin öğrencilere kazandırılmasının büyük önem taşıdığını vurgulamışlardır. Ayrıca bu bağlamda ders içerikleri, müfredatlar ve okullardaki çeşitli donanım yetersizlikleri üzerine iyileştirilme çalışmaları yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu tez ile küresel ölçekte dijital dönüşüm sürecine Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümleri bağlamında kapsamlı bir değerlendirme sunulmuş, geleceğe yönelik iyileştirme ve geliştirme önerileri ortaya konmuştur.

Bilim Kodu	:	81009
Anahtar Kelimeler	:	Endüstriyel tasarım eğitimi, dijital araçlar, yapay zekâ, öğrenme süreci
Sayfa Adedi	:	155
Danışman	:	Prof. Dr. Dilek AKBULUT

EVALUATION OF USE AND EFFECTS OF DIGITAL TOOLS IN INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION

(M. Sc. Thesis)

Tuğçe KARALAR ÖZLÜ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2026

ABSTRACT

Industrial design education is inherently intertwined with technology, and technological advancements play a critical role in this educational system. In this process of rapid technological evolution, not only current modeling and graphic design tools but also artificial intelligence-based applications have become frequently used in educational environments. This research aims to identify the digital tools commonly used in industrial design education in Turkey, their levels of use, and the forms of use. This study was conducted using a mixed-methods research approach to examine the experiences of industrial design students and the experiences and opinions of faculty members from an educators's perspective. To define the context, a literature review was conducted, followed by online and face-to-face surveys administered to industrial design students at various grade levels in universities in Ankara, collecting qualitative and quantitative data. Additionally, the opinions of faculty members working at various universities in Turkey were collected through semi-structured interviews. The findings indicate that, in general, digital tools accelerate and facilitate students' design processes, support creativity in certain situations, restrict it in some areas depending on the usage, and generally increase learning motivation. On the other hand, factors such as insufficient technical equipment in departments, the high cost of current software, and the lack of knowledge and experience of the students negatively affect learning processes. Faculty members emphasized that there have been significant changes in digital tool usage habits, especially during the pandemic, and that while these tools offer great opportunities in the education process, it is crucial to teach students effective usage practices. They also stated that improvements should be made to course content, curricula, and various equipment deficiencies in schools. This thesis strives to provide a comprehensive evaluation of the global digital transformation process within the context of industrial design departments in Turkey, and to propose improvements and development suggestions for the future.

Science Code	:	81009
Key Words	:	Industrial design education, digital tools, artificial intelligence, learning process
Page Number	:	155
Supervisor	:	Prof. Dr. Dilek AKBULUT

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın hazırlanma sürecinde her aşamada engin bilgi ve tecrübesiyle bana destek olan, yol gösteren değerli danışmanım Prof. Dr. Dilek AKBULUT'a içtenlikle teşekkür etmek isterim. Değerli eleştirileri, sabrı ve rehberliği bu çalışmanın tamamlanmasında büyük rol oynamıştır.

Tez jürimde yer alarak çalışmamı inceleyen, görüş ve katkılarını sunan Prof. Dr. Naz A.G.Z. BÖREKÇİ ve Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Ezgi İLHAN hocalarıma da teşekkür ederim. Sağladıkları geri bildirimler sayesinde araştırmamın niteliği oldukça gelişmiştir.

Tez yazım sürecinde yanımda olan, bilimsel değerlendirmeleri ve değerli geri bildirimleri ile tezimin gelişmesinde katkıda bulunan, birlikte görev yaptığım Gazi Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü üyelerine de teşekkür ederim. Araştırmam kapsamında yoğun programları içerisinde çalışmama zaman ayıran, görüşme ve anket çalışmalarımda katılımcı olarak yer alan Endüstriyel Tasarım Bölümü öğretim üyelerine ve öğrencilerine de ayrıca teşekkür ederim.

Sadece akademik hayatım değil, tüm hayatım boyunca hep yanımda olan, beni destekleyen, sevgilerini ve anlayışlarını benden esirgemeyen sevgili annem Selda KARALAR, babam Nazif KARALAR, kardeşim İbrahim Can KARALAR ve eşim Arif ÖZLÜ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ x

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xii

RESİMLERİN LİSTESİ xiii

SİMGELER VE KISALTMALAR xiv

1. GİRİŞ 1

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 13

2.1. Endüstriyel Tasarım Eğitimi 13

2.2. Dijitalleşme Bağlamında Tasarım Süreç ve Yöntemleri 20

2.3. Dijital Tasarım Araçları 24

2.3.1. Kavramsal tasarım ve eskiz araçları 25

2.3.2. 2B ve 3B modelleme yazılımları 25

2.3.3. Sanal gerçeklik (SG) ve artırılmış gerçeklik (AG) araçları 26

2.3.4. Dijital prototipleme ve üretim teknolojileri 26

2.3.5. İş birliği ve proje yönetim yazılımları 27

2.3.6. Yapay zekâ destekli tasarım araçları 28

2.4. Dijital Araçların Tasarım Eğitimine Etkisi 29

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ 33

3.1. Çalışmanın Yöntemi ve Araştırmacının Rolü 33

3.2. Çalışmanın Aşamaları 34

Sayfa

3.2.1. Literatür taraması 34
3.2.2. Anket 35
3.2.3. Yarı yapılandırılmış görüşmeler 38
3.3. Verilerin Analizi 42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 45
4.1. Literatür Araştırmasından Elde Edilen Bulgular 45
4.2. Anket Çalışmasından Elde Edilen Bulgular 54
4.2.1. Katılımcı profili 54
4.2.2. Anket çalışması bulguları 57
4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular 76
4.3.1. Katılımcı profili 76
4.3.2. Görüşme bulguları 80
4.4. Bulguların Değerlendirilmesi 116
4.4.1. Üniversitelerin dijital araçlar bağlamındaki genel tutumları 116
4.4.2. Endüstriyel tasarım öğrencilerinin dijital araç alışkanlıkları 118
4.4.3. Endüstriyel tasarım öğrencilerinin dijital araçlara yönelik tutumları 120
4.4.4. Öğretim üyelerinin dijital araçlar bağlamındaki genel tutumları 125
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 131
5.1. Araştırma Bulgularının Genel Değerlendirilmesi 131
5.2. Öneriler 133
5.2.1. Gelecek çalışmalar için öneriler 134
5.2.2. Eğitim programları ve pedagoji için öneriler 134
KAYNAKLAR 139
EKLER 145

Sayfa

EK-1. Etik Kurul Onayı 146

EK-2. Öğretim Elemanları ile Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 147

EK-3. Öğrenciler İçin Anket Formu 150

EK-4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu – Görüşme 154

ÖZGEÇMİŞ 155

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. ENTAK program çıktıları (ENTAK, 2024'den yazar tarafından yeniden tablolaştırıldı) 16

Çizelge 3.1. Anket katılımcı bilgisi 38

Çizelge 3.2. Görüşme katılımcı bilgisi 40

Çizelge 3.3. Görüşme özellikleri 42

Çizelge 4.1. Endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital araçlara ilişkin derslerin tablosu 46

Çizelge 4.2. Ulaşılan diğer kanıtların tablosu 51

Çizelge 4.3. Anket katılımcı özellikleri 55

Çizelge 4.4. Anket katılımcılarının kullandıkları diğer araçlar 60

Çizelge 4.5. Anket katılımcılarının 1. temadaki maddelere verdiği yanıtlar 64

Çizelge 4.6. Anket katılımcılarının 2. temadaki maddelere verdiği yanıtlar 65

Çizelge 4.7. Anket katılımcılarının 3. temadaki maddelere verdiği yanıtlar 67

Çizelge 4.8. Anket katılımcılarının 4. temadaki maddelere verdiği yanıtlar 68

Çizelge 4.9. Anket katılımcılarının katkılar sorusuna verdiği yanıtlar 70

Çizelge 4.10. Anket katılımcılarının sorunlar sorusuna verdiği yanıtlar 72

Çizelge 4.11. Anket katılımcılarının öneriler sorusuna verdiği yanıtlar 74

Çizelge 4.12. Görüşme katılımcılarının özellikleri 77

Çizelge 4.13. Görüşme katılımcılarının eğitim ve deneyimleri 79

Çizelge 4.14. Görüşme katılımcılarının yürüttükleri dersler 81

Çizelge 4.15. Görüşme katılımcılarının kullandıkları programlar 82

Çizelge 4.16. Derslerde kullanılan dijital araçların belirlenme yöntemleri 85

Çizelge 4.17. Altyapı eksikliklerine dair tablo 99

Çizelge 4.18. Karşılaşılan zorluklara dair tablo 105

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 4.19. Gelecekte kullanılabilecek teknolojilere dair tablo 114

Çizelge 4.20. Gelecekteki tasarım eğitimine dair öneriler tablosu 115

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 1.1. Tezin yapısı..... 7

Şekil 3.1. Çalışmanın aşamaları..... 34

Şekil 4.1. Anket yaş dağılımı grafiği 55

Şekil 4.2. Anket yaş dağılımı grafiği 56

Şekil 4.3. Anket sınıf düzeyleri dağılımı grafiği..... 57

Şekil 4.4. Anket katılımcılarının önceden aldığı eğitime dair bilgi..... 58

Şekil 4.5. Anket katılımcılarının dijital araç kullanım sıklığı..... 59

Şekil 4.6. Anket katılımcılarının kullandığı dijital araçlar 59

Şekil 4.7. Anket katılımcılarının en sık kullandığı araçlar 61

Şekil 4.8. Dijital araçların en sık kullanıldığı dersler 62

Şekil 4.9. Görüşme katılımcılarının ünvanlarına göre dağılımları 77

Şekil 4.10. Görüşme katılımcılarının şehirlere göre dağılımları..... 78

Şekil 4.11. Görüşme katılımcılarının üniversite türlerine göre dağılımları..... 78

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim **Sayfa**

Resim 2.1. Bauhaus eğitim yapısı (Güner ve Göktürk, 2021) 17

Resim 2.2. Ulm Tasarım Okulu'nun Konsepti–HfG Ulm'un şematik öğretimi (Wallace, 2012'den Türkçeleştirilerek uyarlandı)..... 18

Resim 2.3. Bruce Archer'ın tasarım süreci modeli (Rowe, 1987) 22

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
2B	İki Boyutlu
3B	Üç Boyutlu
YZ	Yapay Zekâ
AG	Artırılmış Gerçeklik
BDT	Bilgisayar Destekli Tasarım
BDÜ	Bilgisayar Destekli Üretim
ChatGPT	Chat Generative Pre-trained Transformer
DTGSYO	Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksek Okulu
ENTAK	Endüstriyel Tasarım Akreditasyon Kurulu
ETMK	Endüstriyel Tasarımcılar Meslek Kuruluşu
HfG Ulm	Hochschule für Gestaltung Ulm
ICSID	International Council of Societies of Industrial Design
IDGSA	İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi
İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
MSGSÜ	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
NURBS	Non-Uniform Rational B-Spines Modeling
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Rhino	Rhinoceros 3D
UESYO	Uygulamalı Endüstri Sanatları Yüksek Okulu
SG	Sanal Gerçeklik
WDO	World Design Organization
YÖK	Yükseköğretim Kurulu

1. GİRİŞ

Son yıllarda dijital teknolojilerin gelişimi ivme kazanmıştır. Tasarım disiplinleri de sanayi devriminden günümüze kadar teknolojik paradigmaların değişimi ile bu doğrultuda önemli bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bilgisayar teknolojilerinin süreçlere dair olmasıyla birlikte, özellikle uygulamaya dayalı disiplinlerinde eğitim süreçleri ve öğrenme ortamları önemli ölçüde değişim yaşamıştır. Tasarım eylemi, yalnızca fiziksel bir nesneye form verme çabası dışında verilerin işlenmesi, simülasyonu ve çeşitli şekillerde görselleştirilmesi gibi kapsayıcı bir dijital ekosisteme dönüşmüştür. Dijital araçlar süreçte yalnızca bir destek unsuru, bir düşünce aktarım aracı olmaktan çıkmakta, öğrenme, tasarlama ve üretme gibi bilişsel süreçlerin odak noktasında, süreçleri yapılandıran, yeni, özgün ve yaratıcı olasılıklar sunan bir ortam olarak yer almaktadır (Oxman, 2006). Tasarım pedagojisinin geleneksel yaklaşımı usta-çırak etkileşimine dayanmakta ve stüdyo ortamlarında gerçekleşen yansıtmalı pratik modelini esas almaktadır (Schön, 1986: 44, 48). Fakat günümüzde dijital araçlar ve ağ tabanlı teknolojiler, fiziksel stüdyo sınırlarını değiştirmiş ve öğrenme deneyimini hibrit bir yapıya dönüştürmüştür. Geleneksel olarak adlandırılabilecek maket yapımı, eskiz yapımı gibi yöntemlere zamanla eklenen iki boyutlu tasarım araçları, üç boyutlu modelleme ve render programlarının yanı sıra son zamanlarda varlığı ve etkileri yadsınamayacak kadar önemli olan yapay zekâ, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve iş birliği yazılımlarının popülaritesi artmış, kullanım alanları hızla genişlemiştir. Özellikle son yıllarda yapay zekâ (YZ) ve üretken tasarım gibi teknolojilerin tasarım stüdyolarına entegrasyonu, tasarımcının yaratıcı bir otorite olarak benimsenen varlığının ve süreçteki konumunun tartışılmasına sebep olmaktadır. Ayrıca süreci ‘’insan-makine’’, ‘’insan-bilgisayar’’ gibi yeni odaklara taşımıştır (Verganti, Vendraminelli ve Lansiti, 2020).

Türkiye’deki endüstriyel tasarım eğitimi bağlamında incelendiğinde, bu değişim yalnızca teknik beceri aktarımı değil, aynı zamanda dijital okuryazarlık ve teknolojiye adaptasyon süreci olduğunu da göstermektedir. Endüstriyel tasarım eğitimi ve tasarım sürecinin farklı pek çok aşaması kapsamında kullanılan bu araçlar, öğrencilere hız, verimlilik, yol gösterme ya da iş birliği içinde çalışma gibi pek çok avantaj sağlamaktadır. Bu dönüşüm sürecinde tasarım öğrencilerinin ve öğretim elemanlarının beklentileri ve yetkinlikleri de değişime uğramıştır. Endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların etkisi yalnızca teknik bir beceri olan dijital yazılım kullanımı becerisiyle sınırlandırılmış değildir. Bunun yanında, bu

araçlar, tasarımcılar için dünyayı algılama, problemleri tanımlama ve çözüm üretme yöntemlerini de değiştirecek ve dönüştürecek birer pedagojik bileşen olabilmektedir. Sonuç olarak, bu dijital etkilerin eğitim sürecine nasıl yansıdığını, ne gibi etkileşimlerde bulunduğunu ve öğrenme çıktılarını nasıl şekillendirdiğini anlamak gelecekteki tasarım eğitimini kurgulamak açısından kritiktir. Bu tez çalışmasında dijitalleşme ve güncel teknolojiler bağlamında tasarım eğitiminde yaşanan değişimler ve buna yönelik algılar farklı perspektiflerden sistematik bir şekilde incelenerek bütüncül bir çerçeve sunulmaya çalışılmıştır.

Tezin konusu

Bu çalışma güncel endüstriyel tasarım eğitimi bağlamında başta yapay zeka, bilgisayar destekli tasarım yazılımları, bilgisayar destekli üretim, dijital eskiz yapma, artırılmış gerçeklik teknolojisi, sanal gerçeklik teknolojisi, dijital prototipleme, render motorları, çeşitli fotoğraf düzenleme ve iş birliği yazılımları vb. dijital araçların kullanım biçimlerini ve bu araçların öğrencilerde başarı, tasarım düşüncesi geliştirme, problem çözme becerileri, yaratıcılık, iş birliği, teknik donanımlar ve diğer mesleki yeterlilikler üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Teknoloji çağında, güncel tekniklerin ve uygulamaların eğitim programına entegrasyonunu, bu entegrasyonun öğrenci çıktılarını ve pedagojik sonuçlarını bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca elde edilen bulgular sonucunda tasarım eğitiminde dijitalleşmeye yönelik bir gelecek vizyonu çizmek ve bu doğrultuda yapılacak iyileştirmeler için kaynak olmak hedeflenmektedir.

Tezin önemi

Tarihe baktığımızda ilk çağlardan beri tasarım insan hayatında önemli ve ayrılamaz bir yer tutmuştur. Tasarım eğitimi okullarda verilmeye başlandığı zamandan itibaren pek çok becerinin bir arada bulunmasını ve teknoloji ile sıkı bir ilişki içinde olunmasını gerektiren disiplinler arası bir eğitim alanıdır. Endüstriyel tasarım eğitimi teknolojik gelişmelerle birlikte sürekli evrilmekte ve dijital gelişmelerden uzak kalamamaktadır. Tasarımcı adaylarının mezun olmadan önce mesleki yeterliliklerini kazanması noktasında dijital araçların etkin bir biçimde kullanılması gittikçe daha önemli bir hale gelmektedir. Eğitim süreci boyunca kazanılması gereken dijital yetkinlikler ise hızla değişmekte ve çeşitlenmektedir. Endüstriyel tasarım eğitiminin odak noktasında bulunan

kavramsallaştırma, kullanıcı odaklı düşünme, prototipleme, iş birliği içerisinde çalışma ve diğer teknik gereksinimler dijitalleşme beraberinde çeşitli biçimlerde ifade ve test edilebilmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin ve öğretim elemanlarının dijital okuryazarlığının artırılması, bu konudaki pedagojik yaklaşımlar ve mevcut müfredatlar üzerinde iyileştirme çalışmaları yapmak, öğrenci performansı üzerindeki etkilerini incelemek için endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların rolünü anlamak önemlidir. Bu araçların tasarım eğitimindeki önemi ve kullanımının giderek artmasına rağmen eğitim sürecindeki konumlarının belirten ve etkilerinin kapsamlı bir biçimde ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'deki endüstriyel tasarım programları incelendiğinde, dijital araçların entegrasyonunun çeşitlilik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışma sayesinde, bu araçların tasarım eğitimi bağlamındaki rolünü eğitmen ve öğrencilerin perspektifinden inceleyerek literatüre katkıda bulunmak da hedeflenmektedir.

Araştırmanın amacı, araştırma soruları ve hipotezler

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye'deki endüstriyel tasarım lisans programlarının eğitim süreçlerinde dijital araçların öğretim yöntemlerine entegrasyonu ve bunun sonucunda öğrenci çıktıları üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemek ve bu bağlamdaki gelecek çalışmalar için bir değerlendirme sunmaktır. Özellikle eğitim sürecinde kullanılan başlıca dijital araçların ve teknolojilerin belirlenmesi, bu araçların pedagojik yöntemlere entegrasyonunun incelenmesi, öğrencilerin çeşitli becerileri üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi, öğrencilerin ve öğretim elemanlarının dijital araçlara dair algılarının, yeterliliklerinin, deneyimlerinin, tutumların belirlenmesi ve karşılaşılan sorunların ortaya konulması hedeflenmektedir. Elde edilen sonuçların, mevcut duruma yönelik iyileştirme ve geliştirme önerilerinde bulunmaya ışık tutması beklenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda, nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada kullanılarak Türkiye'deki endüstriyel tasarım programlarında elde edilecek çeşitli veriler ile sistematik bir analiz yapılması planlanmıştır.

Pek çok alanda olduğu gibi endüstriyel tasarım eğitiminde de giderek yaygınlaşan dijital araçların kullanımı, yeni avantajlar ortaya koymaktadır; fakat özellikle yapay zekâ gibi araçlar pedagojik ve etik açıdan belirsizlikler de yaratmaktadır. Henüz bu konu üzerine sistematik ve kapsamlı bir değerlendirme çalışması yapılmamıştır.

Dijital araçların endüstriyel tasarım eğitimi süreçlerine entegrasyonu, öğrencilerin tasarım

süreci ve öğrenme deneyimi üzerinde çeşitli etkiler yaratmaktadır. Buradan hareketle temel araştırma sorusu; Türkiye'deki endüstriyel tasarım programlarının eğitim sürecinde, yapay zekâ başta olmak üzere dijital araçların müfredattaki konumu ve etkileri nelerdir? şeklinde kurgulanmıştır.

Bu araştırmanın derinleşmesine yardımcı olacak alt sorular şunlardır;

- Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinde teknolojik gelişmeler ve dijitalleşme bağlamında eğitimin hangi aşamalarında hangi dijital araçlar ne şekilde kullanılmaktadır?
- Dijital araçların tasarım eğitimindeki avantajları ve sınırlamaları nelerdir?
- Dijital araçlar tasarım öğrencilerinin ve öğretim üyelerinin yetkinliklerini nasıl etkilemektedir?

Literatürde dijital araçların teknik kapasitesi sıkça tartışılsa da bu araçların tasarım odaklı düşünme ve problem çözme becerilerine sağladığı katkılar verilerle henüz yeterince derinleştirilememiştir. Bu araştırma, söz konusu araçların öğrencilerin yenilikçi çözüm üretme kapasitelerini nasıl dönüştürdüğünü sorgulamaktadır. Araştırmalar sonucunda, dijital destekli araçların öğrencilere kısa sürede yüksek kaliteli çıktılar üretme imkânı tanıdığı ve özellikle yapay zekâ destekli teknolojilerin stratejik karar alma süreçlerinde verimliliği artırdığı öngörüsüyle yola çıkılmaktadır.

Yöntem ve kullanılan veri toplama teknikleri

Bu araştırmada, nitel ve nicel veri toplama tekniklerini bir arada kullanarak daha derinlemesine ve daha geniş bir analiz çalışması hedeflendiğinden dolayı karma yöntem tercih edilmiştir. Bu sayede hem öğrenci hem öğretim elemanlarının deneyimlerine hem de güncel genel eğilimlere dair verilere ulaşılması amaçlanmıştır. Literatür araştırması, anket ve yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmalar, etik kurul onayı (EK-1) alındıktan sonra yürütülmüştür ve gönüllü katılımcılar için bilgilendirilmiş onay formları (EK-4) sunulmuştur. Veriler bilimsel amaçlarla, anonim bir şekilde sunulmuştur.

Aşama 1: Literatür araştırması

Araştırmanın sorularına yanıt vermek, daha sonraki aşamalarda yapılacak nicel ve nitel araştırmanın sonuçlarını analiz etmek ve çalışmanın teorik çerçevesini belirlemek amacıyla öncelikli olarak literatür araştırması yapılmıştır. Bu araştırmada tasarım eğitiminin tanımı ve gelişimi, dijital araçların tanımı, gelişimi ve sınıflandırılması yapılmıştır. Ayrıca Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinin internet siteleri ve müfredatları incelenerek dijital araçların eğitim müfredatındaki konumu üzerinde durulmuştur.

Aşama 2: Anket

Çalışma grubu, Ankara'daki iki farklı üniversiteden endüstriyel tasarım bölümlerinde aktif olarak öğrenim görmeye devam eden 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Açık uçlu, çoktan seçmeli ve Likert tipi maddeler gibi farklı tipte sorulardan oluşan bir anket formu hazırlanmış, öğrencilerden çevrim içi ve yüz yüze veriler toplanmıştır. Öğrencilerin dijital araçlara erişimi, kullanım alışkanlıkları, pedagojik etkileri ve öğrenme çıktıları üzerine öz değerlendirme, görüş ve tutumlarının incelenmesi hedeflenmiştir.

Aşama 3: Yarı yapılandırılmış görüşme

Türkiye'deki farklı üniversitelerde endüstriyel tasarım bölümlerinde görev yapmakta olan öğretim elemanları ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma ile öğretim elemanlarının düşünce, görüş ve deneyimlerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Üç farklı yöntem uygulanması sonucu elde edilen nicel veriler betimsel analiz yöntemi ile ve nitel veriler tematik içerik analizi yöntemiyle kodlanarak değerlendirilmiştir.

<u>Sınırlılıklar</u>

Dijitalleşme, etkileri ve sonuçları çok geniş ele alınabilecek küresel konulardan biridir. Eğitimde dijitalleşme konusu, odak noktaları değiştirilerek farklı bakış açılarından

değerlendirilebilmektedir. Eğitim kavramı da oldukça geniş bir çalışma alanıdır.

Bu araştırmanın dijitalleşme anlamında da eğitim anlamında da oldukça genişletilebilmesi mümkündür. Fakat daha derin bir araştırma yapabilmek amacıyla Yükseköğretim Kurul'una bağlı, üniversitelerin Endüstriyel Tasarım Bölümü'ndeki öğretim elemanları ve öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Anket için örneklem Ankara'daki bir devlet ve bir vakıf üniversitesinde farklı seviyelerden endüstriyel tasarım bölümü öğrencilerinden oluşmaktadır ve kolayda örnekleme tekniği kullanılmıştır. Bu sebeple Türkiye'deki ve dünyadaki tasarım öğrencilerine ya da farklı disiplinlerdeki öğrencilere genellenmesi mümkün değildir.

Katılımcılar gönüllülük esasına göre belirlendiğinden sınıf düzeylerine göre, cinsiyetlerine göre, yaşlarına göre ve diğer bazı etmenlere göre sayı farklılıkları gözlemlenmektedir. Okulların sunduğu olanaklar farklılaştığından bazı noktalarda belirgin farklılıklar gözlemlenebilmektedir. Anket sorularında çoktan seçmeli bölümün kapsayıcılığı sınırlı olabilmektedir. Çevrim içi yapılan anketlerde dikkat dağınıklığı gibi sebeplerle cevapların niteliğinin düşmesi beklenmiştir ve açık uçlu sorulara verilen yanıtların kısalığı sebebiyle bu öngörü onaylanmıştır. Hem anketlerde hem de yarı yapılandırılmış görüşmelerde cevaplar tamamen öznel olduğundan dolayı yanlılık payı bulunmaktadır. Görüşmelerin yapıldığı üniversitelerin bulunduğu şehre göre bazı imkân farklılıkları oluşabilmektedir. Yöntemsel olarak düşünüldüğünde konunun kapsamı, incelenmesi gereken yönleri ve zaman kısıtlamaları gereği nitel araştırma yöntemlerinden ve betimsel nicel analizlerden yararlanılmıştır, ileri düzeyde istatistiksel analizler yapılmamıştır. Bulgular, kullanılan veri toplama araçları, katılımcı sayısı, veri analiz yöntemi sınırlı olduğundan farklı eğitim kurumları için genellenemez. Ayrıca süre kısıtlamasından kaynaklı olarak uzun vadeli etkileri de kapsamamaktadır.

Tezin yapısı

Bu tez toplam beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm olan giriş bölümünde tezin konusu, önemi, amacı, araştırma soruları, veri toplama yöntemleri, analiz yöntemleri ve sınırlılıklarından bahsedilmektedir. İkinci bölüm, konu bağlamında yapılan literatür araştırmasından oluşmaktadır. Endüstriyel tasarım eğitimi, tasarım süreç ve

yöntemleri, tasarım sürecinde kullanılan dijital tasarım araçları, dijital araçların tasarım eğitimi üzerindeki etkileri ve geleneksel tasarım süreçleri ile dijital tasarım süreçlerinin karşılaştırmalarından oluşmaktadır. Üçüncü bölüm tezin amaçlarına yönelik gerçekleştirilen nicel ve nitel araştırmaların, literatür araştırması, anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ve veri analiz metotlarının detaylıca açıklandığı yöntem bölümüdür. Dördüncü bölümde, üçüncü bölümde açıklanmış olan yöntemler ile elde edilen nitel ve nicel bulgular paylaşılmış ve yorumlanmıştır. Beşinci bölümde, elde edilen araştırma bulgularında çıkarılan sonuçların genel değerlendirilmesi, dijital araçların getirdiği değişimler, dijital araçların sınırlamaları ve karşılaşılan zorluklar, tasarım eğitiminde dijital araçların daha etkin kullanılabilmesi için öneriler sunulmuştur. Tezin genel yapısı Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Tezin yapısı

Tanımlar

Bu bölümde araştırma kapsamında kullanılmış olan temel kavramların netleştirilmesi, tezde anlam bütünlüğünü sağlamak ve karışıklıkları önlemek amacıyla ele alınan kavramların tanımlarına yer verilmiştir. Bu tanımlamalar yapılırken hem tezdeki kullanım biçimleri hem de literatürdeki genel kabuller yansıtılmaya çalışılmıştır.

Bilgisayar destekli tasarım (BDT): Ürünlerin, tasarım fikirlerinin dijital ortamlarda iki veya üç boyutlu olarak geometrik modellere dönüştürülmesi sürecidir. Bilgisayar destekli tasarım yazılımları endüstriyel tasarım eğitimi bağlamında sadece bir görselleştirme aracı değil aynı zamanda özellikle teknik detayların, ölçülendirme ve üretime yönelik detayların oluşturulmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Süreç boyunca bir tasarımın oluşturulması, değiştirilmesi ve düzenlenmesi, analiz edilmesi veya tasarımda optimizasyon yapılması hususunda bilgisayar sistemlerinin kullanıldığı her türlü tasarım faaliyeti olarak tanımlanabilir (Narayan, K., Mallikarjuna Rao, Sarcar, 2008: 3).

Dijital araçlar: Eğitim ve tasarım sürecinin farklı aşamalarında kullanılan, donanım ve yazılım temelli teknolojilerin tümünü kapsamaktadır. Tasarımcı, bu araçlar yoluyla bilgi üretimi, bilgiye erişim, veriyi işleme, görselleştirme, analiz ve iletişim gibi çeşitli işlevler gerçekleştirilmektedir. Modern eğitim sürecinde çeşitli dijital araç ve hizmetler kullanılabilir. Bunlar arasında öğretim materyalleri hazırlamak, testler oluşturmak, sesler, videolar, animasyonlar oluşturmak, grafikler yaratmak, çevrimiçi portfolyolar oluşturmak, iş birliği içerisinde projelerde çalışmak ve çok daha fazlası bulunmaktadır (Panyukova, 2020).

Dijital tasarım araçları: Tasarım sürecine özgü, sürecin çeşitli aşamalarında eskiz, üç boyutlu modelleme, render gibi çeşitli görselleştirme işlevlerinin gerçekleştirilmesinde, simülasyon ve sunum yapılmasında görev alan uzmanlaşmış yazılım ve teknolojilerin tümünü ifade etmektedir. Bu araçlar çoğunlukla süreci hızlandırarak ve kolaylaştırarak desteklemektedir. Dijital tasarım araçları, karmaşık geometrilerin kontrolüne, simülasyonuna ve görselleştirmesine katkı sağlayarak tasarımın ilk aşamasından üretim aşamasına kadar olan süreçte profesyonelleşmiş yazılım ekosistemleridir (Oxman, 2006).

Dijitalleşme ve dijital dönüşüm: Dijitalleşme kavramı, analog ya da geleneksel yöntemler olarak ifade edilebilen yöntemlerle yürütülen süreçlerin dijital teknolojiler aracılığı ile yürütülmesini veya analog bilgilerin dijital ortama aktarılmasını ifade etmektedir. Dijital dönüşüm ise dijital teknolojilerin çeşitli kurumlar, eğitim sistemleri ve öğrenme pratiklerinin yapısını köklü biçimde değiştirmesi ve yeniden biçimlendirmesini içermektedir (Westernman, Bonnet ve McAfee, 2014). Tasarım, sürecinin tüm aşamalarının dijital teknolojiler etrafında yeniden yapılandırılmasıdır. Araştırma boyunca bu dönüşümün yalnızca araç kullanımı bağlamında değil, pedagojik yaklaşımların değişimi bağlamında da nasıl gerçekleştiğini içermektedir.

Endüstriyel tasarım eğitimi ve pedagojisi: Endüstriyel tasarım eğitimi genel anlamda kullanıcı odaklı ürün tasarlama becerilerinin kazandırılmasını hedefleyen, teori ve uygulamanın bir arada yürütüldüğü disiplinler arası bir eğitim alanıdır. Süreçte tasarım bilgisi, becerisi ve kültürünün aktarılması hedeflenmektedir. Pedagojik yaklaşım olarak; tasarım bilgisinin stüdyo ortamlarında yaparak öğrenme (learning by doing) prensibiyle ve usta-çırak etkileşimiyle aktarıldığı eleştiri kültürünü benimsemektedir

(Schön, 1986: 44). Öğrencilerde yaratıcı düşünme, problemi belirleme ve çözme, tasarım düşüncesi geliştirme gibi yetkinliklerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Geleneksel tasarım yöntemleri: Dijital teknolojilerden bağımsız olarak yürütülen, el çizimi, fiziksel maket gibi manuel araçlara dayalı tasarım yaklaşımlarını ifade etmektedir. Bu yöntemler, tasarım sürecinde yaratıcı keşif ve sezgisel düşünme gibi süreçlerin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Tasarımcının zihnindeki soyut fikirleri somutlaştırmak için kullandığı eskiz yapma gibi yöntemler sadece bir temsil aracı değildir, aynı zamanda problem ile çözüm arasında diyalog kurmayı sağlayan bilişsel sentez araçlarıdır. Bu geleneksel olarak tanımlanan süreçlerde, tasarımcı pek çok materyalle doğrudan etkileşime girer ve çözümü yaparak keşfeder (Cross, 2006: 10,15).

Hibrit tasarım süreci: Geleneksel tasarım metotları ve dijital tasarım araçlarının birlikte kullanıldığı, hibrit ve esnek bir tasarım sürecini ifade etmektedir. El eskizi, fiziksel model yapımının yanı sıra dijital eskiz, dijital modelleme, yapay zekâ destekli araçlardan yararlanma, simülasyon ve diğer araçların birbirini destekleyerek etkileşimli olarak kullanıldığı bir tasarım sürecidir.

Öğrenci: Bu tez kapsamında sık sık tekrar edilen öğrenci terimi, endüstriyel tasarım bölümlerinde öğrenim gören, akademik ve pratik eğitim alan ve tasarım süreçlerine aktif olarak katılan bireyi ifade etmektedir. Bu öğrenciler, tasarım projeleri yürütmekte ve bu projeler aracılığıyla problem belirlemeyi, problem çözmeyi, fikir geliştirmeyi, tasarlanan ürünün üretim süreçlerini deneyimlemekte ve tasarım odaklı düşünme yeteneğini geliştirmeyi hedeflemekte olan tasarımcı adaylarıdır.

Öğrenme deneyimi: Bireyin öğrenme süreci boyunca bir eğitim ortamında edindiği bilişsel, duygusal ve uygulamaya yönelik pratik kazanımlarının bütününü ifade etmektedir (Dewey, 2007: 33,44). Tasarım eğitimi bağlamında, öğrencinin tasarım sürecine katılımı, kullandığı araçlarla etkileşimi ve aldığı geri bildirimler doğrultusunda şekillenmektedir.

Öğretim üyesi: Bu araştırma kapsamında sıkça tekrar edilen öğretim üyesi terimi, endüstriyel tasarım eğitimi sürecinde ders veren, ürün tasarım stüdyolarında ya da müfredattaki diğer derslerde çalışmaları yürüten ve yönlendiren, öğrencilerin tasarım

süreçlerinde rehberlik eden bireyi ifade etmektedir. Öğretim üyeleri çeşitli pedagojik yaklaşımları ve kullandıkları ya da yönlendirdikleri araçlar yoluyla öğrencilerin öğrenme süresinin şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadırlar. Öğretim üyeleri, tasarım stüdyosu bağlamında özellikle iş birliği yapılan derslerde bilgiyi doğrudan aktaran kişiden ziyade, öğrencilerin getirdiği çözümleri eleştirerek, öğrenci deneyimini genişletmeyi ve geliştirmeyi amaçlayan bir kolaylaştırıcı rolü üstlenmektedir (McMahon ve Kiernan, 2011). Tez boyunca öğretim üyesi veya öğretim elemanı gibi farklı ifadelerle anılsalar da bahsedilen kişilerin hepsi ders yürütme yetkisine sahip olan; profesör doktor öğretim üyesi, doktor öğretim üyesi, doktor öğretim görevlisi gibi ünvanlara sahiptirler.

Tasarım süreci: Bir problemin tanımlanması ile başlayıp çözümün geliştirilip değerlendirilmesi ile sonuçlanan, yinelemeli ve çok aşamalı bir süreçtir. Araştırma, problem tanımı, fikir geliştirme, eskiz yapma, modelleme, prototipleme, test etme, analiz ve sentez gibi çeşitli aşamalar içermektedir. Archer bu süreci üç temel faza ayırmıştır; bilgi toplama ve analizden oluşan analitik faz, sentez ve geliştirmeden oluşan yaratıcı faz, iletişim ve teknik dokümantasyondan oluşan yürütme fazı. Ona göre tasarım eylemi rastgele değildir ve ihtiyaçları karşılamaya yönelik bir dizi doğru kararlar silsilesinden oluşmaktadır (Archer, 1965: 12).

Yapay zekâ (YZ/AI): İnsan zekasına özgü nitelikler olan geçmişteki deneyimlerden öğrenme, akıl yürütme ve probleme çözüm bulma, anlama, bir anlam çıkartma, genelleme gibi yüksek mantık süreçlerine ilişkin bilişsel işlevlerin bilgisayar sistemleri (bir bilgisayar ya da bilgisayar destekli bir makine) aracılığıyla geliştirilmesini amaçlayan bir araştırma ve uygulama alanı olarak tanımlanmaktadır (Nabiyev, 2003: 31). Popov'un tanımlamasına göre; insanların gerçekleştirdikleri eylemleri bilgisayarlara yaptırabilme çabasıdır (Popov, 1990). Veri temelli karar verme süreçleri yoluyla çeşitli alanlarda destekleyici veya üretici roller üstlenmektedir.

Yapay zekâ destekli tasarım araçları: Tasarım sürecinin farklı noktalarında veri analizi, öneri üretimi ve karar destek mekanizmaları sunan dijital sistemlerdir. Bu araçlar, tasarımcıların girdilerine ve mevcut veri setlerine dayanarak alternatif tasarım çözümleri üretebilmekte ve özellikle tasarımın ilk aşamalarında süreci desteklemektedir. Üretken tasarım (generative design), metinden görsel üretme (text-

to-image), görselden görsel üretme (image-to-image) gibi çeşitli yöntemlerle tasarımcının tasarlama sürecini etkileyen akıllı algoritmik sistemlerdir. Yapay zekâ destekli araçlar ile, karmaşık problemleri çözmek, veri analizi yapabilmek, örüntü tanımlamak ve karar vermek gibi işlemler hızla gerçekleştirilebilmektedir (Russel ve Norvig, 2016: 1,2)

Bu çalışma kapsamında ele alınan kavramlar, problem ve araştırma soruları doğrultusunda endüstriyel tasarım eğitimi, tasarım süreci, tasarım eğitimi süreci ve dijitalleşme ile dijital araç kullanımı gibi konulara ilişkin mevcut akademik çalışmaların incelenmesi gerekmektedir. Dijitalleşme sürecinin tasarım eğitimi üzerindeki etkilerini ele alan çalışmalar farklı açılardan çeşitli yaklaşımlar sunmaktadır. Endüstriyel tasarım eğitimi süreci yalnızca teknik becerilerin kazandırılmaya çalışıldığı bir süreç değildir, aynı zamanda tasarım düşüncesi, problem belirleme ve çözme yaklaşımlarının ve öğrenme biçimlerinin kuramsal olarak temellendiği bir eğitim sürecidir. Dijitalleşmenin getirdiği dijital araçların tasarım eğitimi ortamlarına entegre olmasıyla birlikte, tasarım sürecinin tanımı, öğrenmenin gerçekleşme biçimi, tasarım bilgisinin üretimi ve gelişimi, katkılar ve engeller gibi konular farklı açılardan tartışılmaktadır. Bu doğrultuda tezin bir sonraki bölümünde endüstriyel tasarım eğitimi, tasarım süreçleri, dijitalleşme, dijitalleşmenin tasarım eğitimine etkisi üzerine ulusal ve uluslararası literatür sistematik bir şekilde incelenmekte ve mevcut tartışmaları ortaya koymak amaçlanmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde tezin kavramsal çerçevesine dair literatür araştırması bulunmaktadır. Literatür taraması, endüstriyel tasarım eğitiminin kuramsal temelleri, tasarım süreçleri ve yöntemleri, dijital tasarım araçları, dijital araçların tasarım eğitimine etkisi ve son olarak geleneksel ve dijital tasarım süreçlerinin karşılaştırılması başlıklarında beş bölümden oluşmaktadır. Her başlık literatürden derlenen çeşitli kaynaklar ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede oluşturulan kuramsal altyapı, araştırmanın yöntemi ve bulguların yorumlanması için bir temel oluşturmayı hedeflemektedir.

2.1. Endüstriyel Tasarım Eğitimi

Bu bölümde öncelikle endüstriyel tasarım kavramına kısaca değinilecek, ardından endüstriyel tasarımı bir eğitim disiplini olarak ele alarak sırasıyla dünyadaki ve Türkiye'deki tarihi ve gelişimi üzerinde durulacaktır.

Tasarım (design) kelimesinin kökeni Webster's Dictionary'deki İngilizce tanımına göre 'De Sign' kelimesinden gelmektedir (Merriam-Webster, t.y.). Latince'deki 'belirtmek/göstermek' ve aynı zamanda 'çizmek' anlamına da gelen 'designare' kelimesinde de türetildiği ifade edilmektedir. Tasarım disiplininde ele alınacak olursa 'bir akış, süreç, proje, plan' ya da 'eskiz, model, motif, stil vb.' manalarına da gelmektedir (De Mozota, 2005). Tasarım sözcüğünün anlamı kullanıldığı bağlama göre şekillenebilmektedir. Kısaca tanımlamak gerekirse endüstriyel tasarım kavramının 2023 yılında açıklanan anlamı dünyadaki tüm insanlar tarafından her gün kullanılan hizmetlerin, nesnelerin ürünlerin ve donanımların profesyonel olarak uygulamasıdır (Amerika Endüstriyel Tasarımcılar Topluluğu, 2023). Ayrıca Dünya Tasarım Örgütü (World Design Organization-WDO) eski ismi ile Uluslararası Endüstriyel Tasarım Dernekleri Konseyi (International Council of Societies of Industrial Design-ICSID) endüstriyel tasarıma farklı tanımlar da getirmiştir. 1959'da bu terimi tanımlarken endüstriyel tasarımcı adı verilen meslek profesyonelinin herhangi bir ürünün malzemesi, formu, rengi ve finishing dediğimiz yüzey işlemleri gibi alanlarda etkileri olan ve gerektiğinde ürünün satış değerini artırmak için gerekli görsel ve stratejik analizleri gerçekleştiren kişi olduğunu belirtmiştir. Ardından bu tanımlar genişlemiş sadece nesneden çıkarak,

nesne ve hizmetleri oluşturmak olarak ele alınmıştır (ICSID,1959).

Tarihsel gelişimi incelendiğinde, nesnenin üretim biçimi ile nesneye atfedilen değer arasındaki ilişkinin dönüşümü olarak tanımlanabilmektedir. Özellikle de II. Dünya Savaşı'nın ardından hızla gelişen yeni malzeme teknolojileri ve ergonomi disiplini ile beraber tasarımcıyı mühendislik ile kullanıcı arasındaki bir köprü haline getirmiştir (Dreyfuss, 2003). 1980'lerden başlayarak, günümüzde de devam etmekte olan anlayış ile tasarımın odağı sadece fiziksel formun ötesine geçmiştir ve dijital araçların sağladığı simülasyon ve etkileşim ile birlikte form alan bütüncül bir sistem anlayışına evrilmiştir (Fiell & Fiell, 2006). Endüstriyel tasarım, bir fikri kullanıcı ihtiyaçlarına, teknolojik imkanlara ve pazar gerekliliklerine uygun somut bir ürüne dönüştürme sürecidir (Eppinger ve Ulrich, 2012).

Endüstriyel tasarım eğitimi, teorik bilgilerin uygulama ile harmanlandığı ve merkezinde ürün tasarım stüdyosunun yer aldığı özgün bir pedagojik yapıya sahiptir. Endüstriyel tasarım eğitimi, problem çözme, yaratıcılık ve üretim süreçlerini bütüncül olarak ele almaktadır. Bu eğitim modelinde sadece teknik becerilerin geliştirilmesi hedeflenmez, aynı zamanda eleştirel düşünme, kullanıcı odaklı tasarım ve disiplinler arası iş birliği içinde çalışma yetkinliklerinin de kazanılması hedeflenmektedir. Literatürde endüstriyel tasarım eğitimi deneyimsel öğrenme, yaparak öğrenme ve geri bildirim temelli pedagojik yaklaşımlar çerçevesinde ele alınmaktadır. Örneğin, tasarım eğitimi üzerine temel çalışmaları bulunan Donald Schön, tasarım eğitimi sürecini eylem anında düşünme (reflection in action) kavramı ile açıklamaktadır. Ona göre tasarım stüdyoları, öğrencinin belirsiz tasarım problemlerine çözüm ararken eğitmeninden aldığı geri bildirimler yardımı ile kendi kararlarını kurguladığı dinamik ortamlardır (Schön, 1987).

Özellikle günümüzde tasarım eğitimi yapısı, sadece fiziksel ürün geliştirmeyi değil, tasarım düşüncesini de kapsayacak şekilde genişlemiştir (Cross, 2011). Bu bağlamda, endüstriyel tasarım sürecinde öğrencilerden kavramsal düşünme, karmaşık problemlerin tanımı, analizi ve çözümü, malzeme-üretim-çizim-dijital okur yazarlık gibi konularda teknik yeterlilik, iş birliği ile proje yürütme ve ekip çalışması gibi bazı yetkinlikleri kazanmaları beklenmektedir. 21. yüzyılda karmaşık sosyo-teknik sistemde, tasarımcılar sadece nesne üreten kişiler değil, ekosistemleri de yöneten

stratejist kişiler olmalıdırlar (Meyer ve Norman, 2020). Bu eser odaklı üretim anlayışından, ürün-hizmet ekolojilerine olan değişim, tasarım pedagojisinin de evrilmesine sebep olmuştur (Davis ve Dubberly, 2023). Modern tasarım müfredatlarında teknoloji artık yalnızca teknik bir zorunluluk değildir, aynı zamanda kullanıcı deneyimini de zenginleştiren bir evcilleştirme teknolojisi (taming technology) aracı olarak ele alınmaktadır (Budd and Wang, 2011).

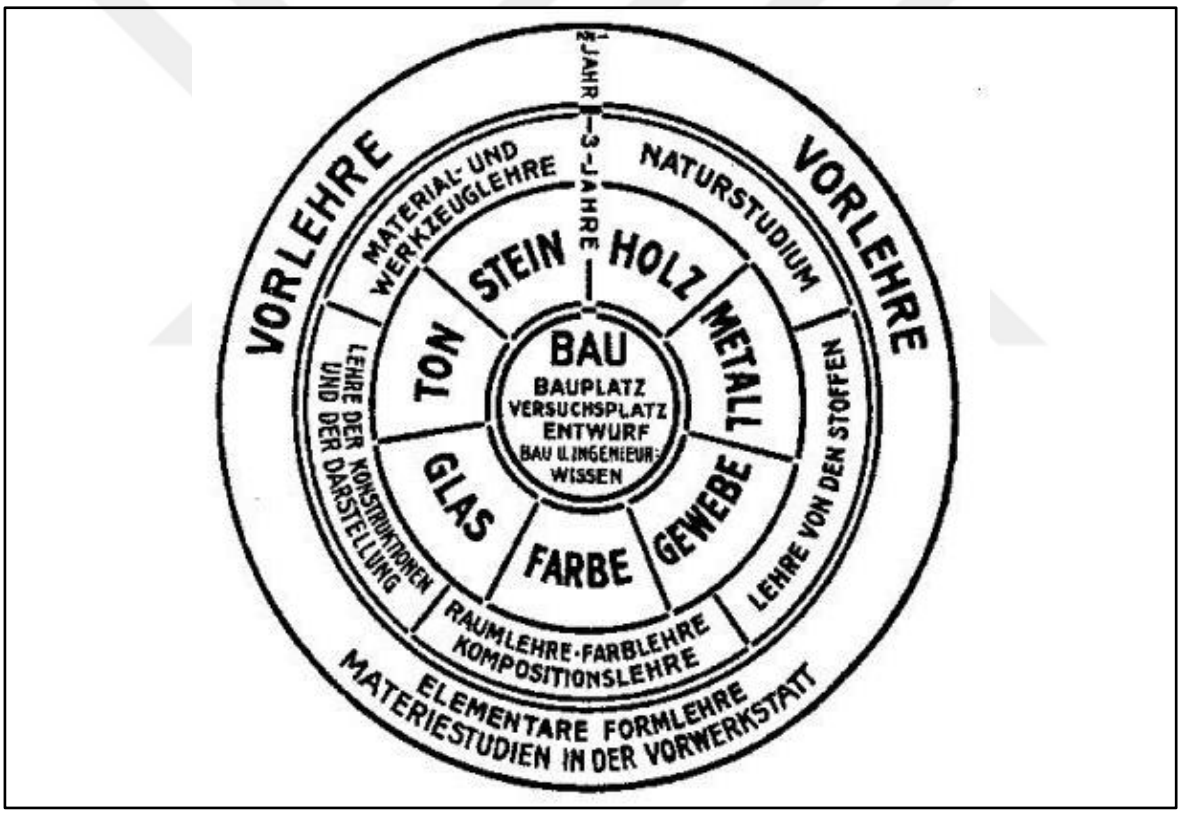
Tasarım eğitiminin temel yapı taşları sanat, bilim ve teknolojinin kesişimi üzerine kurulmuştur. Tasarım eğitiminde de başlıca hedefler işlevsel ürünler, üretilebilir tasarımlar, estetik kaygılar ve kullanıcı odaklı tasarım süreçleridir. Endüstriyel Tasarımcılar Meslek Kuruluşu Derneği, Endüstriyel Tasarım Akreditasyon Kurulu (ETMK-ENTAK), bir endüstriyel tasarım lisans programının akredite olabilmesi için belirlediği değerlendirme ölçütlerinden, ‘Ölçüt 3. Program Çıktıları’nı, tasarım, tasarım kuram ve yöntemleri ile tasarım teknolojileri olarak üç temel başlığa ayırmıştır (Çizelge 2.1). Bunlardan ilki endüstriyel tasarım kapsamına giren malzeme ve üretim teknolojilerini bilme ve tasarım sürecinde kullanma, ikincisi endüstriyel tasarım alanında teknolojik gelişime hâkim olma, ihtiyaç duyulan teknolojik araçları kullanabilme, üçüncüsü ise tasarım fikir ve çözümlerini ilgili iletişim araç ve yöntemleri ile sunabilmedir.

Tablo 3.1 ENTAK Program Çıktıları		
Tasarım	1	Yaratıcı problem tanımlama, çözüme yönelik fikir geliştirme, eleştirel düşünme ve edindiği bilgileri sentezleyerek çözüm önerileri oluşturma
	2	Tasarım sürecini planlama, yönetme ve yürütme
	3	Tasarım odaklı araştırma planlama, yürütme ve sonuçlarını tasarım sürecine aktarma
	4	Temel tasarım ve görsel organizasyon öge ve ilkeleri ile düşünebilme ve fikirlerini iki ve üç boyutlu olarak ifade edebilme
	5	Kullanıcının ihtiyaçlarını saptama, beklentilerini öngörme ve tasarım sürecine entegre etme
	6	Bireysel çalışma ve ekip çalışması yürütebilme
	7	Endüstriyel Tasarım alanının farklı disiplinler ile ilişkisini anlama ve disiplinler arası ve çok disiplinli çalışmalar yapabilme
	8	Uluslararası ortamlarda iletişim kurabilme ve mesleki gündemi takip edebilme
	9	Tasarımın sürekli değişen bağlamlarının farkında olarak, bağımsız, yaşam boyu öğrenme yaklaşımı geliştirme
Tasarım Kuram ve Yöntemleri	10	Tasarımda, sosyo-kültürel, sosyo-ekonomik ve çevresel bağlamın farkında olma ve toplumun ve çevrenin yararını gözetme
	11	Endüstriyel tasarımın yerel ve küresel ölçekte tarihsel gelişimine etki eden sanatsal ve kültürel konuları yorumlayabilme
	12	Mesleki uygulamada iş modelleri, izlenmesi gereken etik ilkeler ve kanun ve yönetmelikler konusunda bilgi sahibi olma
Tasarım Teknolojileri	13	Endüstriyel Tasarım kapsamına giren malzeme ve üretim teknolojisini bilme ve tasarım sürecinde kullanma
	14	Endüstriyel tasarım alanında teknolojik gelişime hâkim olma, ihtiyaç duyulan teknolojik araçları kullanabilme
	15	Tasarım fikir ve çözümlerini ilgili iletişim araç ve yöntemleri ile ifade edebilme

Çizelge 2.1. ENTAK program çıktıları (ENTAK, 2024'den yazar tarafından yeniden tablolaştırıldı)

Endüstriyel tasarım eğitimi farklı ülkelerde farklı zamanlarda farklı ekollerde ortaya çıkmıştır. İlk temelleri Fransa'da 1819 ile 1914 yılları arasındaki dönemde Ecole Des Beaux Arts okullarında atılmıştır, aynı zamanda bu okullardaki atölyeler kültürü de mimarlık ve tasarım eğitiminin pedagojik temellerini oluşturan stüdyo kültürünün erken dönemleridir (Cuff, 1991). Bir tasarım problemi belirleme, yaparak öğrenme, profesyonellerden eğitim alma, eskiz, öğrencilerin çıktılarının bir jüriye sunulması ve incelenip değerlendirilmesi gibi tasarım pedagojisinde kullanılan pek çok geleneksel

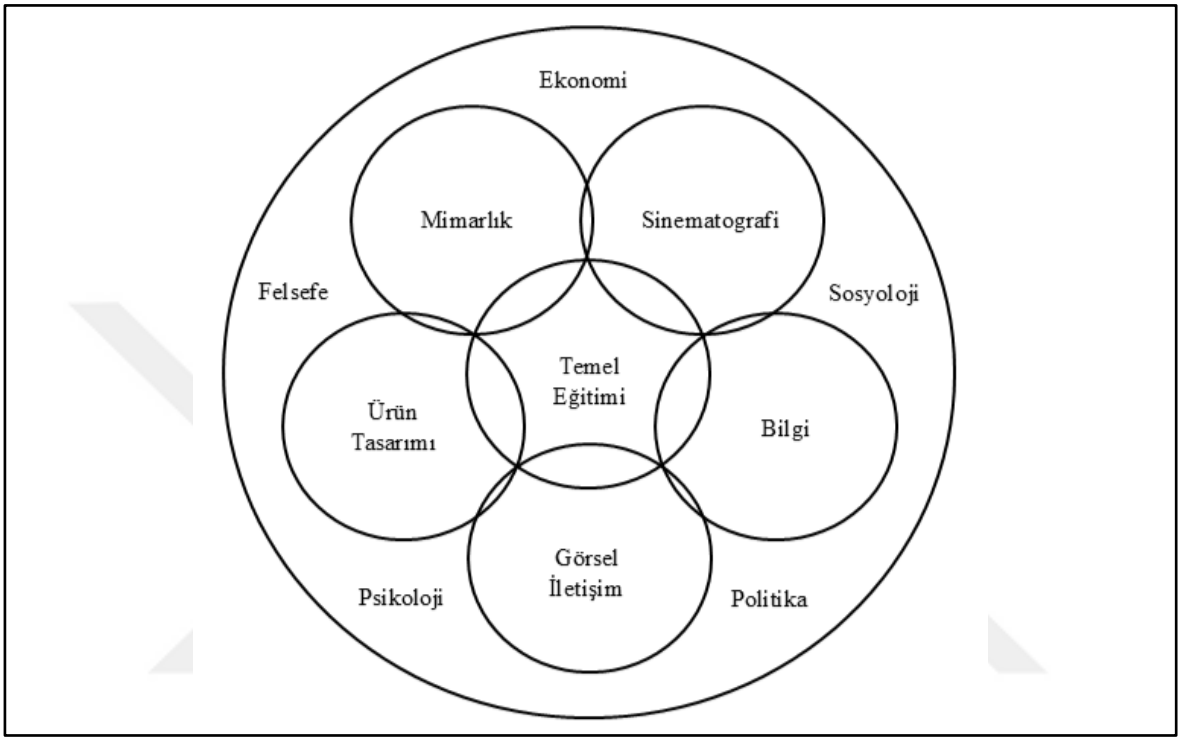
uygulama da ortaya çıkmıştır (Broadfoot ve Bennett, 2003). İngiltere, tasarım eğitiminin tarihsel gelişiminde merkezi bir rol oynamıştır. Özellikle 19. yüzyılda yayılan Arts and Crafts okullaşma hareketinin önemli adımlarından biri Central School of Arts and Crafts'ın kurulmasıdır. Bu kurum 20. yüzyılın başlarından itibaren mimarlık, heykel ve resim gibi alanları tasarım disiplini ile aynı çatı altında toplamış çok disiplinli bir yapıdır (Broadbent ve Cross, 2003). Bu bölgede endüstriyel tasarım disiplini ağırlıklı olarak sanat okullarının himayesinde gelişmiştir. Bu sebeple, tasarım disiplini bilimsel araştırma kültüründen mahrum kalmıştır, bu kurumların odak noktası teorik derinlikten ziyade uygulama yapabilecek profesyonel tasarımcılar yetiştirmektir (Tovey, 1997).



Resim 2.1. Bauhaus eğitim yapısı (Güner ve Göktürk, 2021)

Endüstriyel tasarımın sanayi devrimi ile başlayan zanaatten ayrılma süreci, 20. yüzyılın başlarında Bauhaus okulunun açılması ve onun rasyonalist yaklaşımı ile profesyonel bir kimlik kazanmıştır. I. Dünya Savaşı'nın ardından yaşanan sanayi devrimi ve o günün teknolojilerindeki gelişmeler nedeniyle estetik kaygılar artmış ve Bauhaus endüstrinin sanatsal, teknik ve üretimsel faktörlerin bir arada düşünülmesine katkı sağlamıştır (Celbiş, 2009). Bauhaus, sanat ve teknolojiyi bir araya getiren, biçimin

işlevi takip ettiği prensibini eğitimin merkezine koymuş, tasarımcıyı sadece bir süsleyici değil, üretim ve kullanıcı deneyimini kurgulayan bir birey haline getirmiştir (Whitford, 1984). Bauhaus eğitiminde karşılaşılan en önemli yenilik, tasarımda ön hazırlık olarak ifade edilebilecek temel dersin verilmeye başlanmasıdır (Resim 2.1).



Resim 2.2. Ulm Tasarım Okulu'nun Konsepti–HfG Ulm'un şematik öğretimi (Wallace, 2012'den Türkçeleştirilerek uyarlandı)

Tasarım eğitiminin günümüzdeki şeklini almasında büyük rol oynayan okullardan biri Bauhaus iken bir diğeri ise Ulm Tasarım Okulu'dur. Ulm Tasarım okulunun sadece endüstriyel tasarım değil diğer pek çok tasarım disiplininin eğitiminde kalıcı değişim yaratan etkileri mevcuttur. 1953 yılında Almanya'da kurulan Ulm Tasarım Okulu (HfG), II. Dünya Savaşı'ndan sonraki dönemde tasarımın bilimsel ve rasyonel bir temele oturtulmasında kritik bir rol oynamıştır. Ulm tasarımı sanatsal bir dışavurum olmaktan çıkarıp katı metodolojilere, nesnel analizlere ve disiplinler arası bir çalışma modeline dayandırmıştır (Pohl, 2012) (Resim 2.2.). Bu yaklaşım ile tasarım hem psikolojik hem de fiziksel katmanlara nüfuz eden bir araç olarak konumlanmıştır. Betts (2004) ise Ulm'un bu rasyonel çizgisinin, Bauhaus'un mirası ile birleşerek "iyi form" (gute form) kavramını küresel bir standart haline getirdiğini ifade eder. "Ulm Modeli" olarak literatüre geçen bu yaklaşım, tasarımcıyı teknik bir uzman değil, sosyal etkileri

de analiz edebilen bir toplumsal figür olarak kurgulamıştır (Martinez, 2019). Ulm Tasarım Okulu gibi kurumlar, tasarımın bilimsel disiplinlerle (sosyoloji, ekonomi, teknoloji) olan bağını kurarak modern müfredatın temelini atmıştır (Şatır, 2006). Ulm'un etkisi, merkezin dışındaki "çevre" ülkelerde de derinden hissedilmiştir; Bonsiepe (1990), bu modelin özellikle Latin Amerika ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde endüstriyel modernleşmenin akademik altyapısını oluşturduğunu belirtir. Türkiye özelinde ise Orta Doğu Teknik Üniversitesi gibi kurumlarda rasyonalist ve metodolojik eğitim altyapısının endüstriyel tasarım eğitimini zanaat temelli bir uğraş olmaktan çıkarıp daha akademik ve sistematik bir disipline dönüştürdüğü görülmektedir.

Türkiye'de endüstriyel tasarım eğitimi

Türkiye'de endüstriyel tasarım eğitimi çoğunlukla üniversitelerin sanat, tasarım, mimarlık ve mühendislik fakültelerinin bünyelerinde gelişim göstermiştir. Eğitim programlarının yapısı, stüdyo dersleri merkezli olmakla beraber, diğer dersler ve dijital teknolojilerin eğitim süreçlerine entegrasyonu üniversiteler arasında farklılıklar gösterebilmektedir. Türkiye'deki endüstriyel tasarım eğitiminin bir disiplin olarak yerleşmesi, sanat odaklı bir gelenekten başlayarak endüstriyel rasyonalizme kadar ilerleyen çok katmanlı bir süreçtir. Türkiye'de sanat eğitiminin temelleri 1883 yılında Sanayi-i Nefise-i Mektebi ile atılmıştır (Altınkurt, 2015; MSGSÜ, 2024). 1930'lardaki erken sanayileşme çabaları tasarım ihtiyacını doğursa da bu olgunun akademik bir kimlik kazanması II. Dünya Savaşı sonrasındaki döneme denk gelmektedir (Er, Korkut ve Er, 2003).

Türkiye'de endüstriyel tasarım eğitiminin temelleri, özellikle Alman Werkkunstschule geleneğinin etkisiyle atılmıştır. 1950'li yıllar Türkiye'deki tasarım eğitiminin Alman Bauhaus ve Amerikan Pragmatizmi olan iki farklı ekolle tanıştığı dönüm noktasıdır. Bauhaus ekolünün en somut çıktısı, 1957 yılında kurulan Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksek Okulu (DTGSYO) olmuştur (Usluca, 2011). Bauhaus geleneğini takip eden yabancı uzmanların katkılarıyla uluslararası bilgi alışverişini başlatmıştır (Şatır, 2006). Bu okul, sanatı endüstriyel pratiğe dönüştürmeyi hedefleyen müfredatıyla sanatı bir olgu olarak reddeden ve nesnel analize odaklanan Ulm Tasarım Okulu (HfG Ulm) modelinden de etkiler taşımıştır (Celbiş, 2016).

Türkiye'de endüstriyel tasarım eğitimi, batıdaki pek çok örneğinden farklı olarak, sanayileşmenin henüz olgunlaşmadığı bir dönemde akademi öncülüğünde başlayan tasarlanmış bir proje niteliğindedir. Bu sürecin temelleri, Soğuk Savaş politikaları çerçevesinde 1950'li yıllarda Birleşmiş Milletler ve ABD merkezli yardım programları (ICA) aracılığıyla ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin (ODTÜ) kuruluşuyla birlikte atılan modern eğitim vizyonuyla şekillenmiştir. 1957 yılında hazırlanan kalkınma planı ile bir endüstriyel tasarım bölümü açılması ilk kez resmi anlamda önerilmiştir (Er, Korkut, Er, 2003). 1970'li yıllarda kurumsallaşmanın tamamlanması ile birlikte 1971'de Uygulamalı Endüstri Sanatlar Yüksek Okulu (UESYO) kurulmuş, 1972'de İDGSA bünyesinde bugünkü Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'nde (MSGSÜ) ilk Endüstri Tasarımı programı hayata geçmiştir (MSGSÜ, 2024). Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde ise 1979'da bağımsız bir lisans programını başlatarak bu süreci tamamlamıştır. Bu kurumlar, tasarım stüdyosu merkezli bir yapıyla yerel sanayi ile küresel eğilimler arasında köprü kurmuştur (Hasdoğan, 2009); (Korkut ve Hasdoğan, 1998).

2.2. Dijitalleşme Bağlamında Tasarım Süreç ve Yöntemleri

Araştırmanın bu kısmında endüstriyel tasarım pratiğinde kavramsal çerçeveyi çizmek, tasarım süreç ve yöntemlerinin neler olabileceğini açıklamak ve bu pratiğe dijital araçların hangi noktalarda etki ettiğini, entegre olduğunu ifade etmek amaçlanmıştır.

Tasarım eğitimini Lee Shulman'ın imza pedagojileri kavramı çerçevesinde incelendiğinde; zihinsel, uygulamalı ve değer merkezli yapıların iç içe geçtiği görülür (McLain, 2022). Tasarım metodolojisi; fikir üretme, gerçekleştirme ve eleştirme döngüsü üzerine kuruludur. McLain (2022), bu döngünün tasarım eğitiminin derin yapısını oluşturduğunu ve dijital araçların bu döngüdeki belirsizlikleri yönetmede kritik bir rol üstlendiğini savunur.

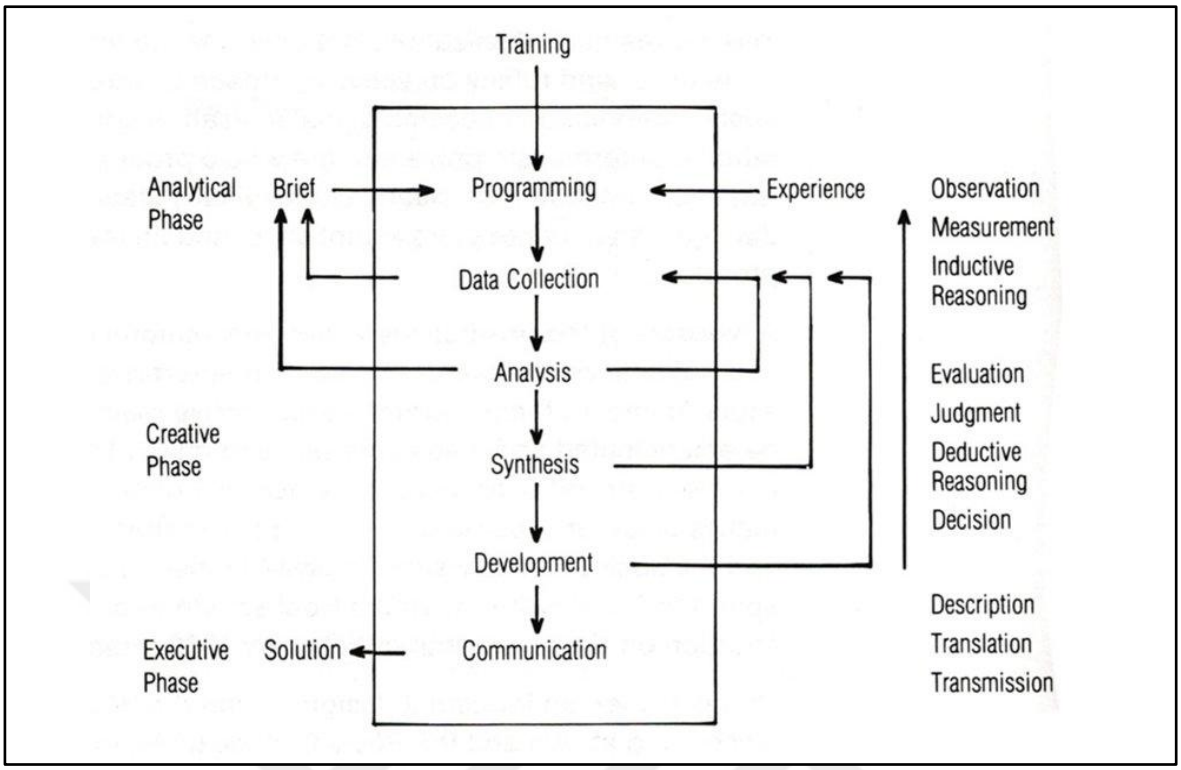
Tasarım süreçleri, genel anlamda bir problemin tanımlanmasından başlayarak çözüm önerilerinin geliştirilmesine kadar uzanan çok aşamalı ve dinamik bir yapıya sahiptir. Tasarım süreci, belirsiz bir problem durumundan somut bir çözüme doğru giden karmaşık, iteratif ve bilişsel bir faaliyet olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel olarak incelendiğinde ise, tasarım odaklı düşünme, sadece bir etkinlik değildir; hedeflerin

tanımlandığı, kullanıcının anlaşıldığı ve çözümlerin iteratif olarak geliştirildiği yüksek düzeyli bir bilişsel süreçtir (Grönman ve diğerleri, 2025).

Literatürde tasarım süreçleri, farklı dönemlerde ve farklı bağlamlarda çeşitli modellerle açıklanmıştır. Bu yapılan çalışmalarda tasarım metodolojisi, bir sürecin tesadüfi bir yaratıcılıktan ziyade, belirli aşamalara sahip olan sistematik bir yapı olduğunu göstermiştir. Öğrenciler için sistematik tasarım yöntemleri, deneyim eksikliğini kapatan ve profesyonel yetkinliğe giden yolu kısaltan kritik araçlardır (Green ve Bonollo, 2004).

Geleneksel tasarım süreçlerinden başlayarak dijital tasarım yaklaşımlarına kadar uzanan bu dönüşüm, tasarımın hem yöntemsel hem de pedagojik açıdan evrimini yansıtmaktadır. Tasarım süreci artık geleneksel öğretim tasarımlarının ötesine geçerek; öğrenen odaklı, duyuşsal ve bağlamsal boyutları içeren bütüncül bir deneyim tasarımı olarak kurgulanmaktadır (Ergan, 2025).

Geleneksel tasarım süreçleri, genellikle doğrusal ve ardışık ilerleyen aşamalardan oluşan bir yapı veya döngüsel modellerle tanımlanmaktadır. Eskiz, maket yapımı, fiziksel prototipleme gibi yöntemler, bu tasarım süreçlerinin temel bileşenleridir. Literatür incelendiğinde geleneksel tasarım süreçleri sezgisel düşünme, el becerisi ve usta-çırak ilişkisine dayalı öğrenme modelleri üzerinden ele alınmaktadır ve bu süreçlerin tasarım eğitimindeki güçlü yönleri ile sınırlılıkları tartışılmaktadır. Bruce Archer tasarım sürecini tanımlarken, verilerin toplandığı analiz, çözümlerin üretildiği sentez ve sonuçların test edildiği değerlendirme olmak üzere üç temel aşamayı ele almıştır (Song ve Wang, 2025) (Resim 2.3).



Resim 2.3. Bruce Archer'ın tasarım süreci modeli (Rowe, 1987)

Diğer bir yandan, Nigel Cross (2007), tasarımcıların problem çözme biçiminin bilimsel veya sanatsal yöntemlerden farklı olduğunu savunmuştur ve tasarımcıya özgü bilgi edinme yöntemleri (designerly ways of knowing) kavramını literatüre kazandırmıştır. Cross'a göre tasarım süreci, problemin ve çözümünün eş zamanlı evrildiği (co-evolution) bir yapıdadır.

Eskiz, geleneksel tasarım sürecinde en kritik araçlardan biridir, eskiz yapımı sadece bir görselleştirme aracı değil aynı zamanda bir düşünme aracıdır. Tasarımcılar fikirlerini kâğıda aktarırken aslında zihinlerindeki belirsiz kavramları da somutlaştırdıklarını ve bu geri bildirim döngüsü sayesinde tasarımın geliştiğini belirtmektedirler (Lawson, 2005). Bu durumlarda tasarımcı, kalem, kâğıt, maket gibi fiziksel araçlarla kurduğu doğrudan etkileşim sayesinde eylem içinde düşünme (reflection-in-action) uygulamasını gerçekleştirir (Schön, 1986).

Post-dijital pedagojide öğrenme; sosyal, kültürel ve materyal bağlamların birbirine geçtiği bir dolaşıklık (entanglement) süreci olarak görülür (Lacković ve diğerleri, 2024). Bu bakış açısına göre değerlendirilirse teknoloji, eğitime dışarıdan eklenen bir

araç değildir, fiziksel dünya ile bütünleşik bir dijital materyalliktir (Fawns, 2019). Dijitalleşme, eğitimde sadece bilgisayar laboratuvarlarının kurulmasıyla başlayan bir süreçten (Sürer, 2020), teknolojinin hayatın her anına sızdığı post-dijital bir gerçekliğe evrilmiştir.

Dijital tasarım ve dijital tasarım süreçleri, bilgisayar destekli tasarım araçlarının yaygınlaşması ile birlikte endüstriyel tasarım pratiğinde önemli dönüşümler yaratmıştır. Dijital araçların tasarım süreçlerine entegrasyonu, eğitimi herkes için erişilebilir kılınmasını sağlayan evrensel tasarım modellerinin uygulanmasını kolaylaştırmıştır. Tasarım süreçleri dijitalleştikçe, yöntemlerin çeşitliliği öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre esneyebilmekte ve bu durum tasarımın herkes için yapılabilmesi ilkesini güçlendirmektedir (Rao, Ok ve Bryant, 2014). Ayrıca dijital platformlar bilginin farklı biçimlerde sunulmasına ve öğrencilerin kendilerini farklı yollarla ifade etmesine olanak tanıyarak kapsayıcı bir tasarım metodolojisi sunmaktadır (Rao ve diğerleri, 2014).

Dijitalleşme ile tasarımın doğrusal yapısı kırılarak iteratif, parametrik ve daha çok simülasyona dayalı bir üretim anlayışı da ön plana çıkmıştır. Literatürde dijital tasarım ve süreçleri ağırlıklı olarak hız, esneklik ve alternatif üretimi açısından değerlendirilmektedir. Fakat bu dönüşüm süreci, tasarımı sadece hızlandırmamış aynı zamanda da tasarımcının çözüm bağlamını genişletmiştir. Dijital tasarım sürecini geleneksel metotlardan ayıran en belirgin fark parametreler ve algoritmik düşünme olabilir (Oxman, 2006). Geleneksel yöntemlerde tasarımcı formu doğrudan manipüle ederken, dijitalde formu oluşturan kuralları ve ilişkileri tasarlamaya başlamıştır (Oxman, 2008). Öte yandan, dijital araçlar fikir aşamasından üretime geçişi hızlandırırken bazı yöntemsel riskleri de beraberinde getirir. Bu araçların sağladığı sürekli revizyon imkanının, temel kavramsal kararların yeterince olgunlaşmadan teknik detaylara boğulmasına (erken kilitlenmesine) yol açabileceği belirtilmiştir (Marion, Fixson ve Meyer, 2012). Bu durum, dijitalleşmenin hızı ile tasarım düşüncesinin derinliği arasında stratejik bir yönetim süreci gerektirir.

Tamamen dijital bir tasarım süreci, eskizden başlayıp prototipe kadar, teknik olarak mümkün olsa da öğrenciler kâğıt üzerindeki dokunsal deneyimi ve model maket yapımındaki fiziksel teması hala değerli bulmaktadır (Aldoy ve Evans, 2020). Dijital

eğitimde fiziksel alan ve etkileşimler hala temel bileşenlerdir, fakat dijital ve fiziksel arasındaki sınır giderek belirsizleşmektedir (Dillenbourg, 2016). Eğitimde dijitalleşme hızla ilerlerken, insanileşme ile etik değerlerin korunması arasında bir denge kurulması, geleceğin eğitim vizyonu için elzemdir (Çepni, 2020).

Tasarım süreçlerinin tarihsel ve teorik olarak nasıl gelişim gösterdiği incelendiğinde, yöntemlerin kullanılan teknolojik imkanlar ile paralel bir değişim ve gelişim gösterdiği görülmektedir. Geleneksel süreç diye tanımlanan analog süreçlerde zihinsel imgelerin kâğıda aktarılmasıyla sınırlı kalan etkileşim, bilgisayar destekli teknolojilerin gelişimiyle birlikte yerini çok boyutlu ve daha dinamik bir yapıya bırakmıştır. Tasarım yöntemleri de artık insan, teknoloji ve çevrenin birbirine geçtiği bir süreçtir. Bu sebeple, tasarımın yöntem anlamında dönüşümünü farklı boyutlarıyla kavrayabilmek için, bu değişimde rol alan ve değişimi tetikleyen teknik donanım ve yazılımların incelenmesi gerekmektedir. Bir sonraki başlıkta, bu araçlar farklı kategorilerde ele alınacaktır.

2.3. Dijital Tasarım Araçları

Bu başlık altında tez içeriğinde güncel dijital araçlar kavramını kullanılırken hangi araçların ifade edildiği açıklanmaya çalışılmıştır. Profesyonel tasarım eğitiminde sıkça kullanılan kavramsal tasarım ve eskiz araçları, 3 boyutlu modelleme yazılımları, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik araçları, dijital prototipleme ve üretim teknolojileri, iş birliği ve proje yönetim yazılımları ve son olarak yapay zekâ destekli tasarım araçları üzerinde durulmuştur.

Dijital tasarım araçları, endüstriyel tasarım sürecinde farklı aşamalarda kullanılan ve tasarım üretimini dönüştüren teknolojik araçlar olarak ele alınmaktadır. Bu araçlar, tez kapsamında, yalnızca teknik birer yazılım ya da donanım olarak görülmemekte, tasarım düşüncesini ve öğrenme biçimlerini etkileyen pedagojik bileşenler olarak değerlendirilmektedir.

Bulunduğumuz yüzyıldan itibaren dijital teknolojilerin hızla gelişmesiyle beraber tasarım eğitiminde bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli üretim, üç boyutlu modelleme, hızlı prototipleme, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik vb. diğer yöntemlerin gelişimiyle beraber, bu teknolojilerin ders programlarına uyumlanması zorunlu hale gelmiştir (Oxman, 2006).

2.3.1. Kavramsal tasarım ve eskiz araçları

Kavramsal tasarım ve eskiz araçları, tasarım fikirlerinin hızlıca ifade edilmesine ve ardından geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Kavramsal tasarım ve eskiz dendiğinde akla ilk geleneksel yöntemler gelse de bu aşamalar için de pek çok dijital araç geliştirilmiştir. Dijital eskiz araçları, geleneksel çizim yöntemlerine alternatif olarak esneklik, çeşitlilik, hız ve kolay geri dönüş imkânı sunmaktadır. Bu süreç tasarımın en çok yaratıcılık beklentisi olan aşamalarından biridir. Bir problemi tanımlayabilmek, tanımlanan problem tanımını anlayabilmek, zihinde kavram haritaları oluşturabilmek, problemlere yönelik ilk fikirler ve geliştirilmiş fikirler oluşturabilmek tasarım sürecinde oldukça kritiktir. Konseptler oluşturabilmek ve bu konseptler üzerine eskiz yapabilmek yalnızca analog bir süreç değil düşünüş biçimlerini de kendine dahil ederek pek çok yeteneğin bir arada kullanıldığı ve zaman zaman dijital araçlardan da yardım alan bir süreçtir.

Önceden temel eskiz araçları kâğıt ve kalemler iken bu eylem de dijitalleşme ile hızla dönüşmüştür ve kâğıt kalemin yerini grafik tabletler, dijital kalemler ve diğer tabletler almıştır. Bu araçlar sayesinde kâğıt-kalem etkileşimi dijital ortama taşınmıştır. Eskiz yapmak tasarımcının zihnindeki belirsiz yapıların tekrar görselleştirilmesi ve yeniden yapılandırılmasına olanak tanır (Verstijnen, van Leeuwen, Goldschmidt, Hamel ve Hennessey, 1998). Ayrıca, dijital eskiz araçlarının sağladığı katmanlı çalışma imkânı sayesinde tasarımcı her aşamada geri dönüşü mümkün olan bir deneme yanılma süreci imkanına sahip olur. Bu sebeple dijital araçlar, belirsizliğin korunması ilkesini destekleyerek, tasarımcının erken bir aşamada bir fikre takılıp kalmasına da engel olabilmektedir (Fish ve Scrivener, 1990). Ayrıca dijital eskiz araçları diğer uygulamalar render, yapay zekâ vb., ile de kolay entegre olduğundan eskiz süreci oldukça zenginleşmiştir.

2.3.2. 2B ve 3B modelleme yazılımları

İki boyutlu ve üç boyutlu modelleme yazılımları, tasarım fikirlerinin dijital ortamda somutlaştırılmasını sağlayan temel araçlardır. Tasarım eğitimi müfredatlarında en sık görülen ve artık eğitim süreci ile bütünleşmiş araçlardır. Endüstriyel tasarım bölümleri her öğrenciden en az bir tane üç boyutlu modelleme programını bilmesini ve iyi seviyede kullanabilmesini beklemektedir. Bu yazılımlar sayesinde, tasarım süreçlerinde biçim, ölçü, detay ve üretilebilirlik gibi unsurlar çok daha erken aşamalarda incelenip değerlendirilebilir.

Tasarımın geometrik bir temsilinden daha fazlası olan ürünün teknik ve işlevsel verilerini de içeren bir sistemdir. Dijital modellemeyi sayısal bir temsil olarak tanımlamak mümkünken, tasarımcı bu noktadan sonra doğrudan formu değil, formu oluşturan mantıksal kuralları da yönetmektedir (Mitchell, 1990).

Alanda yaygın olarak eğitimi verilen ve profesyonel iş hayatında kullanılan yazılımlar Rhino, Fusion360 ve SolidWorks yazılımlarıdır. Endüstriyel tasarımda kullanılan NURBS tabanlı araçlar (Rhino, Alias vb.) ile katı modelleme tabanlı araçlar (Fusion360, Solidworks vb.) arasındaki fark, tasarımda üretilebilirlik ile estetik esneklik arasındaki dengeyi belirlemektedir. Ayrıca bu yazılımlar, Blender, V-Ray, KeyShot gibi yazılımlar ile beraber tasarımı üç boyutlu modelleme ve yazılımlara entegre ya da birlikte kullanılan render motorları ile işleyerek sunuma hazırlama amaçlarıyla kullanılmaktalardır. Üç boyutlu modelleme yazılımlarının tasarımcıya kazandırdığı anlık görselleştirme imkânı, hataların prototipleme aşamasına gelmeden tespit edilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bunların yanı sıra üretime verilecek dataların elde edilebilmesi için de kullanımları zorunludur.

2.3.3. Sanal gerçeklik (SG) ve artırılmış gerçeklik (AG) araçları

Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri tasarım sürecinde özellikle sunum aşamasında oldukça ön plana çıkmakta ve tasarım projelerinin deneyimlenip değerlendirilmesini yeni boyutlara taşımaktadır. Bu teknolojiler ile tasarımcının ve kullanıcının ürünle olan etkileşimi ekranların ötesine taşınmıştır. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri etkileşimli ortamlar tanımlarlar, tasarımcının ölçek ve ergonomik değerlendirmelerini fiziksel bir prototip olmadan da yapabilmesini sağlarlar (Oxman, 2008). Bu araçlar, mekânsal algı, ölçek ve kullanıcı deneyimi gibi kavramların eğitim sürecinde daha somut bir biçimde ele alınmasını sağlamaktadır. Özellikle VR araçları, tasarım sürecine mekânsal bir deneyim ekleyerek tasarımcının nesne etrafında dolaşarak anlık düzenlemeler yapmasına olanak tanır. Bu durum tasarımcının tasarım üzerindeki bilişsel yükünü azaltarak aldığı tasarım kararlarını doğrudan etkilemektedir (Perez ve Dorta, 2009).

2.3.4. Dijital prototipleme ve üretim teknolojileri

Dijital prototipleme ve üretim teknolojileri, tasarım ile üretim arasındaki ilişkiyi etkileyen önemli araçlar olarak değerlendirilmektedir. Dijital prototipleme ile tasarımın bilgisayar

ortamındaki sayısal temsili fiziki bir modele dönüşmektedir. Bu süreçte özellikle katmanlı üretim veya yaygın ismiyle 3B yazıcılar, tasarım sürecini oldukça değiştirmiştir. Son dönemlerde üç boyutlu baskı teknolojileri ve bilgisayar destekli üretim sistemleri oldukça yayılmış ve ulaşılabilirliği artmıştır. Önceden sadece yüksek meblağlara belirli yerlerden ulaşılan teknolojiler şimdi oldukça küçülmüş ve evlerde bile kullanılabilir hale gelmiştir, öğrenciler arasında da oldukça yaygınlaşmıştır. Katmanlı üretim olarak adlandırılan bu teknolojiler hızlı prototipleme, hızlı imalat ve katı serbest form üretimi gibi bir dizi yöntem içermektedir. Bu teknolojilerin kökenleri 150 yıl kadar öncesine topoğrafya ve foto-heykel yöntemlerine uzanmaktadır fakat modern olarak ilk başarılı süreç 1972 yılında Ciraud tarafından toz biriktirme yöntemi olduğu belirtilmektedir (Bourella, Beaman Jr., Leub ve Ros, 2009). Tarihte bu uygulamalar, mekanik özelliklerin ve yüzey kalitesinin yetersizliği sebebiyle ilk başlarda sadece prototip üretimi ve döküm kalıpları ile sınırlı kalmıştır. Fakat günümüzde, bu üretim teknolojisi ile karmaşık geometrilere sahip parçaların küçük üretim serilerinde üretilmesine imkân tanımaktadır ve özellikle biyo-mühendislik parçalarından mimari tasarımlara kadar geniş bir üretim yelpazesinde kullanılmaktadır (Bourella ve diğerleri, 2009). Üç boyutlu baskı teknolojisi tasarım eğitiminde prototipleme sürecini oldukça hızlandırmakta ve çıkan sonuç ürünün kalitesini oldukça yükseltmektedir. Katmanlı üretim yöntemleri sayesinde tasarımcı, enjeksiyon kalıplama vb. geleneksel üretim yöntemleriyle üretilmesi mümkün olmayan karmaşık geometrileri özgürce üretme fırsatı yakalamıştır (Gibson, Rosen ve Stucker, 2015). Geleneksel maket ve prototipleme yöntemlerine oranla oldukça detaylı çalışmalar yapılabilmekte ve hızla geri dönütler alınarak kısa bir sürede iterasyon (rapid iteration) yapmaya fırsat tanımaktadır. Ayrıca tasarımcının veya tasarım öğrencisinin süreci tasarımdan üretime daha bütüncül ele almasına olanak sağlamaktadır. Bu teknolojinin tasarım eğitiminde kullanılması, aynı zamanda eğitimin doğasında olan uygulama odakla öğrenimi de desteklemektedir.

2.3.5. İş birliği ve proje yönetim yazılımları

Tasarım, günümüzde bireysel bir çaba olmaktan çıkmıştır ve farklı disiplinlerin bir arada çalıştığı kolektif bir sürece doğru evrilmiştir. İş birliği yazılımları, genellikle bulut tabanlı veya eş zamanlı çevrim içi çalışmaya izin veren yazılım türleridir. Bu araçlar, örneğin Miro, Figma, Fusion360 vb., tasarımcıların farklı coğrafi konumlarda aynı model veya tasarım süreci üzerinde eş zamanlı çalışmasına olanak tanımaktadır. Pandemi süreciyle birlikte yaygınlaşan uzaktan ama birlikte çalışma zorunluluğuyla birlikte tasarım eğitimi bağlamında

en sık kullanılan araçlardan olmuşlardır. Birlikte çalışma özelliklerinin yanı sıra verileri depolama, aynı anda göstererek bütüncül bir çerçeve sunmaya da imkân vermektedirler. Dijital iş birliği ortamları yalnızca veri paylaşımı sağlamamakta, aynı zamanda tasarımcılar arasında ortak bir bilişsel alan da oluşturmaktadır (Maher ve Simoff, 2000). Ayrıca, iş birliği ve proje yönetimi yazılımları sayesinde tasarım süreci şeffaflaşmakta ve disiplinler arası iletişim bariyerleri, anlık geri bildirimler sayesinde aşılmaktadır (Kleinsmann ve Valkenburg, 2008). Bu araçlar, tasarım eğitiminde de ekipçe çalışma kültürünü korumaya yardımcı, uzaktan öğrenmeyi destekleyen dijital araç türleri arasında yer almaktadır. Bu yazılımlar literatürde tartışılırken, stüdyo kavramı bağlamında ele alınmaktadır. Çünkü bu yazılımlar sayesinde eğitim, ürün tasarımı stüdyolarının fiziksel sınırlarını aşarak dijital ortama taşınmaktadır.

2.3.6. Yapay zekâ destekli tasarım araçları

Yapay zekâ destekli tasarım araçları, tasarım süreçlerinde veri temelli karar alma ve alternatif üretme açısından yeni olanaklar sunmaktadır. Diğer araçların aksine yapay zekâ destekli uygulamalar oldukça yenidir ve hızlı gelişmektedir. Ayrıca tez içeriğinde bahsedilen pek çok araca da eklenti olarak entegre edilerek birlikte kullanılmaktadır. Diğer araçların varlığı ve kullanımı tasarım eğitiminde tartışılamayacak bir boyuta gelmiştir fakat yapay zekanın konumu henüz belirlenememiştir. Üretkendir, çeşitli görüntüler ve sesler oluşturabilir, teknik detaylar konusunda çeşitli yardımları dokunabilir. Fakat yaratıcılık, özgün fikir geliştirme ve etik boyutlara dair sorgulanması gereken durumlar mevcuttur. Üretken tasarım ve yapay zekâ tabanlı öneri sistemleri, tasarımcı-araç ilişkisini yeniden tanımlamaktadır. Yapay zekâ, endüstriyel tasarım disiplininde sadece bir araç olarak değil, tasarımın doğasını ve tasarımcının süreçteki rolünü oldukça değiştiren bir paradigma değişimi olarak ele alınmaktadır. Online zihin haritalama ve interaktif test araçları, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma ve mantıksal problemleri çözme hızını artırmaktadır (Meirbekov, Maslova, Gallyamova, 2022). Yapılan sistematik incelemelerde görülmüştür ki; yapay zekâ tabanlı öğrenme araçları yükseköğretimde kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sunmaktadır ve öğrencilerin tasarım kararlarında anlık veriye dayalı geri bildirim sağlayarak performanslarını optimize etmektedir (Luo, Zheng, Yin, Teo, 2025).

Yapay zekanın tasarım sürecindeki etkisi, otomasyon ile yaratıcılık arasındaki ilişkinin yeniden kurulması ile ilişkili olarak tanımlanabilir ve çalışmalara göre, yapay zekâ

tasarımcının yerine geçmekten çok, tasarımcıya çözümler uzayını keşfetme ve kompleks verileri daha iyi anlamlandırma noktasında yol göstericilik yapan bir yaratıcı ortaktır. Ayrıca, tasarımının geleneksel olarak insanların sezgisine dayalı yapısı, yapay zekayla birlikte daha veri odaklı öngörüler sürecine dönüşmektedir (Verganti, Vendraminelli & Lansiti, 2020). Kim, Lee ve Cho (2022) tarafından geliştirilen model, yapay zekanın karmaşık tasarım problemlerinin çözümünde, veri analizinde ve alternatif fikir üretiminde öğrenciyle eş-yaratıcı olarak çalışmasını öngörmektedir. Bu süreçte sadece teknik becerileri değil, aynı zamanda veri okuryazarlığı ve hata analizi gibi üst düzey bilişsel kapasiteleri de gelişmektedir.

Yapay zekanın özellikle endüstriyel tasarım eğitimine ve mesleğine etkisi, üretken tasarım algoritmaları üzerinden somut bir hale gelmektedir. Yapay zekâ, süreçte tasarımcının bilişsel yükünü oldukça azaltırken aynı zamanda yaratıcı seçim yapma becerisini de daha ön plana çıkartmaktadır (Cross, 2023). Tasarımcı artık birkaç form oluşturup üzerine düşünmek yerine, yapay zekâ ile üretilen çok sayıda varyasyon arasından en uygun olanı seçip iyileştirmeler yapan bir kişi haline gelmiştir. Ancak bu evrimleşme ile birlikte özgünlük ve etik sorumluluk gibi tartışmalar da ortaya çıkmıştır. Tasarım sosyal bir eylemdir ve yapay zekâ destekli tasarım süreçlerinde dahi insan odaklılık ilkesi korunmalıdır, yapay zekanın izin verdiği teknik hız, tasarımın kökenlerinde bulunan anlam oluşturma sürecini kapatmamalıdır (Manzini, 2015). Literatürde yapay zekâ, hız ve verimlilik anlamında tasarıma oldukça fazla yardımcı olurken, karar verme konusunda etik değerlerin hala insanların yetkisi olması gerektiğini savunulmaktadır (Verganti ve diğerleri, 2020; Cross, 2023).

2.4. Dijital Araçların Tasarım Eğitimine Etkisi

Dijital araçlar, tasarım eğitimini içerik, yöntem ve öğrenme deneyimi boyunca çok yönlü biçimde etkilemektedir. Tasarım sürecinin araştırma, kavramsallaştırma, üretim ve sunum aşamalarında kullanılan bu araçlar hem öğrencilerin çalışma biçimlerini hem de yaklaşımlarını evrimleştirmektedir. Bu sebeple dijital tasarım eğitimine olan etkilerinin pedagojik, teknik ve yaratıcı boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bölümde, bahsedilen bağlam çerçevesinde şekillenmiştir.

Dijital araçların tasarım eğitimine etkisi, üretim süreçleriyle sınırlı kalmamaktadır. Dijital

araçlar, tasarım eğitiminde deneyimsel ve öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarını desteklemektedir. Görsel geri bildirim, hızlı iterasyon ve deneme-yanılma imkânı, öğrenme sürecinin niteliğini artırmaktadır. Öğrenme biçimleri, pedagojik yaklaşımlar ve tasarımcı rolü üzerinde de belirleyici etkileri bulunmaktadır. Bu etki öğrenme süreçlerinin dönüşümü ve eğitim modellerinin yeniden yapılandırılması bağlamında ele alınmaktadır. Endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların kullanımı, yalnızca teknik bir beceri kazanımı değildir aynı zamanda tasarım pedagojisinin temelden dönüşümü demektir. Öğrenme süreçlerinde dijital araçlar, öğrencinin zihnindeki soyut kavramları hızlı bir şekilde somutlaştırmaya katkı sağlayarak bir hızlı prototipleme/üretim döngüsü ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, katmanlı üretim teknolojilerinin tasarımcıya sağladığı kompleks geometrileri hatasız ve hızlı fiziksel dünyaya aktarma imkânı, eğitim ortamında değerlendirildiğinde öğrenciler için hızlı hata yapma ve hatayı hızlı düzeltme fırsatı da sunmaktadır. Bu sayede dijital araçlar, öğrencinin tasarım sürecinin erken aşamalarında iken teknik bazı kısıtları deneyimlemesine fırsat tanıyarak bilişsel gelişimini desteklemektedir (Bourella ve diğerleri, 2009). Bu süreç Schön'ün (1986) de bahsettiği gibi eylem üzerinde düşünme kavramıyla paralellik gösterebilir ve öğrenciler dijital uygulamadan anlık olarak aldığı geri dönütler ile tasarım kararlarını sürekli olarak yeniden kurgulayabilirler.

Dijital araçların pedagojik dönüşümdeki etkisi ve rolü incelendiğinde, tasarım stüdyosunun kültürü olan geleneksel usta-çırak ilişkisi, daha etkileşimli ve daha veri odaklı bir yapıya dönüşmektedir. Verganti ve diğerlerinin (2020) üzerinde durduğu gibi, tasarım sürecine yapay zekanın da dahil olmasıyla beraber inovasyon artık sadece insan sezgisiyle değil, insan ve makinenin iş birliği ile şekillenmektedir. Güncel araştırmalar, yapay zekanın yalnızca bir araç değil, yaratıcı gövdelerde öğrenciye eşlik eden bir iş birlikçi ajan olarak konumlandığını göstermektedir (Kim ve diğerleri, 2022).

Modern tasarım eğitimi mekanları da bu süreçte, online ve yüz yüze etkileşimlerin kesintisiz bir şekilde entegre edildiği ve sınırların belirsizleştiği ekosistemlere dönüşmektedir (Dillenbourg, 2016). Ancak her koşulda bu teknolojik ivme ve dönüşüm tasarımcıyı en temel sorumluluğu olan kullanıcı odaklılıkta koparmamalıdır. Dijital bir çağda tasarım yaparken, en karmaşık araçlar bile insan merkezli bir yaklaşımın yerine koyulamaz (Googwin, 2009). Ona göre dijital araçlar, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve davranışlarını anlamak için kullanılan, sadece bir kolaylaştırıcı unsur olmalıdır ve tasarımın asıl amacı her zaman insanların yaşam kalitesini artırmak olarak kalmalıdır.

Dijital araçların etkisine tasarım pedagojisi ve yaratıcılık kuramları açısından bakıldığında, dijital ürünlerin gelişmesi ve karmaşık hale gelmesi, eğitim müfredatında da kapsamı oldukça genişletmiştir. Dijital araçların yaratıcılık üzerindeki etkisi, tasarım literatüründe tartışmalı bir konudur. Bazı çalışmalar yaratıcılığı desteklediğini savunurken, bazıları ise tasarım sürecini sınırlayabileceğini öne sürmektedir. Dijital ürünler çağında endüstriyel tasarım ve eğitimi yalnızca fiziksel form verme becerisiyle sınırla kalmamakta, aynı zamanda öğrencilerin etkileşim tasarımı ve kullanıcı deneyimi tasarımı gibi alanlarda da yetkinleşmesi gerekmektedir (Oygür ve Karapars, 2019). Bu bağlamda yaratıcılık kavramı da sadece nesnenin biçimiyle ilişkilendirilemez, nesne ile kullanıcı arasındaki dijital etkileşimin kurgulanması ile ilişkilendirilebilir. Tasarımcı düşünme biçimi günümüzde bu gibi dijital katmanların da tasarım sürecine dahil olmasıyla çok boyutlu bir planlama eylemine evrilmiştir (Cross, 2007). Ayrıca dijitalleşme ile tasarım eğitiminde eğitmen ve öğrenci rollerinin yeniden tanımlanmasına yol açmaktadır. Eğitmen, bilgi aktarıcıdan çok süreci yönlendiren bir rehber konumuna evrilmektedir.

Türkiye'de dijitalleşme bağlamında tasarım eğitimi değerlendirildiğinde, bu küresel dönüşüm akademik birikimler ile harmanlanmıştır. Türkiye'de tasarım eğitiminde dijitalleşme yalnızca yazılım öğretimi değildir, bunun yerine dijital ürünlerin doğasını anlayarak daha bütüncül bir pedagojik yaklaşımın benimsenmesidir (Oygür ve Karapars, 2019). Türkiye'deki öncü tasarım programları, bir yandan geleneksel tasarım stüdyosu disiplinini ve sağladığı kavramsal derinliği korumak isterken, öte yandan Bourelle ve diğerleri'nin (2009) üzerinde durduğu katmanlı üretim ve yapay zekâ tabanlı tasarım süreçlerini müfredatlarına entegre etmektedirler. Ayrıca, Türkiye'de tasarım eğitiminde dijitalleşme süreci, altyapı olanakları, eğitmen yetkinliği ve kurumsal politikalar gibi faktörlere bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar eğitimde fırsat eşitsizliğine de yol açabilmektedir.

Sonuç olarak, literatür incelendiğinde, dijital araçlar ile tasarım eğitiminde teknik ve pedagojik bir dönüşüm yaşanmaktadır. Özellikle hızlı prototipleme ve yapay zekâ destekli süreçler tasarımcının rolünü stratejilere sahip bir seçici konumuna taşımıştır. Türkiye bağlamında bu dönüşüm, geleneksel stüdyo pratikleri ile dijital ürünlerin gerektirdiği yeni etkileşim katmanlarının sentezlenmesini zorunlu bir hale getirmiştir. Bu kuramsal çerçeve ile birlikte, bir sonraki bölümde söz konusu olan dijital araçların tasarım eğitimi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla araştırmada izlenen yöntemin detayları aktarılmıştır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu bölümde endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların kullanılması ve etkilerinin değerlendirilmesi üzerine araştırmalar yapılırken kullanılan çeşitli yöntemlere dair bilgiler yer almaktadır. Bölüm dört ana başlıktan oluşmaktadır. Öncelikle araştırmanın yöntemi ve çalışma boyunca araştırmacının rolünden bahsedilecektir. Daha sonra çalışmanın aşamaları; literatür taraması, öğrenciler ile yapılan anket çalışması ve öğretim elemanlı ile gerçekleşen yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasıyla aktarılacaktır. Ardından veri toplanma süreci ve verilerin analiz sürecine dair detaylara değinilecektir.

3.1. Çalışmanın Amacı ve Araştırmacının Rolü

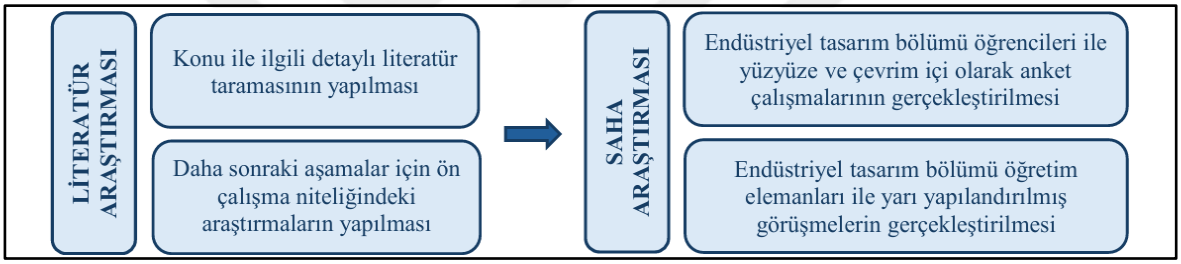
Bu bölümde öncelikli olarak araştırmanın temel amacı, araştırma süreci boyunca kullanılan yöntemler ve araştırmacının rolü açıklanacaktır. Araştırmanın amaçları endüstriyel tasarım eğitiminde öğrenciler ve öğretim elemanları tarafından sıkça kullanılan dijital araçların tespit edilmesi, bu araçların eğitim süreçlerindeki entegrasyonunun incelenmesi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine, bu süreçte kazandıkları çeşitli yetkinliklere ve proje çıktılarına olan belli başlı etkilerini belirlemek ve bunların değerlendirilmesidir. Ayrıca tasarım eğitimi süreci boyunca iki grubun da karşılaştıkları sorunları ortaya koymak ve iyileştirmeye yönelik yol gösterici bir perspektif sunmayı hedeflemektedir.

Nitel araştırmalarda araştırmacının süreç boyunca üstlendiği rol de önem kazanmaktadır. Bu çalışmada araştırmacı hem endüstriyel tasarım eğitiminde görev yapan ve süreçleri gözlemleme imkanına sahip olan bir akademisyen hem de öğrencilik, akademi dışı çalışma deneyimi ve akademisyen hayatı boyunca dijital araçları aktif olarak kullanan bir tasarımcı olarak rol almıştır. Süreç boyunca araştırmacı öncelikle literatür araştırmasını yürütmüş ardından yarı yapılandırılmış görüşme formu ve anket formunu geliştirmek için gerekli çalışmaları yapmıştır. Daha sonra uygun tarihlerde Gazi Üniversitesi tarafından yayımlanın Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönergesi'ne bağlı kalarak Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'na gerekli başvuruları yapmış ve yapılacak araştırmalar için gerekli izinleri almıştır, etik onay belgesi ve araştırmalara dair diğer belgeler tezin ekler bölümünde mevcuttur (EK-1, EK-2, EK-3, EK-4). Etik onayın alınmasının ardından yarı yapılandırılmış görüşmeleri planlamış, yürütmüş ve analiz etmiştir. Bir sonraki aşama olarak, anket formu

için uygun örnekleme ulaşıp çalışmayı gerçekleştirmiş, verileri kaydetmiş ve analiz edip yorumlamıştır. Bu tip nitel araştırmalarda tüm katılımcılara eşit mesafede yaklaşmış, cevapları ve araştırma sonuçlarını yönlendirmemiş, tarafsız ve nesnel bir yaklaşım izlemiştir.

3.2. Çalışmanın Aşamaları

Bu çalışma yukarıda belirlenen amaçlar doğrultusunda ve konu bağlamında kapsamlı bir değerlendirme sunmak amacıyla üç ana aşamada yürütülmüştür. İlk araştırma olan literatür taraması aşamasında Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinin listesi ve bu bölümlere dair temel bilgilerin bulunduğu Yükseköğretim Kurulu'nun 'Yükseköğretim Program Atlası'nın bulunduğu web sitesi incelenmiş ve bu inceleme araştırmanın diğer aşamaları için bir yol gösterici olmuştur. Araştırmanın aşamaları şekilde gözükmektedir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Çalışmanın aşamaları

3.2.1. Literatür taraması

Bu tezde araştırma sorularına daha kapsamlı cevap vermek ve tez konusunun kuramsal çerçevesini çizmek amacıyla iki aşamalı bir literatür taraması yapılmıştır. Araştırmalara başlamadan önce problemin kuramsal veya kavramsal sınırlarını çizmek, araştırma modelinin amaca uygun ve tutarlı olması için gereklidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Literatür taramasının ilk aşamasına tezin 2. bölümünde detaylı bir şekilde yer verilmiştir. Bu bölümde Türkiye'deki endüstriyel tasarım eğitiminin tarihi, tasarım süreçleri ve yöntemleri, tasarım eğitiminde sıkça kullanılan güncel tasarım araçları ve bu araçların tasarım eğitimine etkisi olmak üzere dört temel başlığa odaklanılmıştır.

Literatür araştırmasının devamında Türkiye'de aktif olarak eğitim öğretim faaliyetlerini sürdüren üniversiteler, Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından geliştirilen ve yayımlanan

YÖK Atlas (Yükseköğretim Kurulu Program Atlası) platformu incelenerek belirlenmiştir. Bu platformdan sağlanan kurumsal veriler çerçevesinde belirli üniversitelerin endüstriyel tasarım bölümlerinin web siteleri, ders programları, müfredatları ve akademik kadroları incelenmiştir. Bunun sonucu olarak sonraki aşamalar olan anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler için de örneklemin çerçevesi çizilmeye çalışılmıştır. Ayrıca Endüstriyel Tasarım Akreditasyon Kurulu (ENTAK) tarafından paylaşılmış olan 'ENTAK Endüstriyel Tasarım Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri' de detaylıca incelenmiş ve program çıktılarının 3. bölümü olan Tasarım Teknolojileri başlığı, tüm araştırma süreci boyunca göz önünde bulundurulmuş ve araştırmaya yol gösterici kılavuz niteliği göstermiştir. Detaylara tezin 4. Bölümü olan araştırma bulgularında yer verilmiştir.

3.2.2. Anket

Tez çalışmasında endüstriyel tasarım bölümü öğrencilerinin dijital araçlar ile alakalı alışkanlık, düşünce ve deneyimleri ölçmek ve değerlendirmek amacı ile anket çalışması yürütülmüştür. Anket çalışmalarında geniş bir örnekleme ulaşıp araştırmanın diğer aşamalarında elde edilen nitel verileri nicel veri ve farklı bir perspektiften nitel veriler ile desteklemek mümkündür.

Anket sorularının temaları daha önce yapılmış olan literatür araştırmasından edinilen temalar ve tezin araştırma soruları ile şekillenmiştir. Ardından çalışma Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu tarafından onaylanmıştır. Etik onay belgesi eklerde mevcuttur (EK-1). Giriş kısmında katılımcılara araştırmanın konusu, amacı ve anket yürütücülerine dair bilgiler verilmiştir. Her katılımcıdan katıldıkları tarih ve yer bilgileri alınmıştır. Anket sorularına detaylı bir şekilde tezin ekler bölümünden ulaşılabilmektedir (EK-3).

Anketle birlikte hem nitel hem de nicel verilerin toplanmıştır. Anket çalışması dört temel bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde katılımcıların yaş, cinsiyet, öğrenim durumu gibi demografik ve akademik özellikleri toplanmıştır. Bu bölümün içeriğinde 6 soru bulunmaktadır. İkinci bölümde öğrencilerin genel dijital araç kullanım alışkanlıkları üzerinde durulmuştur. Daha önce dijital araçlara dair eğitim alıp almadıkları, kullanma sıklıkları, kullandıkları araçların ve derslerin isimleri gibi sorular sorulmuştur. Bu bölüm 5 sorudan oluşmaktadır. Sorular çoktan seçmeli sıklık, birden fazla seçeneği işaretleyiniz gibi çoklu seçim ve diğer seçeneği bulunan açık uçlu cevap imkânı veren soru türlerinden

oluşmaktadır. Anket çalışmasının üçüncü bölümünde öğrencilerin görüşlerini, düşüncelerini ve hislerini öğrenmek amacıyla Likert tipi katılma derecelerine göre cevap verecekleri sorular bulunmaktadır. Bu bölümde toplam 26 adet ifadeye yer verilmiştir. Katılma dereceli 5 puanlı Likert ölçeği ile öğrencilere sunulmuştur ve öğrencilerden 1-kesinlikle katılmıyorum ile 5-kesinlikle katılıyorum arasında bir cevap vermeleri beklenmiştir. Dördüncü bölümde öğrencilere edindikleri katkıları, yaşadıkları başlıca zorlukları ve önerilerini öğrenmek amacıyla 3 adet açık uçlu soru sorulmuştur.

Bu araştırmada kullanılan anket formunun Likert tipi maddeleri oluşturulurken kuramsal çerçeveye dayalı bir madde geliştirme süreci izlenmiştir. Öncelikle literatürde endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların kullanımına ilişkin çalışmalarda öne çıkan kavramlar ve değişkenler incelenmiştir. Ardından dijital araçların öğrenme sürecine etkisi, yaratıcılık ve tasarım sürecindeki rolü, teknik yeterlilik ve beceri gelişimi, tasarım sürecinin verimliliği ile geleneksel tasarım yöntemleriyle ilişkisi gibi boyutlar belirlenmiştir. Belirlenen boyutlar doğrultusunda her bir yapıyı temsil edecek şekilde Likert tipi maddeler geliştirilmiştir. Bu maddelerin yazım sürecinde yarı yapılandırılmış görüşmelerin sorularını hazırlarken alınan uzman görüşleri ve bu görüşmelerden elde edilen bulgular da dikkate alınmış; öğrencilerin dijital araç kullanımına ilişkin deneyim ve değerlendirmeleri, maddelerin kapsamının ve ifade biçiminin belirlenmesinde destekleyici bir kaynak olarak kullanılmıştır. Bu yaklaşım ile geliştirilen maddelerin kuramsal temele dayalı, ölçülmek istenen yapıları temsil edebilir nitelikte ve nicel analizlere uygun olması amaçlanmıştır.

Katılımcı seçimi ve katılımcıların özellikleri

Bu çalışmanın uygulanması için, uygulama verimliliği açısından kolayda örnekleme yöntemi ile Ankara'dan bir devlet bir de vakıf üniversitesi seçilmiştir. Zaman ve erişilebilirlik kısıtları göz önünde bulundurularak, araştırmacının aktif olarak çalıştığı üniversitelerde öğrenim gören endüstriyel tasarım öğrencileri arasından katılımcılar seçilmiştir. Esasen her türlü araştırmada popülasyonun tamamını kullanmak en doğrusudur fakat çoğunlukla popülasyon sınırlı olduğundan dolayı her deneği dahil etmek mümkün değildir. Bu sebeple çoğu araştırmacıya göre kolayda örnekleme gibi yöntemlerin kullanımı mantıklıdır (Etikan vd., 2016). Kolayda örnekleme aynı zamanda gelişigüzel örnekleme ya da tesadüfi örnekleme olarak da bilinmektedir ve eğer örneklem hedef popülasyonun belirli pratik kriterlerini karşılıyorsa, kolay erişilebilirlik, coğrafi yakınlık, istenilen zamanda

ulaşılabilirlik veya katılım isteği gibi, çalışmanın amacına uygun olarak araştırmaya dahil edilen olasılık dışı ve rastgele seçilmeyen örnekleme türüdür (Dörnyei & Griffee, 2010). Anket çalışmasına toplamda 161 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerden 127 tanesi Gazi Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü'nde, 34 tanesi Ostim Teknik Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü'nde öğrenimine devam etmektedir. Anketlere katılım öğrencilerin gönüllülük esasına dayanmaktadır bu sebeple erişim koşullarına dayalı olarak sınıf düzeyleri ya da okul türlerine göre eşit bir katılımcı dağılımı gözükmemektedir. Fakat katılımcıların düzeylerinin dengeli olması açısından her sınıf düzeyinden en az 25 katılımcının bulunması hedeflenmiş ve çalışma sonucu hedefe ulaşılmıştır. Araştırmada, dijital tasarım araçlarına ilişkin algı ve deneyimlerin sınıf düzeyine bağlı olarak farklılaşabileceği varsayımından hareketle, anket katılımcıları tüm sınıf düzeylerinden belirlenmiştir. Ayrıca, örneklemin farklı deneyim ve yeterlilik düzeylerini temsil etmesi ve elde edilen bulguların genellenebilirliğini artırmak amaçlanmaktadır. Dağılımda tüm sınıf düzeylerinin temsil edilmesi sağlandığından toplam katılımcı sayısı ve dağılımı analiz açısından yeterli görülmüştür. Anket çalışması koşullara bağlı olarak hem çevrimiçi hem yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Çevrim içi uygulama için Google Forms anket sisteminden yararlanılmıştır. Her iki durumda da katılımcılara anketin amacı, gizlilik bilgisi ve onam metni sunulmuştur, verilerin anonim olduğu ve yalnızca bilimsel amaçlar için kullanılacağı belirtilmiştir. Birinci sınıf düzeyinde toplam katılımcı sayısı 45, ikinci sınıf düzeyinde toplam katılımcı sayısı 43, üçüncü sınıf düzeyinde toplam katılımcı sayısı 43 ve dördüncü sınıf düzeyindeki toplam katılımcı sayısı 30'dur. Katılımcıların üniversitelere, sınıf düzeylerine ve ankete katılma yöntemlerine göre dağılımları aşağıdaki tabloda mevcuttur (Çizelge 3.1.). Daha detaylı veriler tezin 4. bölümü olan Araştırma Bulguları bölümünde paylaşılacaktır.

Çizelge 3.1. Anket katılımcı bilgisi

Üniversite Bilgisi	Sınıf Düzeyi	Uygulama Şekli	Katılımcı Sayısı
Gazi Üniversitesi	1. sınıf	Yüz yüze	41
Gazi Üniversitesi	2. sınıf	Yüz yüze	25
Gazi Üniversitesi	3. sınıf	Yüz yüze	34
Gazi Üniversitesi	4. sınıf	Yüz yüze	27
Ostim Teknik Üniversitesi	1. sınıf	Çevrim içi	4
Ostim Teknik Üniversitesi	2. sınıf	Çevrim içi	18
Ostim Teknik Üniversitesi	3. sınıf	Çevrim içi	9
Ostim Teknik Üniversitesi	4. sınıf	Çevrim içi	3
			Toplam: 161

Çalışmanın çeşitli sınırlılıkları bulunmaktadır. Kolayda örnekleme tekniğinden yararlanılması dolayısıyla genelleme yapma sınırlılığı vardır. Ayrıca öğrencilerin kendi düşüncelerini çarpıtarak yansıtma ve yanlılık ihtimalleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra verilerin hem dijital ortamda hem de yüz yüze toplanmasından kaynaklı olarak, çevrim içi katılan öğrencilerin yanıtları çeşitli erişim farklarından kaynaklı olarak etkilenebilmektedir. Veriler yorumlanırken bu sınırlılıklar göz önünde bulundurulmuştur.

3.2.3. Yarı yapılandırılmış görüşmeler

Araştırmanının bu bölümünde niteliği desteklemek ve daha fazla derinlemesine bilgi edinmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme metodu kullanılmıştır. Bu bölümde kullanılan nitel araştırma yöntemi, araştırma süreçlerinde farklı aşamalar arasındaki bağlantıyı, esnekliği ve etkileşimleri öne çıkarmaktadır (Maxwell, 1996). Bu yöntem sayesinde literatür araştırmasının ardından çizilen çerçeve ile önceden hazırlanmış sorular katılımcılara sorulmuş, katılımcıların verdiği cevaplara göre şekillenen ek sorular da tekrar katılımcılara yöneltilmiştir. Bu sayede konu derinleşmiş ve görüşmede esneklik sağlanmıştır.

Görüşme formu oluşturulurken anket formu ile benzer bir yol izlenmiştir. Öncelikle literatür araştırması ile genel çerçeve belirlenmiş ardından sorular belirli alt başlıklarla ayrılmış ve detaylandırılmış, ardından Gazi Üniversitesi Etik Komisyonuna sunulmuş ve gerekli uygulama izinleri alınmıştır. Etik onay eklerde mevcuttur (EK-1). Görüşmelerin başlangıcında araştırmanın konusu, amacı ve araştırmanın yürütücülerine dair bilgiler verilmektedir. Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu (EK-4) katılımcılara gönderilmiş ve imzalatılmıştır. Katılımcıların bilgileri dahilinde ses kaydı alınmıştır ve bunun için katılımcılardan yazılı ve sözlü olarak izin alınmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda toplam 8 bölüm ve 26 soru bulunmaktadır. İlk bölüm tek sorudan oluşmaktadır ve katılımcıların yaş, eğitim, tecrübe gibi demografik özelliklerini öğrenmek için sorulmuştur. İkinci bölümde katılımcıların endüstriyel tasarım eğitimindeki deneyimleri öğrenilmek istenmiştir. Bu bölümde eğitimdeki tecrübe yılları, yürütücü olarak bulundukları dersler ve genellikle hangi seviyedeki öğrencilerle çalıştıkları sorulmuştur, toplam 2 soru bulunmaktadır. Üçüncü bölümde öğretim elemanlarının dijital araçlara genel yaklaşımları ve bu konudaki deneyimleri irdelenmiştir. Bu konuda toplam 3 soru sorulmuştur. Dördüncü bölümde dijital araçların tasarım eğitimine entegrasyonu ve pedagojik çıktıları üzerine öğretim elemanlarının deneyimleri ve görüşleri sorulmuştur. Bu bölümde 9 soru bulunmaktadır, katılımcılardan örnekler vermeleri ve detaylı açıklamalar yapmaları beklenmiştir. Beşinci bölümde katılımcıların görev yaptıkları kurumlarla ilgili bilgi toplamak amacıyla görüşleri sorulmuştur, eğitim ortamı ve altyapı imkanları üzerinde durulmuştur. Bu bölümde toplam 3 soru bulunmaktadır. Ardından, altıncı bölümde katılımcıların kendi deneyimledikleri ve kendilerinin gözlemci olarak bulundukları fakat öğrenciler tarafından deneyimlenen zorluklar sorulmuştur. Farklı açılardan 3 soruya cevap aranmıştır. Yedinci bölümde katılımcılara tasarım eğitimindeki değerlendirme süreçlerine dair 3 soru yöneltilmiştir. Son olarak sekizinci bölümde katılımcıların gelecek vizyonuna dair bilgi sahibi olmak ve fikirlerinin yol gösterici niteliklerinden faydalanmak amacıyla gelecek öngörüleri ve geliştirme önerileri sorulmuştur. Görüşme formu ve soruların detayları tezin ekler bölümünde bulunmaktadır (EK-2).

Katılımcı seçimi ve katılımcı profili

Çalışmanın örnekleminin belirlenmesi amacıyla YÖK Atlas (Yükseköğretim Kurulu Program Atlası) incelenmiş ve Türkiye'deki aktif olarak ders veren endüstriyel tasarım

bölümlerinin listesi oluşturulmuştur. Daha sonra bu bölümlerde görev yapan öğretim elemanları, bu öğretim elemanlarının ilgi alanları, ulaşılan bilgiler doğrultusunda yürüttükleri dersler ve iletişim adresleri listelenmiştir. Ayrıca analiz aşamasında faydalanmak amacıyla üniversitelerin bulundukları iller, vakıf ya da devlet üniversitesi olup olmama durumları, bölümlerin akredite olup olmamaları ve akreditasyon yılları gibi bilgiler de tespit edilmiş ve tablolaştırılmıştır. Listelenen 35 üniversitelerden 18 tanesi İstanbul'da, 7 tanesi Ankara'da, 3 tanesi İzmir'de, 2 tanesi Eskişehir'de, kalan 5'i ise Bilecik, Karabük, Kırıkkale, Samsun ve Konya illerinde bulunmaktadır. Bu çalışma yapılırken Türkiye'de bulunan endüstriyel tasarım bölümleri ve bazı bilgileri aşağıdaki tablodaki gibidir fakat bu tez yayınlandığında bazı farklılıklar oluşması ihtimal dahilindedir.

Çizelge 3.2. Görüşme katılımcı bilgisi

	Üniversite Adı	Türü	Bulunduğu İl	Endüstriyel Tasarım Bölümünün Bulunduğu Fakülte	ENTAK Tarafından Akredite Edilme Durumu
1	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	Devlet	Ankara	Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi	Hayır
2	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	Devlet	Bilecik	Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi	Hayır
3	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Devlet	Eskişehir	Sanat ve Tasarım Fakültesi	Hayır
4	Eskişehir Teknik Üniversitesi	Devlet	Eskişehir	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Evet
5	Gazi Üniversitesi	Devlet	Ankara	Mimarlık Fakültesi	Evet
6	İstanbul Teknik Üniversitesi	Devlet	İstanbul	Mimarlık Fakültesi	Hayır
7	İstanbul Üniversitesi	Devlet	İstanbul	Mimarlık Fakültesi	Hayır
8	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Devlet	İzmir	Mimarlık Fakültesi	Hayır
9	Karabük Üniversitesi	Devlet	Karabük	Safranbolu Fethi Toker Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi	Hayır
10	Kırıkkale Üniversitesi	Devlet	Kırıkkale	Güzel Sanatlar Fakültesi	Hayır
11	Marmara Üniversitesi	Devlet	İstanbul	Güzel Sanatlar Fakültesi	Hayır
12	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	Devlet	İstanbul	Mimarlık Fakültesi	Evet
13	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Devlet	Samsun	Güzel Sanatlar Fakültesi	Hayır
14	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Devlet	Ankara	Mimarlık Fakültesi	Evet
15	Selçuk Üniversitesi	Devlet	Konya	Güzel Sanatlar Fakültesi	Hayır
16	Atılım Üniversitesi	Vakıf	Ankara	Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi	Hayır
17	Bahçeşehir Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Hayır
18	Doğuş Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Sanat ve Tasarım Fakültesi	Hayır
19	Haliç Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mimarlık Fakültesi	Evet
20	Işık Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi	Hayır
21	İstanbul Atlas Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi	Hayır

Çizelge 3.2. (devam) Görüşme katılımcı bilgisi

	Üniversite Adı	Türü	Bulunduğu İl	Endüstriyel Tasarım Bölümünün Bulunduğu Fakülte	ENTAK Tarafından Akredite Edilme Durumu
22	İstanbul Aydın Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Hayır
23	İstanbul Beykent Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mühendislik-Mimarlık Fakültesi	Hayır
24	İstanbul Bilgi Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mimarlık Fakültesi	Hayır
25	İstanbul Medipol Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi	Hayır
26	İstanbul Nişantaşı Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Sanat ve Tasarım Fakültesi	Hayır
27	İstanbul Ticaret Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Hayır
28	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Vakıf	İzmir	Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi	Evet
29	Kadir Has Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Sanat ve Tasarım Fakültesi	Hayır
30	Ostim Teknik Üniversitesi	Vakıf	Ankara	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Hayır
31	Özyeğin Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Hayır
32	TED Üniversitesi	Vakıf	Ankara	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Evet
33	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Vakıf	Ankara	Mimarlık ve Tasarım Fakültesi	Evet
34	Yaşar Üniversitesi	Vakıf	İzmir	Sanat ve Tasarım Fakültesi	Hayır
35	Yeditepe Üniversitesi	Vakıf	İstanbul	Mimarlık Fakültesi	Evet

Tabloda listelenen 35 farklı üniversiteden doktor araştırma görevlisi, öğretim görevlisi, doktor öğretim görevlisi, doktor öğretim üyesi, doçent doktor öğretim üyesi ve profesör doktor öğretim üyesi olarak görev yapmakta ve ders yürütme yetkisi olan 258 öğretim elemanı listelenmiş ve iletişim adreslerine ulaşılmıştır (Çizelge 3.2.). Bu 258 öğretim üyesinden, 129 tanesi İstanbul'da, 47 tanesi Ankara'da, 62 tanesi diğer illerde görev yapmaktadır. Bu araştırma kapsamında 258 öğretim elemanı arasından 35 farklı üniversiteden 83 öğretim elemanını e-posta göndererek araştırma hakkında bilgilendirme yapılmış ve gönüllü örneklem seçilmiştir. 83 kişi arasından 13 kişi görüşme talebine olumlu geri dönüş yapmıştır. Fakat olumlu yanıt vermesine rağmen randevu için uygun tarih ayarlanamadığından gerçekleşemeyen 3 görüşme olmuştur. Sürecin sonunda 9 farklı üniversiteden 10 kişi ile, 8 görüşme Zoom adlı uygulama üzerinden sekiz çevrim içi, bir görüşme telefon ile, bir görüşme yüz yüze gerçekleşmiştir. Görüşmeler toplam 11 saat 23 dakika 25 saniye yani toplam 683 dakika sürmüştür ve görüşmelerden 113 sayfalık metin dökümü oluşturulmuştur. Görüşmelerin türü, süresi ve metin dökümüne dair detaylı bilgi aşağıdaki tabloda mevcuttur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Görüşmenin özellikleri

Katılımcı	Görüşme Türü	Görüşme Süresi Saat:Dakika:Saniye	Metin Dökümü
K1	Çevrim içi	0:36:12	8 sayfa
K2	Çevrim içi	01:33:28	14 sayfa
K3	Çevrim içi	01:19:00	16 sayfa
K4	Çevrim içi	01:11:45	14 sayfa
K5	Telefon	00:30:10	6 sayfa
K6	Çevrim içi	01:03:28	10 sayfa
K7	Çevrim içi	00:53:43	8 sayfa
K8	Çevrim içi	00:56:51	12 sayfa
K9	Çevrim içi	01:11:20	12 sayfa
K10	Yüz yüze	02:07:28	13 sayfa
Toplam		11:23:25 (683 dk)	113 sayfa

3.3. Verilerin Analizi

Bu araştırmada hem nitel hem nicel veri toplamak amaçlı karma yöntem kullanılmıştır. Elde edilen nicel veriler ile genel eğilimler ortaya konarken nitel veriler ile araştırma derinleşmiş ve bulgular desteklenmiştir. İki farklı araştırma yöntemi için analiz türleri de farklılaşmıştır. Aşağıda her iki aşama için kullanılan analiz türleri detaylıca açıklanmaktadır.

Anket verilerinin analizi ve sunumu

Anket çalışmasından elde edilen veriler de kendi içlerinde nitel veriler ve nicel veriler olarak iki gruba ayrılmıştır. İlk bölümden elde edilen demografik ve akademik özelliklere dair veriler nicel veri grubunda yer almaktadır ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır. 5 seçenekli Likert tipi ölçek ile cevap verilen maddeler için, ortalamalar, standart sapma ve medyan gibi istatistiki değerler hesaplanmıştır. Bu çalışma genel olarak analiz tanımlayıcı testler ile sınırlandırılmış, nadiren ilişkisel incelemeler yapılmıştır. Elde edilen tüm bulgular tablolar ve çeşitli grafikler haline getirilerek yorumlanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinin analizi ve sunumu

Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen ses kayıt verileri araştırmacı tarafından metin dökümüne dönüştürülmüştür. Bu işlem yapılırken herhangi bir yorum katılmamış, cümleler olduğu gibi aktarılmıştır. Görüşme gerçekleştirilen 10 öğretim elemanından toplam 683 dakikalık sesli veri, 113 sayfalık yazılı veri elde edilmiştir. Verilerin analizi ve sunumunda tematik analiz süreçleri izlenmiştir. Nicel araştırmaların temelini verilerin nümerik boyutu oluştururken nitel araştırmalarda verilerin anlamları daha fazla ön plana çıkmaktadır, bu sebeple nitel veri analizi literatürde genel olarak içerik analizi olarak tanımlanmaktadır ve verileri kavramlara çevirerek, temalar yoluyla kavramlar arası anlamlı ilişkileri açıklayarak ilerlemektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Metin dökümleri kullanılarak önce açık kodlama yöntemi ile veriler parçalara ayrılmış ve her biri tek tek okunarak anlamlı bölümlere ilk kodlar atanmıştır. Ardından ikinci aşama olan eksenel kodlamaya geçilmiştir. Bu aşamada ayrı ayrı parçalanarak kodlanan veriler ilişkilerine göre kategorilere ayrılmışlardır ve bu sayede alt temalar oluşmuştur. Ardından, tekrar birbiri ile bağlantılı olan kategoriler belirli ana temaların etrafına yerleştirilmiştir. Temalar, alt temalar ya da kodlar süreç içerisinde katılımcıların cevapları ile ilişkilendirilerek örneklendirilmiştir ve yorumlanmıştır. Bulgular bölümünde örnekler ve tablolar ile belirtilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde üçüncü bölüm olan araştırma yöntemi kısmında detaylıca bahsedilen çalışmaların gerçekleşmesi sonucunda elde edilen veriler yer almaktadır. Sırası ile literatür araştırması, anket çalışması ve yarı yapılandırılmış görüşlerin bulgularından bahsedilecektir. Anketlere ya da yarı yapılandırılmış görüşmelere katılan hiçbir katılımcının kişisel bilgilerine açıkça yer verilmemiştir, anonimleştirerek paylaşılmıştır.

4.1. Literatür Araştırmasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde nitel ve nicel veri toplanılan anket ve yarı yapılandırılmış görüşme çalışmalarından önce Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinin dijital araçlara yönelik mevcut durumları çalışmanın genel çerçevesini çizmek ve önceden okullar hakkında bilgi edinmek amacıyla incelenmiştir. Bu aşamada bölümlerin web siteleri, müfredatları ve ders içerikleri araştırılmıştır. Bu kapsamda endüstriyel tasarım programlarının resmî web sitelerinde yer almakta olan son iki yıl içerisinde düzenlenmiş dijital araçlarla ilişkili seminerler, konferanslar, atölye çalışmaları ve bunlara ilişkin tüm duyuru, poster vb. materyaller incelenmiştir. Araştırma kapsamının son iki yıl ile sınırlandırılmasının sebebi; dijital tasarım araçlarının ve eğitim pratiklerinin hızlı bir biçimde dönüşmesi nedeniyle daha güncel ve temsil edici veriler elde etmektir. Bunun yanı sıra müfredatlarda, ders programlarında, ders bilgi paketlerinde yer alan dijital araç yetkinlikleri ile yakında ilişkili dersler belirlenmiş, derslerin müfredattaki sınıf düzeyleri, zorunlu ya da seçmeli olma durumları tablolaştırılmıştır.

Bu süreçte derslerin detaylı içeriklerine ulaşılmaya çalışılmış, gerekli verilerin bulunamadığı ve emin olunamayan durumlarda dersler tabloya dahil edilememiştir. Örneğin; İstanbul Teknik Üniversitesi'nin internet sitesinde seçmeli derslere ulaşılamamıştır. Yalnızca üniversitenin öğrencileriyle paylaşıldığı düşünülmektedir. Bunun dışında, İstanbul Üniversitesi'nin internet sitesinde, Endüstriyel Tasarım Bölümü'nün müfredatı incelendiğinde üçüncü ve dördüncü sınıfların ders müfredatına ulaşılamamıştır. Bunun sebebi; bölümün henüz yeni açılması, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin olmaması olabilir; fakat bu sebeple seçmeli dersler de incelenememiştir. İlaveten, Kırıkkale Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü, ders bilgi paketi bulunamadığından, internet

sitesinden elde edilen bilgiler doğrultusunda sadece ilk beş dönem incelenebilmiştir. Diğer taraftan, Atılım Üniversitesi'nde daha önceki yıllarda konuyla ilgili sıkça etkinlik yapılmasına rağmen son iki yıl içerisinde yapılan etkinlikler arasında konuyla ilişkili etkinlik görülmemiştir. Ayrıca, Işık Üniversitesi'nin seçmeli derslerine de ulaşılamamıştır. Ek olarak İzmir Ekonomi Üniversitesi'nde bölüm ürün tasarımı ve tasarım yönetimi olarak 2 farklı bilim dalına ayrılmıştır ve müfredat da 3. Sınıftan itibaren ikiye ayrılmaktadır fakat ilgili dersler ortaktır.

Bölümler incelenirken dijital araçlara ilişkin zorunlu ve seçmeli dersler ile bu derslerin müfredattaki sınıf düzeylerinin yer aldığı tablo aşağıda yer almaktadır (Çizelge 4.1.). Ayrıca bu tabloda üniversitenin internet sitesinde etkinliklere dair bir görsel materyal bulunup bulunamadığı ve daha sonra üniversiteden bir öğretim elemanıyla görüşme yapılıp yapılmadığı da belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital araçlara ilişkin derslerin tablosu

	Üniversite Adı	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Zorunlu Dersler -Sınıf Düzeyleri	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Seçmeli Dersler	Web Sitesinde Konuya Yönelik Ulaşılan Diğer Kanıtlar	Görüşme (Var/Yok)
1	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	Grafik Tasarım -1- Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Model ve Prototip Geliştirme I -2- Model ve Prototip Geliştirme I -3-	Bilgisayar Programlama 3D Baskı Teknikleri Tasarımda AR ve VR Kullanımı Endüstriyel Tasarımda Yapay Zeka Tasarımda Animasyon Uygulamaları CV ve Portfolyo Hazırlama	Yok	Yok
2	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	Temel Bilgi Teknolojisi Kullanımı -1- Bilgisayar Destekli Teknik Çizim -1- Bilgisayar Grafikleri -2- Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı I -2- Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı II -3- Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı III -3-	Grafik Tasarım Web Tasarımı	Yok	Var
3	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Dijital Görselleştirme -2- Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2-	İleri Modelleme Kişisel Markalaşma ve Portfolyo Tasarımı	Yok	Yok
4	Eskişehir Teknik Üniversitesi	Dijital Ortamda Görselleştirme I -2- Dijital Ortamda Görselleştirme II -2- Portfolyo Tasarımı I -4- Portfolyo Tasarımı II -4-	Dijital Oyun Tasarımında İçerik ve Konsept Sanat Dijital Oyun Tasarımı Stüdyosu I Dijital Üretim Teknolojileri I Dijital Ortamlarda Görselleştirme III Dijital Oyun Tasarımı Stüdyosu II Yapay Zeka Destekli Tasarım Sanal Ortam (VR/ER/XR) Tasarım Stüdyosu UX/UI Tasarımı Stüdyosu Görsel İletişim Tasarımı Stüdyosu Bilgisayar Destekli Tasarım I Tasarımda Dijital Okuryazarlık	Var	Yok

Çizelge 4.1. (devam) Endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital araçlara ilişkin derslerin tablosu

	Üniversite Adı	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Zorunlu Dersler -Sınıf Düzeyleri-	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Seçmeli Dersler	Web Sitesinde Konuya Yönelik Ulaşılan Diğer Kanıtlar	Görüşme (Var/Yok)
5	Gazi Üniversitesi	Grafik Tasarım -2- Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Sunum Teknikleri I -3- Sunum Teknikleri II -3-	Etkileşimli Medya Akıllı Ürünler İleri Modelleme ve Animasyon Portfolyo Bilgisayar Destekli Ürün Analizi İllüstrasyon Ürün Tasarımında Sanal Gerçeklik	Var	Var
6	İstanbul Teknik Üniversitesi	Computer Aided Design -2-		Yok	Var
7	İstanbul Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım -2-		Yok	Var
8	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Görsel İletişim I -2- Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım II -2- Görsel İletişim II -3- İnsan Bilgisayar Etkileşimi -3-	Veri Görselleştirme Tasarım ve Medya Profesyonel Gelişim ve Portfolyo Tasarımı Film Yapım Teknikleri	Var	Var
9	Karabük Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -3- Bilgisayar Destekli Tasarım III -3- Portfolyo Tasarımı -4-	Etkileşimli Çoklu İletişim Ortamı Tasarımı İleri Bilgisayar Destekli Tasarım I İleri Bilgisayar Destekli Tasarım II	Var	Yok
10	Kırıkkale Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -1- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Bilgisayar Destekli Tasarım III -2- Bilgisayar Destekli Tasarım IV -3-	Dijital Görselleştirme Kullanıcı Deneyimi Tasarımı	Var	Yok
11	Marmara Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Dijital Görselleştirme -3- Portfolyo Tasarımı -3-	Sayısal Görsel Efekt Bilgisayar Destekli Modelleme Grafik Tasarım Temel Canlandırma Film Teknikleri	Yok	Yok
12	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi		Görüntü İşleme Teknikleri I Nurbs Modelleme Teknikleri I Görüntü İşleme Teknikleri II Nurbs Modelleme Teknikleri II Kullanıcı Arayüz Tasarımı Portfolyo Tasarımı Yapay Zeka ve Fikri Haklar Üretime Yönelik Bilgisayar Destekli Tasarım I Üretime Yönelik Bilgisayar Destekli Tasarım II	Var	Yok
13	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Ürün Arayüz Tasarımı -3- Portfolyo Tasarımı -4-	Dijital İllüstrasyon Endüstriyel Tasarımda Grafik Uygulamalar Endüstriyel Tasarımda Görselleştirme Teknikleri Deneysel Animasyon Dijital Sayfa Tasarımları Üç Boyutlu Modelleme Animasyon Atelye Uygulamaları Stop Motion Animasyon Dijital Animasyon Teknikleri Kullanıcı Arayüzü Tasarımı Etkileşim Tasarımı	Yok	Yok

Çizelge 4.1. (devam) Endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital araçlara ilişkin derslerin tablosu

	Üniversite Adı	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Zorunlu Dersler -Sınıf Düzeyleri	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Seçmeli Dersler	Web Sitesinde Konuya Yönelik Ulaşılan Diğer Kanıtlar	Görüşme (Var/Yok)
14	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Computers in Design -1- Portfolio Presentation -3-	3D Dijital Modelling In Design Interactive Multimedia Design I Interactive Multimedia Design II Introduction to Visual Media Graphic Design I Interactive Prototyping For Designers I Interactive Prototyping For Designers II Advanced Solid Modeling Techniques Video Game Design And Development Digital Modelling And Fabrication Procedural 3D Modelling And Design	Var	Var
15	Selçuk Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Bilgisayar Destekli Tasarım III -3- Bilgisayar Destekli Tasarım IV -3-	Portfolyo Tasarımı Animasyon	Var	Yok
16	Atılım Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı I -2- Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı II -2- Mesleki Bilgilendirme ve Portfolyo Tasarımı -4-	Ürün tasarımında Bilgisayar Destekli 3 Boyutlu Modelleme Ürün Tasarımında Bilgisayar Destekli 3 Boyutlu Görselleştirme Ürün Tasarımında İleri Model Yapımı Bilgisayar Destekli Ürün Geliştirme Kullanıcı Odaklı Arayüz Tasarımı Ürün Tasarımında Bilgisayar Destekli 3 Boyutlu Animasyon	Yok	Yok
17	Bahçeşehir Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2-	Tasarım Portfolyosu Bilgisayar Destekli Tasarım II Grafik Tasarım Yapay Zeka ve Uygulama Alanları	Yok	Yok
18	Doğuş Üniversitesi	Bilgisayarda 2. Boyut -2- Modelleme I -2- Bilgisayarda 3. Boyut -2- Modelleme II -2- Bilgisayarda İleri Modelleme Teknikleri		Yok	Yok
19	Haliç Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Bilgisayar Destekli Tasarım III -3- Bilgisayar Destekli Tasarım IV -3-	Bilgisayarlı Anlatım Teknikleri Tasarımda İletişim ve Arayüz Mimarlıkta Yapay Zeka İleri Model Teknikleri Bilgisayarlı Animasyon Modelleme Teknikleri Bilgisayar Destekli İleri Görselleştirme	Yok	Yok
20	Işık Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Teknik Çizim -1- Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım II -2- Portfolyo Tasarımı -4-		Yok	Yok
21	İstanbul Atlas Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Portfolyo ve Sunum Teknikleri -4-	Ürün Tasarımı Odaklı Grafik Tasarım Arayüz Tasarımları Yapay Zeka Yapay Zeka Kullanım Sistemleri	Yok	Yok
22	İstanbul Aydın Üniversitesi	Modelleme I -2- Modelleme II -2-	Portfolyo Hazırlama ve Sunum	Yok	Yok
23	İstanbul Beykent Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım I -2- Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım II -3-	Yapay Zeka ve Veri Yönetimi Bilgi Teknolojileri Kullanımı Mesleki Dijital Yeterlilik Blok Zincir Teknolojileri ve Sanal Para Dijital İletişim	Yok	Yok

Çizelge 4.1. (devam) Endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital araçlara ilişkin derslerin tablosu

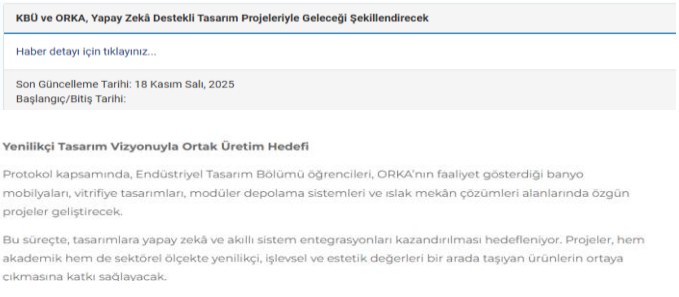
	Üniversite Adı	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Zorunlu Dersler -Sınıf Düzeyleri	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Seçmeli Dersler	Web Sitesinde Konuya Yönelik Ulaşılan Diğer Kanıtlar	Görüşme (Var/Yok)
24	İstanbul Bilgi Üniversitesi		Tasarımcılar İçin Veri Bilimi ve Yapay Zeka Tasarım Teknolojileri İleri Model Yapım Teknikleri Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı Üretim Odaklı Tasarım ve Modelleme Portfolyo Tasarımı Ürün ve Mobilya Tasarımında 3D Baskı	Yok	Yok
25	İstanbul Medipol Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Teknik Çizim -1- Bilgisayar Destekli Teknik Çizim II -1- Bilgisayar Destekli Modelleme I -2- Bilgisayar Destekli Modelleme II -2- Bilgisayar Destekli Üretim -3- Tasarımcılar İçin Kodlama -2- Profesyonel Sunum Teknikleri -2- Dijital Servis Tasarımı -2- Yapay Zeka ve Yeni Teknolojiler -2- Kullanıcı Deneyimi ve Arayüz Tasarımı -2- Endüstriyel Tasarımda Yapay Zeka Kullanımı -4-	Dijital Araçlarla Üretim Teknikleri Üretim İçin Dijital Modelleme Portfolyo Tasarımı Dijital Oyun Tasarımı	Yok	Yok
26	İstanbul Nişantaşı Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -2-	Görüntü İşleme Teknikleri I Nurbs Modelleme Teknikleri I İleri Modelleme Teknikleri I İleri Bilgisayar Destekli Tasarım Portfolyo Tasarımda Arayüz Kullanımı Tasarımda Yapay Zeka Kullanımı Tasarım Teknolojileri	Yok	Yok
27	İstanbul Ticaret Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Modelleme I -2- Bilgisayar Destekli Modelleme II -2- Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim -3- Proje Sunum Teknikleri ve Portföy Hazırlama 1 -3- Proje Sunum Teknikleri ve Portföy Hazırlama 2 -3-	Bilgisayar Destekli Parametrik Tasarım Endüstriyel Tasarımda Animasyon Yapay Zeka Çizim Modelleme Kullanıcı Deneyimi ve Arayüz Tasarım Yapay Zeka Uygulamalarında Temel kavramlar	Var	Yok
28	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım -2- İleri Tasarım Sunum Teknikleri -2-	3 Boyutlu Mekanik Tasarım Fantastik Tasarım İlüstrasyonu Portfolyo Tasarımı 3D Fantastik Modelleme	Yok	Yok
29	Kadir Has Üniversitesi		Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım Veri Görselleştirme İleri Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım I İleri Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım II Profesyonel Deneyim ve Portfolyo Tasarımı Görsel İletişim Tasarımı Esasları Etkileşimli Medya Tasarımı Parametrik Tasarım Oyun ve Siberoyun Tasarımı 3B Dijital Tasarım Animasyon Tasarımı 3D Karakter Tasarımı Yapay Zeka Etiği Yapay Zeka Okuryazarlığı	Yok	Yok

Çizelge 4.1. (devam) Endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital araçlara ilişkin derslerin tablosu

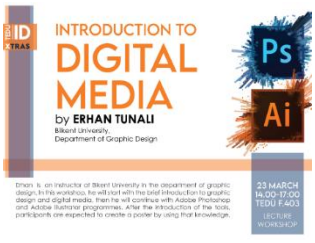
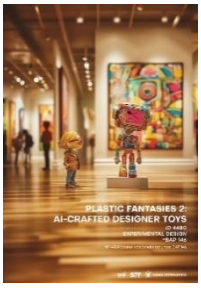
	Üniversite Adı	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Zorunlu Dersler -Sınıf Düzeyleri	Dijital Araçların Aktif Kullanıldığı Seçmeli Dersler	Web Sitesinde Konuya Yönelik Ulaşılan Diğer Kanıtlar	Görüşme (Var/Yok)
30	Ostim Teknik Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Tasarım I -1- Bilgisayar Destekli Tasarım II -2- Bilgisayar Destekli Tasarım III -2- Bilgisayar Destekli Tasarım IV -3- Grafik Tasarım -3- Dijital Tasarım ve Hızlı Prototipleme -3- Dijital ve Basılı Portfolyo -4- Kullanıcı Arayüzü Tasarımı -4-	Sanal-Artırılmış Gerçeklik Tasarımı Programlama Web Tasarımı Kullanıcı Deneyimi Tasarımı Bilgisayar Destekli Ürün Analizi Dijital Grafik 3B Dijital Tasarım Dijital İllüstrasyon	Yok	Yok
31	Özyeğin Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Endüstriyel Tasarım -1-	Endüstriyel Tasarımda 3D Modelleme İleri Görselleştirme Teknikleri İleri 3B Modelleme ve Görselleştirme Tasarımcılar İçin Veri Okuryazarlığı ve Görselleştirme Yapay Zeka ve Toplum Modelleme Yapay Zekaya Giriş Yapay Öğrenmeye Giriş	Yok	Yok
32	TED Üniversitesi	Dijital Yeterlilik -1- Üç Boyutlu Tasarımın Temelleri -1- Bilgisayar Grafik ve Sunum Teknikleri I -3-	Tasarım İçin Yapay Zeka Teknikleri	Var	Var
33	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Tasarım İletişiminde Güncel Araçlar ve Yapay Zeka Uygulamaları -1- Bilgisayar Destekli Ürün Tasarımı -2- Tasarımda Yapay Zeka Uygulamaları -3- Tasarımda Sayısal Yöntemler -3- Bilgisayar Destekli Üretim -4-	Animasyon Uygulamaları Destekleyici Teknolojiler İleri Bilgisayar Teknikleri	Yok	Var
34	Yaşar Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Modelleme -1- Görsel Anlatım Teknikleri -2- Endüstriyel Tasarım Portfolyo Tasarımı -3-	Bilgisayar Destekli Teknik Çizim Tasarımda Görselleştirme Sunum İleri Seviye Bilgisayar Destekli Modelleme Görsel Snatlarda Yapay Zeka	Var	Var
35	Yeditepe Üniversitesi	Bilgisayar Destekli Endüstri Tasarımı -2- Bilgisayarda 3D Modelleme Teknikleri -3- Bilgisayarda İleri 3D Modelleme -3- Bilgisayar Destekli Canlandırma -4- İleri Düzey Bilgisayar 3D Sunum Teknikleri ve 3D Baskı -4-	Yenilikçi Tasarıma Yönelik Katmanlı Üretim- 3D Baskı Portfolyo Tasarımı Solidworks'a Giriş Bilgisayarda Görselleştirme Teknikleri Üretken Yapay Zeka Modelleri Grafik Tasarımına Giriş Yeni Medya Sanatı,Yapay Zeka ve NFT Web Tasarımı Disiplinlerarası Çalışma için Yapay Zeka	Yok	Yok

İncelenen üniversitelerin bir bölümünün dijital araçlar odaklı çeşitli etkinlikler düzenlediği görülmüştür. Bu bulguya dair kanıtlar tabloda mevcuttur (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Ulaşılan diğer kanıtların tablosu

Üniversite Adı	Web Sitesinde Konuya Yönelik Ulaşılan Diğer Kanıtlara Dair Görseller
Eskişehir Teknik Üniversitesi (https://endustriyeltasarim.eskisehir.edu.tr/)	
Gazi Üniversitesi (https://mim-eut.gazi.edu.tr/)	 
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (https://id.iyte.edu.tr/)	 
Karabük Üniversitesi (https://gstf.karabuk.edu.tr/endustriurunleri)	
Kırıkkale Üniversitesi (https://gsfetb.kku.edu.tr/Idari)	

Çizelge 4.2. (devam) Ulaşılan diğer kanıtların tablosu

Üniversite Adı	Web Sitesinde Konuya Yönelik Ulaşılan Diğer Kanıtlara Dair Görseller
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (https://msgsu.edu.tr/akademik/mimarlik-fakultesi/bolumler/endustriyel-tasarim/)	
Orta Doğu Teknik Üniversitesi (https://id.metu.edu.tr/tr/)	 
Selçuk Üniversitesi (https://bologna.selcuk.edu.tr/tr/Hakkinda/guzel_sanatlar-endustri_urunleri_tasarimi-endustri_urunleri_tasarimi-lisans)	 
İstanbul Ticaret Üniversitesi (https://ticaret.edu.tr/bolumler/endustriyel-tasarim-bolumu/)	
TED Üniversitesi (https://id.tedu.edu.tr/)	 
Yaşar Üniversitesi (https://id.yasar.edu.tr/)	 

Araştırmanın anket ve görüşme aşamasına geçmeden önce yapılan bu incelemeler, araştırmanın bağlamsal çerçevesini oluşturmak ve Türkiye'de endüstriyel tasarım eğitiminde dijitalleşmenin mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Tüm bulgular değerlendirildiğinde ulaşılan sonuçlar şunlardır; birçok üniversitede CAD ve/veya üç boyutlu modelleme programları öğretmek üzerine olan dersler zorunlu olarak verilmektedir. Çoğu üniversitenin son yıllarda müfredat değişikliği yaptığı, sitesinde birden fazla müfredat bulunmasından dolayı anlaşılmaktadır. Bu müfredatlar incelendiğinde üç boyutlu modelleme odaklı bilgisayar destekli tasarım derslerinin ikinci veya üçüncü sınıf seviyesindeki konumundan birinci veya ikinci sınıf düzeyine kaydırıldığı gözükmektedir. Fakat, bu derslerin isimleri, sayıları ve müfredattaki konumları konusunda üniversiteler arasında bir bütünlük bulunmamaktadır. Ayrıca son dönemlerde, kullanıcı deneyimi ve kullanıcı arayüzü tasarımı temalı derslerin pek çok üniversitede zorunlu ders olarak verildiği gözlemlenmektedir. Bunun yanı sıra yapay zekâ desteği odaklı dersler, render motorları ile ilgili dersler, simülasyon, parametrik tasarım, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, portfolyo düzenleme, hizmet tasarımı, etkileşim tasarımı, üç boyutlu baskı/prototipleme gibi dersler ağırlıklı olarak seçmeli dersler başlığı altında görülmektedir. Bölümler temel eğitimi verdikten sonra çoğunlukla ileri seviye yetkinlikler öğrencilerin tercihlerine göre şekillenmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye'deki pek çok üniversite dijital araçlar ve dijital dönüşüme yönelik farkındalığa sahiptir fakat bu doğrultuda eğitim sürecindeki aksiyonları çeşitlilik göstermektedir. Bazı üniversitelerin müfredatları göz önüne alındığında, öğrencilerin dijital yetkinliklerinin gelişmesinin müfredat dışı etkinliklerle şekillendiği düşünülmektedir, bu da öğrenciler/mezunlar arasında dijital yeterlilikler açısından belirgin farklar olabileceği düşüncesini doğurmuştur. Üniversitelerin bulundukları şehirler ya da özel/devlet üniversitesi statüsü incelendiğinde dijital araçları kullanım pratikleri ile ilgili bu aşamada belirgin bir bağlantı bulunamamıştır. Etkinlikler ve seminerler incelendiğinde dijital dönüşüme yönelik farkındalık yarattıkları düşünülmektedir. İlaveten, üniversitelerin arasında bu bağlamda ciddi farklar olduğu da gözlemlenmektedir.

Bu ön araştırma, sonraki bölümler olan anket ve görüşme sorularının yapılandırılmasında, bölümlere ayrılmasında ve sınırlarının çizilmesinde fayda sağlamıştır. Üniversitelere göre kullanılan dijital araçlar, kullanım düzeyleri, okulda verilen eğitim programı, sunulan

seçmeli ders olanakları, okulların donanım imkanları ve müfredat dışı etkinlikler farklılaştığından dolayı bu konudaki düşüncelerin öğrenilmesi ve değerlendirilmesi gerektiği yönünde çıkarımlar yapılmıştır.

4.2. Anket Çalışmasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde gerçekleştirilmiş olan anketten elde edilen verilerin analizine ve bulguların yorumlanmasına yer verilmiştir. Öncelikle yüz yüze ve çevrim içi olarak gerçekleştirilen anketler başlıklarına ve içeriklerine göre Microsoft Excel programına aktarılmış ardından Microsoft Excel ve SPSS programları kullanılarak analizleri yapılmıştır. Sonuçlar öncelikle teker teker ardından birbiri ile ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

4.2.1. Katılımcı profili

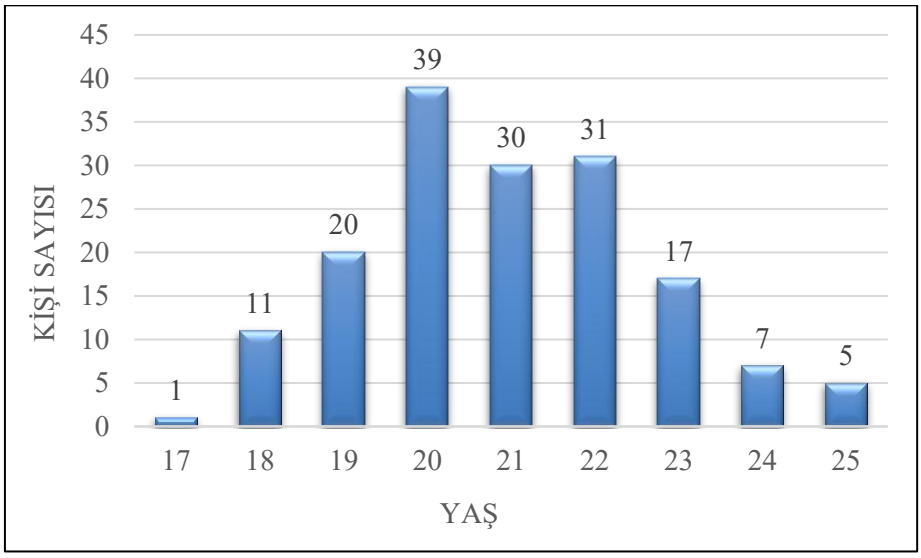
Anket çalışması bölüm 1: Demografik özellikler

Çalışmada, anket 127 tanesi yüz yüze 34 tanesi çevrim içi olmak üzere toplam 161 kişiye uygulanmıştır. Yüz yüze yapılan anketler devlet üniversitesindeki farklı seviyelerden öğrencilere, çevrim içi anketler bir vakıf üniversitesinden farklı seviyelerden öğrencilere yaptırılmıştır. Anketin ilk bölümünde öğrencilerin demografik bilgilerine ulaşılması hedeflenmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri tabloda verilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Anket katılımcı özellikleri

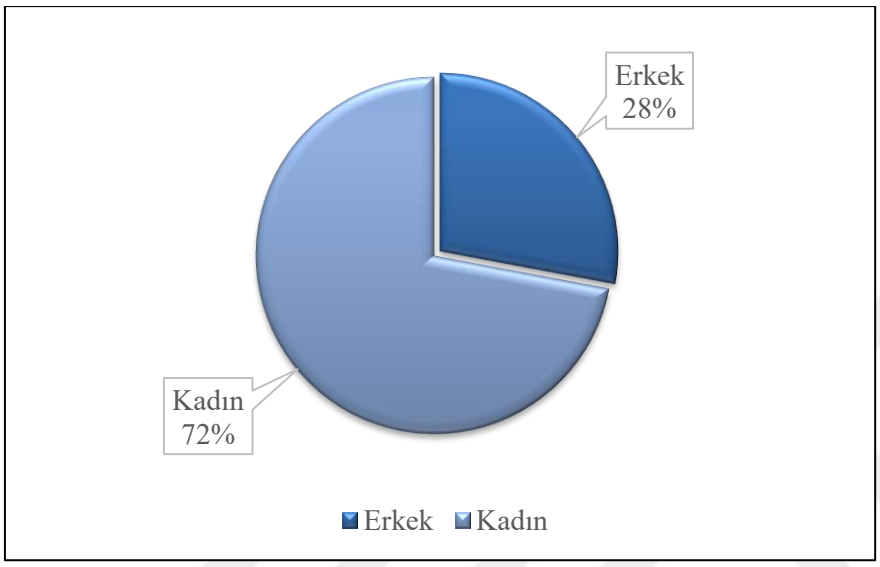
ANKET KATILIMCILARI			
	Kategoriler	Sayı	%
Cinsiyet	Kadın	116	%72,04
	Erkek	45	%27,95
Üniversite	Gazi Üniversitesi	127	%78,88
	Ostim Teknik Üniversitesi	34	%21,12
Öğrenim Durumu	Lisans	161	%100
Sınıf Düzeyi	1. sınıf	45	%27,95
	2. sınıf	43	%26,7
	3. sınıf	43	%26,7
	4. sınıf	30	%18,63
Yaş	17-25	161	%100

Anket katılımcılarının demografik özellikleri daha detaylı incelendiğinde ilk olarak tüm katılımcıların 17-25 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Sayılarına göre yaş dağılımlarına bakıldığında 9 farklı değer içermektedir. En sık tekrar eden yaş değeri 20'dir ve hemen ardından 22 ile 21 bunu takip etmektedir (Şekil 4.1.).



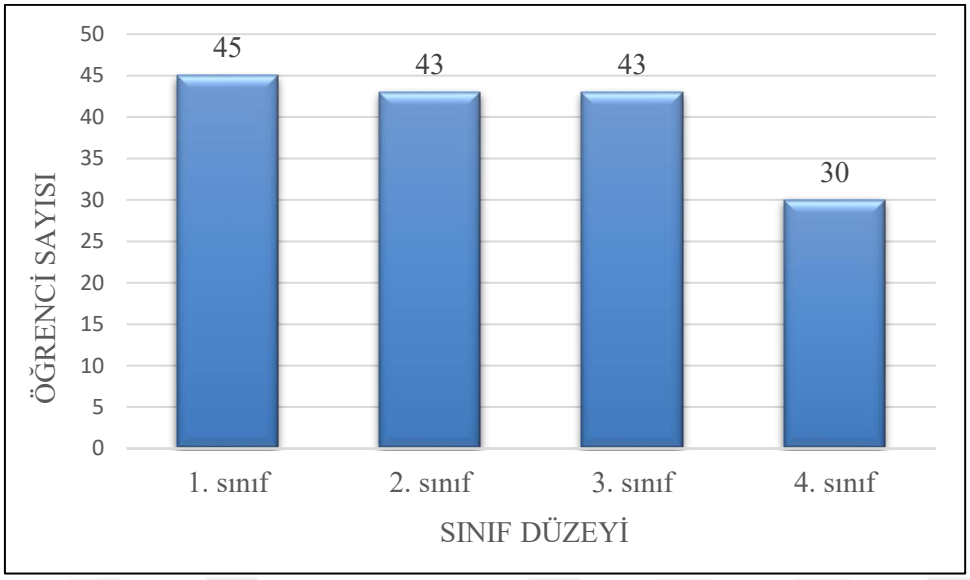
Şekil 4.1. Anket yaş dağılımı grafiği

Anket katılımcılarından 116 tanesi yani oran olarak yaklaşık %72'si kadınlardan oluşmaktadır. Bu oran katılımcıların büyük bir çoğunluğu kadındır anlamına gelmektedir, Yükseköğretim Program Atlası'ndan alınan veriler ışığında Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinin kadın oranları incelendiğinde bu yüzdelik genel oranlar ile uyumludur (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Anket cinsiyet dağılımı grafiği

Katılımcı öğrencilerin %78,88'inin yani 127 kişinin bir devlet üniversitesi olan Gazi Üniversitesi'nde, %21,12'sinin yani 34 kişinin bir vakıf üniversitesi olan Ostim Teknik Üniversitesi'nde eğitimine devam ettiği görülmektedir. İki üniversite de Ankara ilinde bulunmaktadır. Bu iki üniversiteden ankete katılmaya gönüllü olan öğrencilerin sınıf düzeylerine göre katılımları aşağıdaki bar grafiğinde görülmektedir (Şekil 4.3.). Birinci, ikinci ve üçüncü sınıfların katılım sayıları dengeli şekilde dağılmaktadır. Dördüncü sınıf düzeyindeki öğrenci sayılarının az olması ve mezuniyet döneminde olduklarından dolayı öngörülebilir bir durumdur. Buna rağmen katılımcı öğrenci sayıları arasındaki fark beklenenden azdır ve katılımcı sayıları oranlıdır.



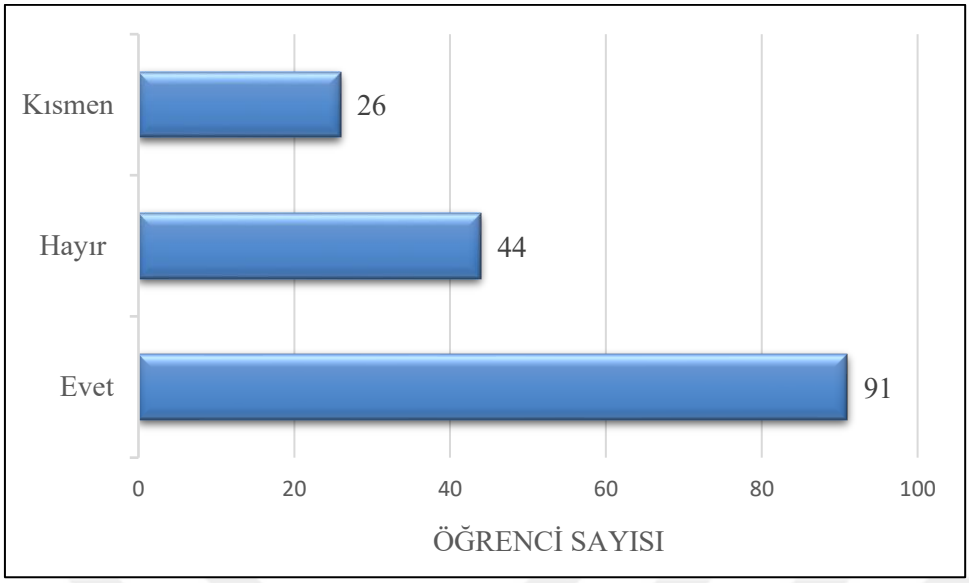
Şekil 4.3. Anket sınıf düzeyleri dağılımı grafiği

Bu bölümü özetlemek gerekirse araştırma örnekleminin hepsi genç endüstriyel tasarım bölümü lisans öğrencilerinden oluşmaktadır ve çoğunluğu Gazi Üniversitesinde öğrenimine devam eden kadınlardır. Sınıf düzeyleri düşünüldüğünde dengeli bir katılım olmuştur. Genel anlamıyla örneklem çalışmada veri toplamak istenen örneklem ile uyumludur ve verdikleri cevaplar ile güçlü bir veri tabanı oluşturmuştur.

4.2.2 Anket çalışması bulguları

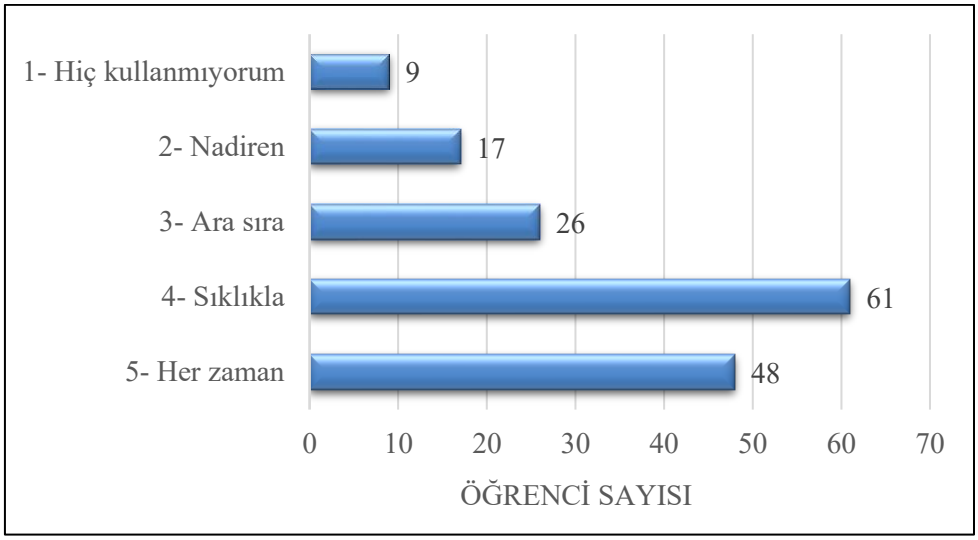
Anket çalışması bölüm 2: Dijital araç kullanım alışkanlıkları

Anket çalışmasının ikinci bölümünde dijital araç kullanım alışkanlıklarına yönelik veri elde etmek amaçlanmaktadır. Bu nedenle önceden eğitim alınıp alınmadığı, kullanım sıklığı, kullanılan araçlar, en sık kullanılan araçlar ve sıklıkla dijital araç kullanılan dersleri öğrenmeye yönelik sorular sorulmuştur.



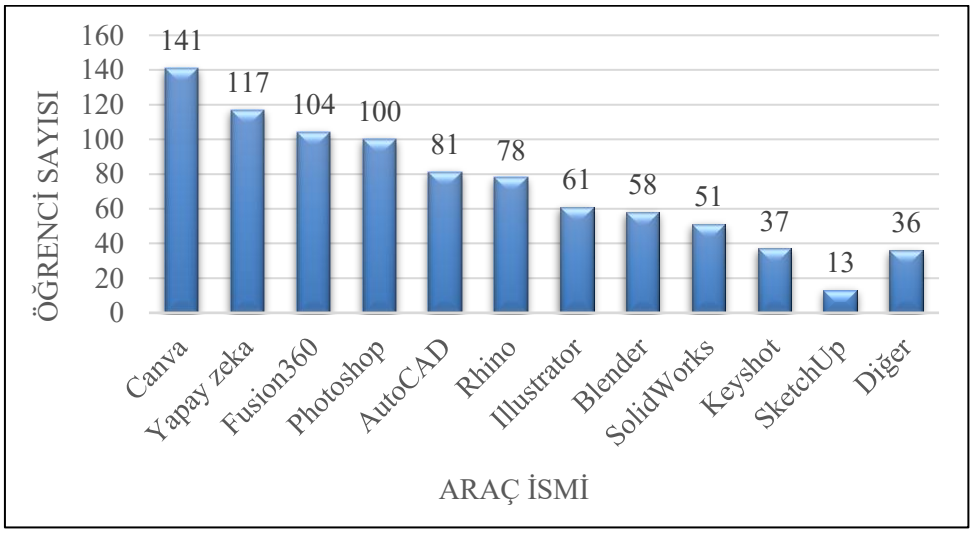
Şekil 4.4. Anket katılımcılarının önceden aldığı eğitime dair bilgi

Araştırmada yöneltilen ‘Daha önce dijital tasarım araçlarına yönelik bir eğitim aldınız mı?’ sorusuna 91 öğrenci evet, 44 öğrenci hayır, 26 öğrenci kısmen cevabını vermiştir (Şekil 4.4.). Hayır cevabını veren öğrencilerin 27 tanesinin 1. sınıf öğrencisi olduğu tespit edilmiştir. Toplam 45 anketin 1. Sınıf öğrencileri tarafından cevaplandığı ve iki okulun müfredatında da ilk dönem dijital araç öğrenimine dair bir ders olmadığı bilindiğinden bu sayı hayır cevabı için öngörülen sayıdan biraz daha azdır. Öte yandan daha üst sınıf öğrencilerinin bu soruya kısmen şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Özellikle birinci sınıf öğrencilerinin ve henüz dijital araçlara yönelik eğitim almayan ikinci sınıf öğrencilerinin cevaplarından elde edilen veriler göstermektedir ki; dijital araçlara yönelik yetkinlikler yalnızca müfredat kapsamındaki eğitimlerle değil müfredat dışı öğrencilerin kendi yaklaşım ve bireysel çabalarıyla da gelişmektedir. Ayrıca günümüzde öğrencilerin bir kısmı zaten dijital tasarım araçlarını deneyimleyerek bölüme başlamıştır.



Şekil 4.5. Anket katılımcılarının dijital araç kullanım sıklığı

Anketin ikinci bölümünün ikinci sorusunda öğrencilerin hangi sıklıklarla dijital araçları kullandıkları incelenmiştir. Katılımcıların %29,8'i her zaman cevabını, %37,9'u sıklıkla cevabını vermiştir (Şekil 4.5). Bu iki cevabı verenler toplam katılımcıların %67,7'sini oluşturmaktadır. Grubun verdiği cevapların aritmetik ortalaması 3,76'dır. Bu da sunduğumuz seçenekler içerisinde 4'e yani sıklıkla cevabına daha yakındır. Tüm bunlar göstermektedir ki dijital araç kullanımı endüstriyel tasarım öğrencileri için sürekli kullanılan, neredeyse zorunluluk haline gelmiş veya alışkanlık halini almış bir etkinliktir. Kullanım sıklığına ilişkin veriler incelendiğinde, bu araçların endüstriyel tasarım eğitiminin yadsınamaz bir parçası olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6. Anket katılımcılarının kullandığı dijital araçlar

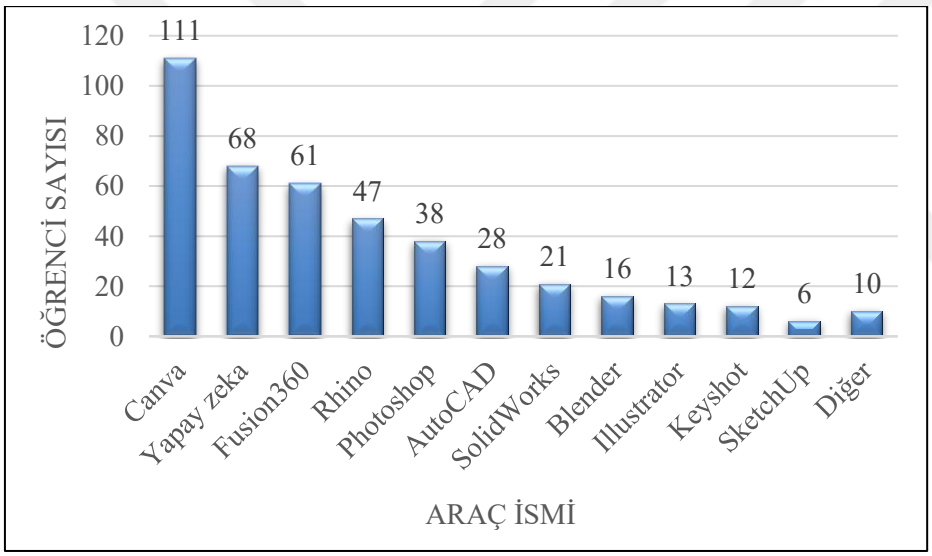
Üçüncü soru öğrencilerin daha önce deneyimledikleri dijital araçları ve aslında kullandıkları araçlar arasında hangilerini dijital araç kategorisine koyduklarını öğrenmek amacıyla sorulmuştur. Bu soru ile deneyimlerine dair genel bir çerçeve çizilmesi amaçlanmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin kullandıkları araçların çok çeşitli olduğu görülmektedir. Üç boyutlu modelleme programları, iki boyutlu görselleştirme, düzenleme programları ve render motorları öğrenciler tarafından süreçte sıkça kullanılmaktadır. Öğrenim sürecinde derslerde anlatılan programların yanında müfredatta yer almayan Canva ve Yapay zekâ uygulamalarının da yüksek oranda tercih edildiği grafikte gözükmektedir (Şekil 4.6.). Neredeyse öğrencilerin %88'i Canva'ya aşina olduğunu belirtmiştir. Yaklaşık %73'ü eğitim sürecinde yapay zekadan yardım almaktadır.

Çizelge 4.4. Anket katılımcılarının kullandıkları diğer araçlar

Araç İsmi	Öğrenci Sayısı	%
Figma	5	%13,9
Procreate	4	%11,1
3ds Max	3	%8,3
Unity	2	%5,6
Sketchbook Pro	2	%5,6
Clip Studio Paint	2	%5,6
ibisPaint	2	%5,6
Krita	1	%2,8
Siemens NX	1	%2,8
Indesign	1	%2,8
Autodesk Inventor	1	%2,8
CorelDRAW	1	%2,8
NotebookLM	1	%2,8
ADeko	1	%2,8
Pegasus	1	%2,8
D5 Render	1	%2,8
Unreal Engine	1	%2,8
Sharp3D	1	%2,8
Vray	1	%2,8
Revit	1	%2,8
Bentley Systems	1	%2,8
After Effects	1	%2,8
PTC Creo	1	%2,8

Öğrencilerin daha önce kullandıkları araçları öğrenmeyi amaçlayan soruda verilen

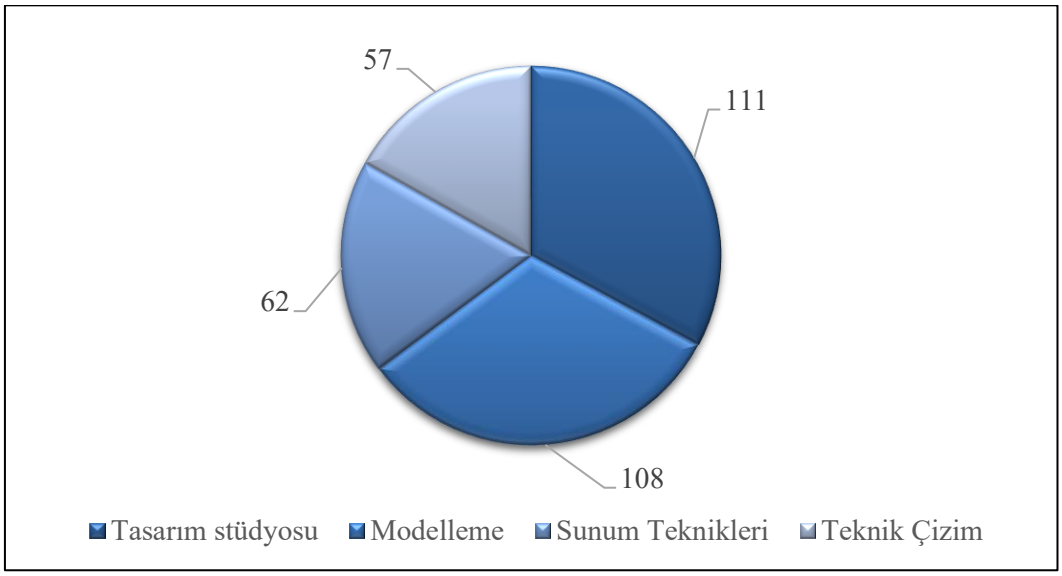
seçeneklerden farklı araçları kullandıklarını ifade eden öğrenciler olmuştur. Diğer seçeneğini işaretleyerek kullandıkları araçların isimlerini yazmışlardır, bu araçların isimleri yukarıdaki tabloda gösterilmiştir (Çizelge 4.4.). Bu araçlar incelendiğinde, müfredatta zorunlu derslerde yer almayan fakat seçmeli derslerde yer alma ihtimali yüksek olan veya öğrencilerin kendi ilgi ve istekleriyle deneyimledikleri araçlar yer almaktadır. Bu araçlar arasında en sık belirtilen Figma, Procreate ve 3ds Max'tir. Yukarıdaki tabloda karşılaşılan çeşitlilik, tasarım öğrencilerinin sadece müfredatta öğretilen üç boyutlu modelleme programlarıyla sınırlı kalmadığını kendilerini ilgileri, gelişmek istedikleri alanlar ve üç boyutlu modellemeyi destekleyecek diğer sunum araçları konusunda geliştirdiklerini göstermektedir.



Şekil 4.7. Anket katılımcılarının en sık kullandığı araçlar

Önceki soruda çizilen genel çerçevenin kısıtlanması ve deneyimlerine yönelik cevabın derinleştirilmesi amacıyla, daha önce tecrübe ettikleri araçlardan hangilerini daha sık kullandıkları sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Verecekleri cevabın 3 dijital araç ile sınırlandırılması istenmiştir. Daha önce kullandıkları araçların grafiğindeki sonuçlar ile en sık kullandıkları araçların grafiğinde ortaya çıkan sonuçlar benzerlik göstermiştir (Şekil 4.7.). Öğrencilerin çoğunluğu Canva, yapay zekâ uygulamaları ve Fusion360'ı en sık kullandıkları araçlar olarak tercih etmişlerdir. Fusion360 ve Rhino programları müfredatta bulunan ve ders çıktıları için sıkça kullandıkları programlar olması sebebiyle sonuçlarda başta olmaları oldukça öngörülebilmektedir. Fakat Canva ve yapay zekâ uygulamalarının ilk iki seçenek olması, öğrencilerin değişen dijital araç alışkanlıkları ile

ilişkilendirilebilmektedir. Bunun yanında bazı öğrencilerin farklı araçları en sık kullandıkları araçlara dahil etmesi, aldıkları derslerin çeşitliliğinden, yine kişisel alanlarının çeşitliliğinden ya da kullandıkları donanımların çeşitliliğinden kaynaklanabilmektedir. Ayrıca müfredatta olmayan fakat öğrencilerin sektörde yaygın kullanıldığını tespit ettiği ya da sektörde ön plana çıkmak amacıyla portfolyolarını ve sosyal medya hesaplarını geliştirmek için tercih ettikleri araçlar olabilir.



Şekil 4.8. Dijital araçların en sık kullanıldığı dersler

İkinci bölümün son sorusunda öğrencilerin en sık hangi derslerde bu araçlara başvurdukları sorulmuştur. Anketlerden elde edilen bulgular göstermiştir ki dijital araç kullanımı tasarım stüdyo dersleri, modelleme dersleri ve sunum teknikleri ile ilişkili derslerde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.8.). Stüdyo dersleri, endüstriyel tasarım bölümü öğrencilerinin bir projeyi ilk aşamasından itibaren geliştirdiği ve sunuma hazır hale getirdiği dersler olduğundan dolayı dijital araç kullanımının yoğun olduğu görülmektedir. Modelleme derslerinin temel amaçları dijital araç kullanımının öğretilmesi ve geliştirilmesidir, bu sebepten dolayı bu dersin, farklı adla aynı amaca yönelik diğer dersler de dahil örneğin Bilgisayar Destekli Tasarım, ikinci sırada olması beklenen bir sonuçtur. Bulgulardan yola çıkarak, teknik çizim derslerinde dijital araç kullanma oranının diğer derslere göre biraz daha düşük olduğu söylenebilir. Bunun sebepleri arasında, anket yapılan üniversitelerde genellikle teknik çizim derslerinin ilk sınıflarda el çizimi şeklinde yürütülmesi ve yine ilk sınıflarda stüdyo derslerinde teknik çizimlerin el çizimi şeklinde istenmesi olabilir.

Grafikte verilen seçenekler dışında diğer seçeneğini işaretleyerek dijital araçları farklı derslerde sıkça kullandığını ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır. Bu dersler arasında Portfolyo Tasarımı, Grafik Tasarım, Oyun Tasarımı, Tasarım Tarihi, Ürün Grafiği, Tasarımda İletişim, İllüstrasyon, Ambalaj Tasarımı, Ekonomi, Ürün Analizi ve İş Sağlığı ve Güveliği gibi dersler bulunmaktadır. Bu dersler de öğrencilerin ilgi alanlarına göre çeşitlenmiştir. Ayrıca ders dışı bireysel öğrenme süreçlerinde ve hobi olarak dijital araç kullanarak çizim yaptıklarını belirten cevaplar da bulunmaktadır.

Bir başka kayda değer bulgu da bu soru için 26 anket katılımcısı cevap vermemiş ya da olmadığını belirtmiş olmasıdır. Bu şekilde cevap veren katılımcıların neredeyse hepsi birinci sınıf düzeyindedir. Bu sonuç, birinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin henüz eğitim almamasından, yoğunlukla dijital araçlarla etkileşime geçmemelerinden, bilgisayar destekli pek çok tasarım dersinin ikinci sınıf düzeyinde öğretilmesinden ve üçüncü sınıf düzeyinde ağırlıklı olarak kullanılmaya başlandığından kaynaklanabilir. Bu bulgu ile paralel olarak üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyindeki öğrenciler, özellikle tasarım stüdyosu derslerinde bu araçları çok yoğun kullandıklarını ifade etmişlerdir. Genel anlamda veriler incelendiğinde dijital araçlar tasarım stüdyosu, modelleme ve sunum teknikleri gibi derslerde sıkça kullanılırken müfredatta yer alan teorik ağırlıklı derslerde pek ön plana çıkmamaktadır.

Anket çalışması bölüm 3: Görüşler

Anket çalışmasının 3. bölümünde 5'li Likert tipi ölçek ile hazırlanmış 26 soru, anket katılımcılarının dijital araçlara yönelik görüş ve deneyimlerini belirlemek amacıyla sorulmuştur. Her madde 1: kesinlikle katılmıyorum ile 5: kesinlikle katılıyorum arasında puanlanarak anket katılımcılarının görüşe ne kadar katılıp katılmadığını tespit etmek amaçlanmıştır. Bulguların analizi yapılırken ortalama ve standart sapma gibi değerler hesaplanarak betimsel istatistikten yararlanılmıştır.

Bu bölüm değerlendirilirken kendi içerisinde konulara göre dört temel başlığa ayrılmıştır. İlk 6 madde dijital araçların tasarım sürecine etkisi ve öğrencilerin tasarım sürecinde dijital araç kullanımına yönelik algıları ile ilişkilidir. 7-15. maddeler öğrencilerin bireysel beceri, tutum ve yaratıcılıklarına yönelik bazı karşılaştırmaları içermektedir. 16-24. maddeler dijital araçların tasarım eğitiminde kullanımına yöneliktir ve son 2 madde öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları kurumların altyapı ve olanakları ile ilişkilidir. Katılımcıların bu

konudaki görüşlerine yönelik sorular sorulmuştur.

Bulgular incelenirken öncelikle bu maddeye verilen cevapların ortalaması ve standart sapması hesaplanmıştır. Ortalama merkezi eğilim ölçüsüdür, öğrencilerin bu maddeye verdikleri ortalama yanıtı ifade eder. Ortalama ne kadar yüksekse öğrenciler bu maddeye o kadar çok katılıyordur. Standart sapma ise merkezi yayılım ölçüsüdür, öğrencilerin bu maddeye verdiği cevapların ortalamadan ne kadar yayıldığını yani uzaklaştığını ifade eder. Standart sapma ne kadar düşükse öğrenciler o kadar benzer düşünüyordur. Standart sapma yükseldikçe görüş birliği düşmektedir. Ayrıca analize başlamadan önce temalara dair genellemeler yapıldığı durumda, olumsuz ifadeler için ters kodlama yöntemi uygulanmıştır. Ters kodlama yöntemi uygulandıktan sonra ortaya çıkan ortalama ve standart sapma o maddeye ilişkin tablonun altına açıklama olarak eklenmiştir. Bunun yanında her madde için ayrı ayrı frekans değerleri hesaplanarak dağılım tabloları da oluşturulmuştur. Yorumlanırken katılımcıların cevaplarından en az %50'si 'Katılıyorum' ya da 'Kesinlikle Katılıyorum' ise bu madde hakkındaki genel görüş olumlu olarak ele alınmıştır.

Çizelge 4.5. Anket katılımcılarının 1. temadaki maddelere verdiği yanıtlar

	Tema 1: Dijital Araçların Tasarım Sürecine Etkisi ve Öğrencilerin Algısı	Ortalama	SD
1	Dijital araçlar fikirlerimi daha hızlı ifade etmemi sağlıyor.	4,32	0,69
2	Dijital araçlar fikirlerimi prototipleme ve sunum süreçlerinde kolaylık sağlıyor.	4,52	0,59
3	Dijital araçlar tasarım sürecimi kolaylaştırıyor.	4,41	0,75
4	Dijital araçlar, tasarım sürecinde daha hızlı karar vermeme yardımcı oluyor.	3,93	0,91
5	Dijital araçlar, tasarım sürecimi daha yaratıcı hale getiriyor.	3,72	0,96
6	Karmaşık tasarım problemlerini dijital ortamda daha rahat çözebiliyorum.	3,96	0,98

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere Tema 1'deki maddelerde dijital araçların tasarım sürecine etkisi ve buna yönelik öğrencilerin algısı incelenmiştir (Çizelge 4.5.). İlişkili maddeler kısaca kendini hızlı ifade etme, prototipleme, kolaylaştırma, hızlı karar verme ve yaratıcılık olarak ele alınabilir. Buradaki 6 madde de olumlu ifadeler içermektedir bu sebeple ters kodlamaya ihtiyaç duyulmamaktadır.

Bu kategoride en yüksek ortalamalar dijital araçların 'Fikirleri prototiplemeyi ve sunum

süreçlerini kolaylaştırması' ve 'Tasarım süreçlerini kolaylaştırması' maddelerinde hesaplanmıştır, 'Fikirlerin hızlı ifade edilmesi' maddesi de onları takip etmektedir. Bu bulgular göstermektedir ki; öğrencilerin tasarım süreçlerinde dijital araç kullanımı ciddi şekilde akıldaki fikirleri üretim, görselleştirme ve genel manasıyla tasarlama sürecinde kolaylık sağlamaktadır. Bu maddelerin standart sapmaları da incelendiğinde bu bölümde en küçük 3 değer oldukları görülmektedir. Bu sonuç öğrencilerin bu konuda hemfikir olduklarını göstermektedir. 'Hızlı karar verme', 'Yaratıcılık' ve 'Karmaşık tasarım problemlerini rahat çözme' maddelerinin ortalamaları da diğer maddelere oranla düşük olsa bile genel olarak yüksektir. Fakat standart sapmaya baktığımızda öğrencilerin bu maddelere yönelik fikir birliği ilk üç madde ile kıyaslandığında düşüktür. Her bir maddeye verilen cevapların frekansları incelendiğinde ilk üç madde için genel görüşün en az %90 civarında olumlu olduğu devamında üç madde için bu oranın %60'lara kadar düştüğü görülmektedir. Kararsız kalan katılımcı sayısı da artmıştır. Fakat genel manada tüm maddeler %50'nin üzerinde olumlu olduğundan her madde için genel görüşün olumlu olduğu söylenebilir. Öğrenciler, dijital araçları tasarım süreçlerinin çeşitli aşamalarına yardımcı olan araçlar olarak algılamaktadır.

Çizelge 4.6. Anket katılımcılarının 2. temadaki maddelere verdiği yanıtlar

	Tema 2: Beceri, Tutum ve Yaratıcılığa Yönelik Karşılaştırmalar	Ortalama	SD
7	Dijital araçlar teknik becerilerimi geliştiriyor.	4,06	0,94
8	Dijital ortamda tasarım yaparken düşünce tarzım değişiyor.	3,81	0,97
9	Dijital araçlar kullanırken geleneksel yöntemler (Elle çizim, maket yapma vb.) kadar rahat hissediyorum.	3,58	1,21
10	Geleneksel yöntemler ve dijital araçlar birlikte kullanıldığında daha verimli sonuçlar elde ediyorum.	4,42	0,82
11	Dijital araçları kullanmak bana keyif veriyor.	4,23	0,86
12	Dijital araçlar, yaratıcı düşünme sürecimi sınırlandırıyor.	2,59	1,06
13	Dijital araçlar, tasarım yeteneklerimi kısıtlıyor.	2,16	0,98
14	Güncel teknolojileri öğrenmek konusunda istekliyim.	4,37	0,84
15	Kendi tasarım dilimi dijital araçlarla daha iyi ifade edebiliyorum.	3,73	0,93

Tema 2'de ağırlıklı olarak teknik yetenekler, öğrencilerin genel tutumları ve dijital yöntemler ile geleneksel yöntemlere dair maddelere yer verilmiştir. Ayrıca yaratıcılık ve tasarım yeteneklerinin kısıtlanmasına dair maddeler olumsuz yönden tekrar sorulmuştur ve tutumlar ikinci kez incelenmiştir (Çizelge 4.6.). 12. ve 13. madde olumsuz sorulduğundan

yukarıdaki tabloya göre tema ortalamaları genellenememektedir. Tersine kodlama yapıldığında bu iki maddenin ortalamaları sırasıyla 3,4 ve 3,8'dir. Yani bu iki madde temayı negatif yönde etkilemektedir. Önceki temada verilen cevaplar ile paralel olarak katılımcılar yaratıcılığı ya da tasarım yeteneklerini kısıtladığını düşünmemektedir fakat bu konuda yüksek oranda bir fikir birliğinden de söz edilememektedir. Görüşler kararsızlığa yakın yönde yoğunlaşmaktadır. Ancak her ne kadar fark çok yüksek olmasa da öğrencilerin çoğunluğu dijital araçları yetkinlikleri kısıtlayan bir etken değil yardımcı bir araç olarak gördüğünü tekrarlamaktadır.

En yüksek ortalamalar 'Geleneksel yöntemler ve dijital araçların birlikte kullanılmasının verimliliği' ve 'Güncel teknolojileri öğrenme konusunda isteklilik' maddelerinde görülmüştür. Bu maddelerin hemen ardından 'Dijital araç kullanmanın verdiği keyif' gelmektedir. Bu bulgulara göre yöntemlerin hibrit olması, verimli bir dijital araç entegrasyon süreci, öğrenciler tarafından olumlu görülmektedir ve öğrenciler bu süreçten keyif almaktadır. Bu konudaki öğrenci görüşleri olumlu yönde genellenebilmektedir ve çoğu katılımcının hemfikir olduğu söylenebilir. Öğrencilerin dijital araçların teknik becerileri geliştirdiğine yönelik algısı da pozitiftir. 8. maddenin ortalaması ve standart sapması incelendiğinde, öğrencilerin bir kısmının dijital ortamda tasarım yaparken düşünce tarzlarının değiştiğinin yani dijital ortamda çalışmanın fikirleri etkilediğini düşündüğü sonucuna varılmaktadır. Bunun yanında, bazı öğrenciler dijital araçları geleneksel yöntemler kadar rahat kullanabildiğini bazı öğrenciler için eşit derecede rahat hissetmediğini belirtmişlerdir. Bu konudaki fikir çeşitliliği oldukça fazladır. Benzer şekilde, katılımcılar arasında kendi tasarım dillerini dijital araçlar ile etkili ifade edebildiğini ya da edemediğini düşünenler de birbirinden ayrışmıştır. Bu temada genel olarak standart sapmalar önceki temaya göre nispeten yüksektir, bu da öğrencilerin görüşlerinde farklılıklar olduğu anlamına gelmektedir.

Çizelge 4.7. Anket katılımcılarının 3. temadaki maddelere verdiği yanıtlar

	Tema 3: Dijital Araçların Tasarım Eğitiminde Kullanımı	Ortalama	SD
16	Projelerimizde dijital araç kullanımı oldukça gereklidir.	4,34	0,81
17	Stüdyo derslerinde dijital araçlar etkili bir şekilde kullanılıyor.	3,68	1,1
18	Stüdyo dışındaki derslerde dijital araçlar etkili bir şekilde kullanılıyor.	3,45	1,09
19	Müfredatta dijital araçların kullanımını öğretecek yeterince ders var.	2,49	1,05
20	Eğitmenler dijital araçlar konusunda yeterince bilgili.	3,57	1
21	Eğitmenler dijital araçların kullanımı konusunda yeterince rehberlik sağlıyor.	3,16	1,03
22	Eğitim sırasında karşılaştığım teknik sorunlara hızlıca çözüm bulunabiliyor.	3,25	0,95
23	Derslerde dijital ve geleneksel yöntemler dengeli bir şekilde kullanılıyor.	3,21	1,12
24	Derslerde kullanılan araçlar sektörde de kullanılıyor.	3,84	0,93

Tema 3'te dijital araçların endüstriyel tasarım eğitiminde, stüdyo ortamında kullanımı ve buna dair yorumların incelenmesi hedeflenmiştir (Çizelge 4.7.). Tüm maddeler olumlu yönde verilmiştir, bu sebeple ortalamalar ile temaya dair genellemeler yapılabilir ve ortak bir sonuca varılabilir.

Bu temada belirgin bir farkla en yüksek ortalamaya sahip madde 'Projelerde dijital araç kullanımı oldukça gereklidir.' maddesidir. Katılımcılar dijital araçları bir tercihten öte günümüz eğitiminde zorunluluk olarak görmektedir ve bu düşünce standart sapmaya bakılarak genellenebilmektedir. Genel olarak bulgular stüdyo derslerinde ve stüdyo dışı derslerde dijital araçların olabildiğince etkin kullanıldığını, stüdyo derslerinde biraz daha fazla, ifade etmektedir fakat bu katılımcılar arasında bu görüşe karşıt fikre sahip kişiler de bulunmaktadır. Katılımcıların görüşlerine göre eğitmenler dijital araçlar konusunda yeterince bilgilidir ve yeterince rehberlik sağlamaktadır. Fakat genel ortalamalar incelendiğinde eğitmenler bilgi seviyesine verilen puanlar daha yüksek olmasına rağmen rehberlik konusunda biraz daha düşük puanlar verilmiştir. Bu da eğitmenlerin bilgi seviyesi ile rehberlik etme yeteneklerinin tamamen paralel olmadığı sonucunu gösterebilmektedir. Eğitmenlerin dijital araçlara yönelik farkındalığı olduğu aşikardır fakat geliştirilme ihtiyacı da bulunmaktadır. Genel manada teknik sorunlara hızlıca çözüm bulunabildiği ifade edilmiştir fakat katılımcıların verdiği cevapların ortalaması ve standart sapması incelendiğinde tüm katılımcıların bu konuda ortak bir görüşü olmadığı ifade edilebilir. Bu

sorunları deneyimleyip çözüm bulamayan öğrenciler olduğu düşünülmektedir ve bu da destek mekanizmasının geliştirilmesi gerektiğine yönelik bir ipucu olabilir. Tüm bunların yanında katılımcıların çoğunluğu derslerde dijital araçların geleneksel yöntemler ile dengeli bir şekilde kullanıldığını düşünmektedir. Fakat bu maddenin standart sapması incelendiğinde diğer maddelere göre yüksek olduğu aşinadır, bu da tüm katılımcıların ortak bir görüşe sahip olmadığı anlamına gelmektedir. Görüş farklılıklarının temel sebeplerinden birinin sınıf düzeyi farklılığı olabileceği düşünülmektedir. Birinci sınıf ve ikinci sınıf düzeyi daha geleneksel ağırlıklı ilerlediğinden o düzeydeki öğrencilerin bu maddeye genellikle ortalamanın altında cevaplar verdiği gözlenmiştir. Bunlara karşın pek çok öğrenci müfredattaki derslerin dijital araç eğitimi konusunda yetersiz olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin ders içeriklerini geliştirme, müfredatta derslere dair güncelleme, seçmeli veya zorunlu dersler ekleme gibi beklentileri olduğu çıkarımı yapılabilmektedir. Fakat son madde incelendiğinde, güncel eğitimde kullanılan araçların da genel manada sektör ile paralel olduğu, çok farklılaşmadığı ve sektöre hazırlık anlamında yeterli olabildiği bulgusuna ulaşılmaktadır.

Çizelge 4.8. Anket katılımcılarının 4. temadaki maddelere verdiği yanıtlar

	Tema 4: Altyapı ve Olanaklar	Ortalama	SD
25	Üniversitem dijital araçlara erişim konusunda yeterli imkân sağlıyor.	2,71	1,15
26	Üniversitemin teknik altyapısı dijital çalışmalara uygun.	2,7	1,16

Son temada katılımcılara öğrenim gördükleri üniversitelerin teknik altyapısına ve sağladığı olanaklar ile ilgili maddeler verilmiştir (Çizelge 4.8.). Ortalamalar incelendiğinde, öğrencilerin bu konudaki görüşlerinin orta altı düzeyde olduğu söylenebilir. Katılımcıların bu temadaki memnuniyet seviyesi diğer temalara göre oldukça düşüktür. Standart sapmalar incelendiğinde bu konuda fikir ayrılıkları olduğu da gözükmektedir. Bu sonuç öğrencilerin memnuniyet düzeyinin düşük olduğunu, üniversitelerin teknik altyapısının, dijital araçlara erişim imkanlarının ve ücretli yazılımlara erişim gibi etmenlerin iyileştirilmesi yönünde çalışmalar yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak anket çalışmasının Likert ölçekli maddelerinden elde edilen bulgular incelendiğinde ortalamalara bağlı olarak öğrencilerin dijital araçlara yönelik algı ve

tutumlarının olumlu olduğu söylenebilir. Çeşitli dijital araçların tasarım süreçlerini hızlandırdığı ve kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Fakat dijital araçlar ile birlikte geleneksel yöntemler hibrit bir metot ile uygulamaya konulduğunda süreçler daha verimli hale gelmektedir. Pek çok öğretim elemanı dijital okuryazarlık konusunda yeterince bilgilidir fakat öğrencilere rehberlik etme düzeyleri birbirinden farklıdır. Ayrıca müfredatta bu bağlamda güncellemeler yapılması gerektiği ifade edilmektedir. Son olarak pek çok katılımcının ortak görüşü, üniversitelerde dijital altyapının yetersizliği ve erişim olanaklarının kısıtlılığıdır, bu alanlarda kurumların incelemeler ve iyileştirmeler yapması gerekmektedir.

Anket çalışması bölüm 4: Açık uçlu sorular

Anket çalışmasının son bölümünde Likert ölçekli nicel verileri desteklemeye yönelik nitel veri elde etmeyi sağlayacak üç adet açık uçlu sorulmuştur. Elde edilen veriler Microsoft Excel uygulamasına toplanmıştır. Veriler dijital ortama geçirilirken yazım hataları düzeltilmiş, kısa anlam taşımayan cevaplar elenmiştir ve analiz için uygun hale getirilmiştir. Öğrencilerin cevapları anlamlı parçalara bölünerek her parçaya kısa bir kod atanmıştır. Daha sonra bu kodlar daha geniş alt temalar ve temalar altında toplanmıştır. Bu bölümdeki tüm soruların altlarında ana temaları, alt temaları ve temaların altlarında da kodlar ile frekansları yer almaktadır.

Birinci soru dijital araçların tasarım sürecine olan katkılarını araştırmaya yöneliktir. Bu başlığın altındaki cevaplardan elde edilen veriler dört ana tema altına toplanmıştır. Bunlar; hız ve verimlilik, sunum, tasarım sürecinin kalitesi ve yaratıcılıktır. İkinci soru öğrencilerin tasarım eğitimi sürecinde yaşadığı başlıca sorunları irdelemektedir. Kodlar, 4 ana tema altında toplanmıştır bunlar; eğitime dair sorunlar, teknik sorunlar, altyapı eksikliği ve diğer bireysel problemlerdir. Üçüncü ve son açık uçlu soru tasarım eğitimi sürecinde dijital araç kullanımının nasıl daha etkili hale getirilebileceğine yönelik öğrencilerin görüşlerini almayı amaçlamaktadır. Bu soruda verilen cevaplar da dört ana tema altında gruplandırılmıştır. Bu temalar; müfredat ve ders içeriklerinin geliştirilmesi, eğitmenlerin yeterliliğinin artırılması, donanım-yazılım / altyapı desteği ve ek önerilerdir (Çizelge 4.9.). Tablolarda kodların yanlarında ifade edilen sayılan, cevapların tekrar edilme sayısı, frekanstır.

Çizelge 4.9. Anket katılımcılarının katkılar sorusuna verdiği yanıtlar

SORU 1: SİZCE DİJİTAL ARAÇLARIN TASARIM SÜRECİNİZE NASIL BİR KATKISI OLUYOR? (frekans)	
Hız ve Verimlilik	Tasarım Sürecinin Kalitesi
Hızlı tasarım süreci (20)	3 boyutlu düşünmeyi kolaylaştırma (11)
Kolaylaştırma (10)	Üretebilirliği görmede yardımcı (5)
Daha hızlı ifade (7)	Araştırmalarda kaynak ve yöntem bulmada yardımcı (5)
Daha etkili ifade (7)	Daha detaylı çalışma (4)
Hızlı simülasyon (7)	Teknik destek sağlama (4)
Hızlı hata kontrolü (7)	Hataları kolay düzeltme (3)
Pratikleştirme (7)	Üretimi kolaylaştırma (3)
Hızlı sonuç üretme (6)	Teknik detayların kolay analizi (3)
Kolay hata tespiti (5)	Hata payını azaltma (2)
Hızlı modelleme (5)	Teknik detay öğrenmede yardımcı (2)
Zaman tasarrufu (4)	Malzeme seçimine yardımcı (2)
Maaliyetten tasarruf (3)	Karşılaştırmaya yardımcı (2)
Hızlı araştırma (3)	Teknik detayların çözümü (1)
Modellemenin kolay olması (3)	Gerçek ölçüleri anlamada katkı sağlama (1)
Hızlı revize kararı (2)	Dijital eskiz-ürün geliştirmede yardımcı olma (1)
Kolay revize etme (2)	Hesaplamaların daha doğru olması (1)
Hızlı ön izleme (2)	Kolay simülasyon (1)
Hızlı deneme yanılma (2)	Katmanlı çalışma imkânı (1)
Hızlı teknik çizim (2)	Farklı dokulara ulaşım (1)
Hızlı çizim (1)	Üretimdeki hata payını azaltma (1)
Çizimin rahat ve kolay olması (1)	Malzeme davranışını gözlemleme (1)
Hızlı prototipleme (1)	Bilgi eksiklerini gidermek (1)
Prototipleme kolaylığı (1)	Fikirleri organize etmek ve yönetmek (1)
Hızlı üretime yardımcı (1)	Ürün analizinin kolaylığı (1)
Hızlı planlama (1)	Daha iyi çözümleme (1)
Hızlı fikir üretme (1)	Modern sektörle paralel (1)
Daha verimli (1)	Arşiv sağlama (1)
Hızlı dönüt alma (1)	Kısıtlamaları tespitte yardımcı (1)
Araştırmada zaman tasarrufu (1)	
Kolay ulaşılabilir (1)	
Yaratıcılık	Sunum
Daha yaratıcı düşünme (4)	Fikirleri daha iyi ve gerçekçi simüle etmek (23)
Fikir çeşitliliği (4)	İfade gücünün yükselmesi (8)
Farklı bakış açıları sağlama (3)	Sunumların kolaylaşması (7)
Fikir geliştirme (3)	Tasarımı daha anlaşılır kılma (5)
Yeni tasarım fikirleri verme (2)	Fazla araç seçeneği (5)
Kolay referans bulma (2)	Görselleştirmeye yardımcı olması (3)
İlham kaynağı (2)	Sunumların daha gerçekçi olması (1)
Fikir yürütme kolaylığı (1)	Daha iyi teknik çizimler (1)
İlk fikirlere yardımcı (1)	
Ufuk açıcı (1)	
Özgürlük verme (1)	
Yol gösterici (1)	

Katkılara dair, tema, alt tema ve kodlar incelendiğinde katılımcılar genel anlamda dijital araçların tasarım süreçlerinin çeşitli aşamalarını hızlandırdığını ifade etmişlerdir. Bu cevaplar arasında en sık tekrar eden aşamalar şunlardır; tasarım sürecinin hızlanması, daha hızlı ifade, daha hızlı hata kontrolü ve daha hızlı simülasyon. Verimlilik başlığı altında şu bulguları da ekleyebiliriz; daha etkili ifade, tasarım sürecinin kolaylaşması ve pratikleşmesi.

Dijital araçların özellikle uzun zaman alan çizim, modelleme gibi işlemlerde verimlilik sağladığı görülmektedir.

İkinci alt tema incelendiğinde katılımcılar, dijital araçların tasarım sürecindeki sunum aşamasında katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bu katkılar frekansların göre sıralandığında özellikle fikirleri daha iyi ve gerçekçi simüle etmek maddesi öne çıkmaktadır. Bu maddeyi yine benzer olarak ifade gücünün yükselmesi, ardından sunumların kolaylaşması ve sunum araç seçeneğinin fazla olması takip etmektedir. Öğrencilerin özellikle kendilerini ifade etme, fikirlerini karşısındaki kişiye çeşitli yollarla sunması ve bu sunumların kalitesinin iyileşmesi anlamında dijital araçlardan sıkça faydalanıldığı görülmektedir.

Üçüncü alt tema olan tasarım sürecinin genel anlamda kalitesinin iyileştirilmesi gelmektedir. Bu temanın altında bulunan kodlar sürece dair genel katkılardan oluşmaktadır. En sık tekrar edilen cevap; dijital araçların üç boyutlu düşünmeyi kolaylaştırmasıdır. Hemen ardından tasarlanan ürünün üretilebilirliğini görmek, teknik sorunlarda destek sağlama ile araştırmalarda kaynak ve yöntem bulma konusunda yardımcı olması gelmektedir. Hataları kolay tespit etme, düzeltme ve hata payını azaltma gibi üretimden önceki aşamalara dair maddeler ön plana çıkmaktadır. Bağlantılı olarak teknik detaylara daha detaylı çalışmayı sağlama, detay analizi ve detaylara yönelik yeni bilgiler edinme konusunda yardımcı olduğu ifade edilmektedir. Öğrencilerin tasarım sürecinde bir fikri derlemesi, ilişkilendirmesi, üç boyutlu bir ürüne dönüştürmesi ve bu ürünü fiziksel olarak canlandırması oldukça zordur. Bu bölümdeki bulgular incelendiğinde, dijital araçların bu sürecin her aşamasına çeşitli araçlar ile farklı yöntemlerle katkılar sağladığı görülmektedir.

Dördüncü alt temada tasarım sürecinin bir parçası olan yaratıcılık sürecine odaklı verilen cevaplar derlenmiştir. En fazla tekrar edilen cevap dijital araçların genel manada yaratıcı düşünmeyi artırdığı ve fikir çeşitliliği sağlamaya yardımcı olduğu yönündedir. Bunun dışında farklı bakış açıları sağladığı ve fikri geliştirme aşamasında yardımcı olduğu belirtilmiştir. Referans bulmak konusunda yararlı olduğu, ilham kaynağı olduğu ve ufuk açıcı olduğu da verilen cevaplar arasındadır.

Çizelge 4.10. Anket katılımcılarının sorunlar sorusuna verdiği yanıtlar

SORU 2: TASARIM EĞİTİMİ SÜRECİNİZDE DİJİTAL ARAÇ KULLANIMIYLA İLGİLİ YAŞADIĞINIZ BAŞLICA SORUNLAR NELERDİR? (frekans)	
Eğitime Dair Sorunlar	Bireysel Problemler
Eğitimin yetersiz olması (12)	Bilgi yetersizliği (12)
Derslerde kullanım teşviği az (4)	Verimli kullanamamak (9)
Sektör ve müfredatın paralel olmaması (4)	Kullanımının karmaşık olması (8)
Müfredatta kullanımı az (4)	Arayüzlerin karmaşık olması (8)
BDT ile müfredattaki diğer derslerin paralel olmaması (4)	Deneyimsizlik (8)
Render derslerinin olmaması (4)	Yanlış yönlendirmesi (4)
1. sınıftan itibaren öğrenilmemesi (3)	Yapay zeka ile iletişim kuramamak (4)
Derslerdeki öğretilenlerin yetersizliği (3)	Sürekli yeni yazılama adapte olmanın zorluğu (4)
Müfredattaki diğer derslerin yoğunluğu (3)	Öğreniminin zor olması (4)
Güncel teknolojilerin öğretilmemesi (3)	Özgür değil- kısıtlı hissettirmesi (3)
2 boyutlu tasarım araçları eğitiminin yetersizliği (2)	Motivasyon ve devamlılık eksikliği (2)
Eğitimcilerin yeterli bilgi aktaramaması (2)	Yaratıcılıktan uzaklaştırması (2)
Yeterince modelleme dersinin olmaması (1)	Eğitim videolarının yetersizliği (2)
Eğitim süresinin kısıtlı olması (1)	Ölçü ve biçimin simülasyondan farklılığı (1)
Eğitimcilerin dijital araçlara karşı olması (1)	Olanaklar hakkında bilgisizlik (1)
Üretilebilir ürünlerin tasarımında zorluk çekme (1)	Detaylandırma ve üretilebilirlik eksikliği (1)
Yapay zekayı kullanmaya mecbur kalmak-render için (1)	Yeni teknolojiler konusunda duyulan endişe (1)
Eğitimcilerin öğrenci seviyesine uygun öğretmemesi (1)	Türkçe kaynak yetersizliği (1)
	Dikkat dağınıklığı yaratması (1)
Altyapı Eksikliği	Teknik Sorunlar
Uygulamaların ücretli olması ve okulun karşılamaması (12)	Karşılaşılan teknik sorunları çözememek (4)
Uygulamaları temin etme ve güncek tutmada zorluk (5)	Programların çökmesi/hata vermesi/kapanması (3)
Sınıfların kalabalıklığı sebebiyle verim düşüşü (5)	Bilgisayarın çökmesi/kapanması (1)
Okulun bilgisayar sağlamaması (3)	Donanım yetersizliği (1)
Laboratuvar ortamının yetersizliği (1)	Fazla teknik detaylarla işi uzatması ve yavaş ilerleme (1)
Okulda internet hizmetinin kötü olması (1)	

İkinci soruda, katılımcıların eğitim sürecinde yaşadıkları bazı sorunlara verdikleri cevaplara (Çizelge 4.10.) göre ilk alt tema eğitime dair yaşadıkları sorunlardır. En sık tekrar edilen cevap dijital araçlara dair eğitimin genel anlamda yetersiz olmasıdır. Bununla ilişkilendirilebilecek diğer öne çıkan cevaplar dijital araçların müfredatta kullanımının az olması, ilgili derslerde öğretilenlerin yetersiz olması, render alma ile ilişki derslerin olmaması, iki boyutlu tasarım araçlarının eğitimine dair derslerin olmaması, güncelde sıkça kullanılan uygulamaların öğretilmemesidir. Ayrıca eğitimcilerin derslerde kullanıma teşvik etmediğini ve hatta eğitimcilerin dijital araç kullanımına karşı oldukları da ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra yeterli ve seviyeye uygun bilgi aktarımı konusunda zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca ilgili derslerin müfredattaki konumu/sıralamalarına dair de eleştirilerde bulunmuşlardır.

İkinci alt temada teknik sorunlara dair bulgulara yer verilmiştir. Buradaki sorunların daha çok öğrencilerin bireysel yaşadığı problemler olduğu gözlenmiştir. Yaşanılan teknik sorunları tek başına çözememek, donanım yetersizliği, donanım sebebiyle karşılaşılan sorunlar, yazılımdaki hatalardan kaynaklı yaşanılan sorunlar, teknik detaylara takılarak yapılması gereken işin daha uzun sürede yapılması ve yaşanan zaman kayıplarından bahsedilmiştir.

Üçüncü alt tema öğrenim görülen kurumun altyapısı ile ilişkili sorunlardan oluşmaktadır. Pek çok dijital kaynağın ücretli olması ücretlerin yüksekliği ve eğitim görülmekte olan kurumun bu ücretleri karşılamamasının ciddi bir sorun olduğu görülmektedir. İlişkili olarak öğrenciler dijital uygulamaları temin etmek ve sürekli güncel tutmakta zorluk yaşadıklarını ifade etmişleridir. Ayrıca üniversitelerin laboratuvar ortamlarının boyut ve donanım anlamında yetersizliği, genel olarak okulların bilgisayar ve internet gibi temel ihtiyaçları yeterince sağlayamamasından kaynaklı sorunlar da görülmektedir. Laboratuvar ortamlarının boyutları ile birlikte sınıfların kalabalıklığı sorunu da olduğundan özellikle bu ortamlarda yapılması gereken derslerin verimleri düşmektedir.

Son temanın altında öğrencilerin deneyimledikleri diğer bireysel problemleri görülmektedir. Genel olarak bilgi eksikliği, verimli kullanamamak, deneyimsizlik ve öğrenme zorluğu gibi problemlere değinmişlerdir. Ayrıca dijital araçların arayüzlerinin karmaşıklığı, sıkça güncellendiği için adaptasyon problemi, olanakları hakkında bilgisizlik sorunlarına da değinmişlerdir. Ayrıca kimi zaman dijital araçların, dikkat dağınıklığına ve yaratıcılıktan uzaklaşmaya sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Spesifik olarak yapay zekâ uygulamalarıyla sıkça iletişim kurmaya çalıştıklarını ve iletişim kurarken zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.11. Anket katılımcılarının öneriler sorusuna verdiği yanıtlar

SORU 3: EĞİTİM SÜRECİNDE DİJİTAL ARAÇLARIN KULLANIMINI NASIL DAHA ETKİLİ HALE GETİREBİLİRİZ? (frekans)	
Müfredat ve Ders İçeriklerinin Geliştirilmesi	Donanım-Yazılım / Altyapı Desteği
Derslerin daha detaylı olması (18)	Teknik ekipman/donanım desteği (7)
Derslerde daha sık kullanma (16)	Sınıflardaki öğrenci sayısının azaltılması (5)
Proje derslerinde ve projelerde kullanılması (13)	Kalabalık dersleri şubelere ayırma (4)
Derslerin 1. sınıfta başlaması (11)	Yazılım desteği (3)
Daha sık örnek uygulamalar gösterilmesi (10)	Hızlı teknik destek sağlama (2)
Derslerin artırılması (9)	Erişim problemleri azaltılması (2)
Daha fazla uygulama yapılması (8)	Dijital derslerdeki öğretim elemanı sayısını artırma (1)
Yapay zekayı daha verimli kullanmayı öğretme (6)	Sanal öğrenme ortamı (sınıf- ödevler-örnekler) oluşturma (1)
Analog bazı derslerin yerine dijital halinin olması (5)	Altyapı iyileştirmesi (1)
Sektör ile paralel uygulamaların kullanılması (5)	
Derslerde kullanım izni olması (4)	
Sektör ile paralel projeler yapılması (4)	
Derslerde farklı araçların kullanılması (4)	
Öğretilen dijital araç sayısının artması (3)	
Uygulamalara özel seçmeli derslerin artması (3)	
Yeni, daha anlaşılır ve nitelikli yöntemler deneme (3)	
Render eğitimi verilmesi (3)	
Eğitim sürecini geniş zamana yaymak (2)	
Dijital pafta yapma/sunum vb. derslerin eklenmesi (2)	
Geleneksel yöntemlerle daha hibrit kullanılması (2)	
Derslerin daha interaktif olması (2)	
Müfredattaki ders sıralamasını değiştirme (1)	
2. sınıf stüdyolarında da aktif kullanılması (1)	
BDT dersinin stüdyolardan önce verilmesi (1)	
Derslerin teşvik edici içeriklerinin olması (1)	
2D programların ilk sınıftan itibaren öğretilmesi (1)	
Detaylı müfredat güncellenmesi (1)	
Güncel programların öğretilmesi (1)	
Eğitmenlerin Yeterliğinin Artırılması	Ek Öneriler
Eğitimcilerin bilinçlendirilmesi (19)	Daha fazla teşvik edilmesi (2)
Eğitimcilerin anlayışlı ve yönlendirici olması (3)	Ücretsiz/uygun fiyatlı kurslar (2)
Öğrencileri kısıtlamamaları (3)	Ekstra etkinlikler düzenlemek (2)
Konuda nitelikli hocaların ders vermesi (3)	Dijital bir kütüphane oluşturulması (1)
Eğitimcilerin dijital araçlara karşı olmaması (1)	Öğrencilerin eksik tespitleri ve eğitici videolar üretme (1)
Öğrencilerin düzeylerine uygun eğitim verilmesi (1)	Atölyeler düzenleme (1)
Sektörden dijital araçlarla ilgilenen hocalar olması (1)	Sektörden profesyoneller ile etkinlikler düzenleme (1)
Belli uygulamalarla öğrenciyi kısıtlamama (1)	

Üçüncü ve son soruda, dijital araçların eğitim sürecindeki kullanımını nasıl daha etkili ve verimli hale getirebiliriz sorusunda katılımcıların verdikleri öneriler yine 4 alt tema altında gruplandırılmıştır (Çizelge 4.11.). Önerilerin çoğunluğu müfredat ve ders içeriklerinin geliştirilmesi alt temasında toplanmıştır. En sık verilen cevap (18 kez) ilgili derslerin daha

detaylı olmasına yöneliktir. Bunun dışında derslerde daha sık kullanma ve özellikle proje derslerinde/proje içeriklerinde daha sık kullanma çokça ifade edilmiştir. Daha fazla örnek uygulama ile görselleştirilmesi ve sıkça uygulama yapılması cevapları öne çıkmıştır. Bunun yanı sıra müfredata dair şu öneriler gelmiştir; ilgili ders saatlerinin artırılması ve müfredata yayılması, temel bilgileri veren derslerin ilk sınıftan itibaren öğretilmeye başlanması, bazı analog yürütülen teknik resim gibi derslerin kaldırılması ve yerine dijital versiyonlarının eklenmesi, öğrencilerin sık kullandığı (render, iki boyutlu tasarım programları) veya sektör ile paralel araçların müfredata eklenmesi. Ayrıca yapay zekanın yasaklanması yerine nasıl etik ve verimli kullanılabileceğine dair eğitimlerin verilmesi de önerilmiştir.

İkinci alt tema olan eğitimcilerin yeterliğinin artırılmasına yönelik önerilerden oluşmaktadır. En sık tekrarlanan cevap eğitimcilerin bilinçlendirilmesidir. Bu cevabı eğitimcilerin daha anlayışlı ve yönlendirici olması, dijital araçlara karşı olmaması, öğrencileri bu konuda kısıtlamamaları gerektiği gelmektedir. Ayrıca ilgili derslere dijital alanda nitelikli, ilgili veya sektörden profesyoneller gelmesi önerilmiştir.

Üçüncü alt tema sorunlar ile de ilişki olarak donanım-yazılım genel anlamda altyapı desteği ile ilişkili öneri ve isteklerdir. Altyapı iyileştirilmesi olması gerektiği, teknik ekipman ve donanım desteği olması gerektiği ifade edilmiştir. Ücretli ve sık kullanılan yazılımlar için kurumun destek vermesi ve erişim problemlerinin azaltılması önerilmiştir. Kalabalık sınıf ve yetersiz laboratuvar ortamlarından kaynaklı eğitimin veriminin düşmesi sebebiyle, ilgili dersleri şubelere ayırmak yöntemiyle veya çevrim içi dersler ve sanal öğrenme ortamları kurularak derslerin gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Bu önerilere alternatif olarak ilgili dersleri yürüten öğretim elemanlarının sayısının artırılması önerilmiştir.

Alt temaların dışında, müfredata dahil olmayan atölye gibi etkinliklerin yapılması, öğrencilere özel ücretsiz ya da uygun fiyatlı ekstra kursların verilmesi veya sektörden profesyoneller ile ilgisi olan öğrencilerin katılabileceği etkinlikler düzenlemek önerilen diğer çözümlerdir. Ayrıca öğrencilerin eksikleri ve istekleri tespit edilerek bunlara uygun sık karşılaşılan sorunlara da çözümler içeren bir dijital yardım kütüphanesi oluşturulabileceği önerilmiştir.

4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Bulgular bölümünün bu kısmında Türkiye'deki çeşitli üniversitelerin endüstriyel tasarım bölümlerinde görev yapmakta olan öğretim elemanları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular paylaşılacaktır. Görüşme gerçekleştirilen öğretim elemanlarının isimleri açıkça belirtilmemiştir ve K1, K2, K3, … şeklinde anonimleştirilmiştir. Görüşme formunda toplam 26 soru vardır ve içeriklerine göre 8 bölümde gruplandırılmıştır.

4.3.1. Katılımcı profili

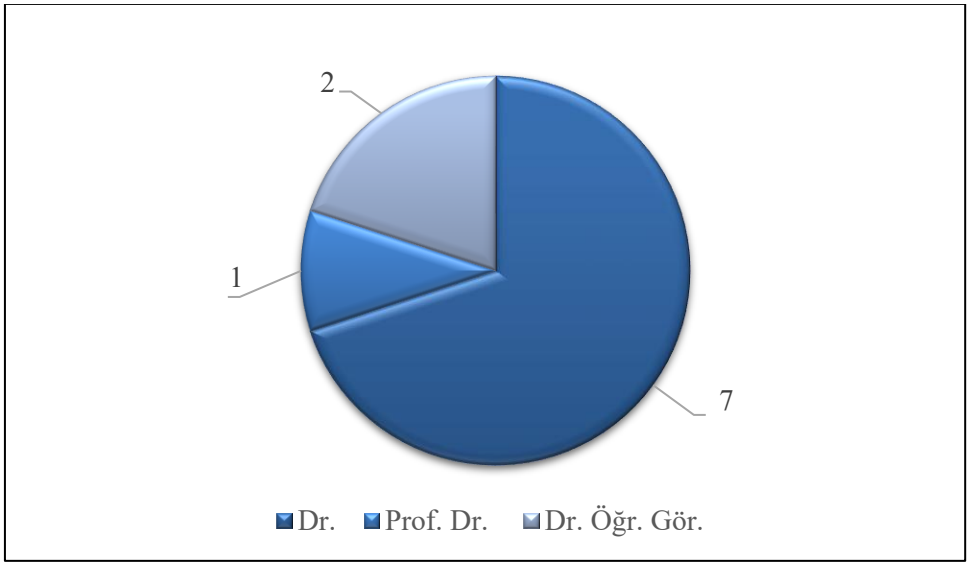
Görüşme bölüm 1: Demografik özellikler

Araştırmanın gerçekleştiği tarihlerde öncelikle YÖK Atlas (Yükseköğretim Kurulu Program Atlası) incelenmiş ve Türkiye'de 35 farklı üniversitede endüstriyel tasarım bölümü bulunduğu tespit edilmiştir. Bölümlerin resmi internet sitesi aracılığı ile bölümlerde görev yapan öğretim elemanları ve iletişim bilgileri listelenmiştir. 35 farklı üniversitede 258 öğretim elemanı, profesör doktor öğretim üyesi, doçent öğretim üyesi, doktor öğretim üyesi ve doktor araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır ve aktif ders vermektedir. 35 farklı üniversitede görev yapan 258 öğretim elemanı arasından, 83 öğretim elemanına e-posta gönderilmiştir ve 10 kişi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden 8'i Zoom uygulaması üzerinden çevrim içi, 1'i telefon aracılığıyla ve 1'i de yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler toplam 683 dakika sürmüştür ve metin haline geldiğinde 113 sayfalık bir döküm oluşmuştur.

Çizelge 4.12. Görüşme katılımcılarının özellikleri

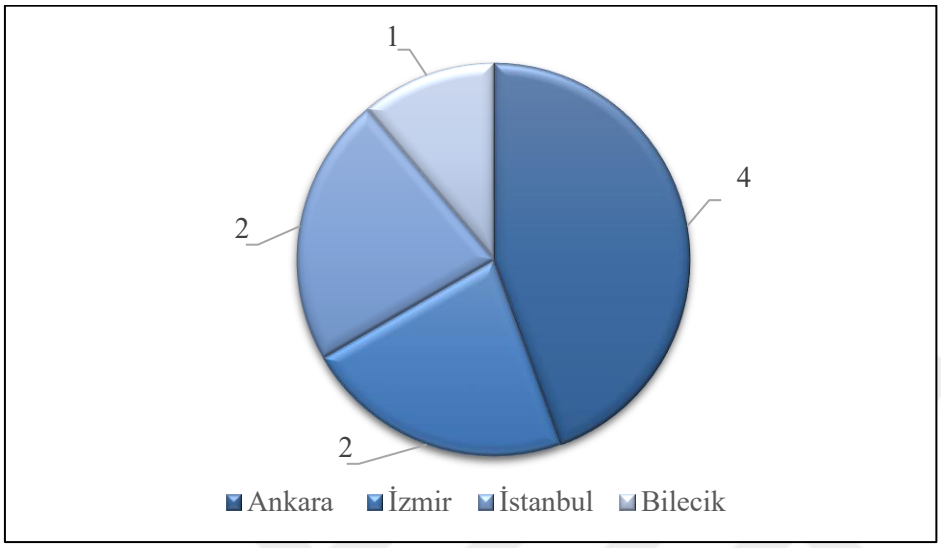
	Üniversite Adı	Görüşme Türü
1	İstanbul Teknik Üniversitesi	Çevrim içi
2	Yaşar Üniversitesi	Çevrim içi
3	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	Çevrim içi
4	TED Üniversitesi	Çevrim içi
5	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Telefon
6	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Çevrim içi
7	İstanbul Üniversitesi	Çevrim içi
8	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Çevrim içi
9	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Çevrim içi
10	Gazi Üniversitesi	Yüz yüze

Görüşmelere 9 farklı üniversiten toplam 10 öğretim elemanı gönüllü olarak katılmıştır (Çizelge 4.12.). Katılımcıların 2'si İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde, 1'i İstanbul Teknik Üniversitesi'nde, 1'i Yaşar Üniversitesi'nde, 1'i Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi'nde, 1'i TED Üniversitesi'nde, 1'i Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde, 1'i İstanbul Üniversitesi'nde, 1'i TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi'nde ve 1'i Gazi Üniversitesi'nde görev yapmaktadır. Katılımcılar 7'si kadın 3'ü erkek toplam 10 öğretim elemanından oluşmaktadır.



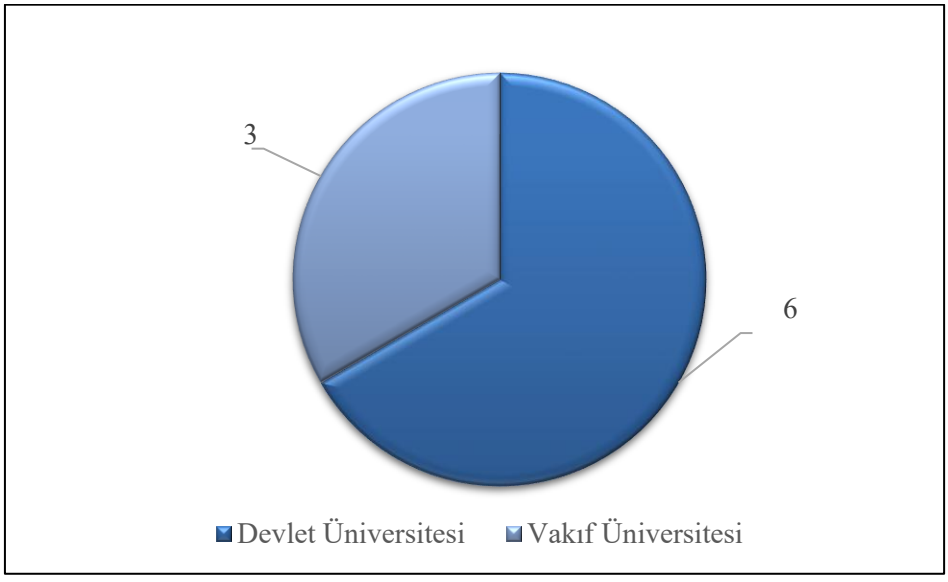
Şekil 4.9. Görüşme katılımcılarının ünvanlarına göre dağılımları

Görüşme gerçekleştirilen katılımcıların ünvanlara göre dağılımları şekilde verilmiştir (Şekil 4.9). Katılımcıların 1'i profesör doktor, 7'si doktor öğretim üyesi ve 2'si doktor öğretim görevlisidir.



Şekil 4.10. Görüşme katılımcılarının şehirlere göre dağılımları

Toplam 9 farklı üniversiteden 10 katılımcı ile görüşülmüştür. Üniversitelerin bulundukları illere göre dağılımları yukarıdaki grafikte gösterilmiştir (Şekil 4.10.). 4'ü Ankara'da, 2'si İzmir'de, 2'si İstanbul'da ve 1'i Bilecik'tedir. İzmir'de 1 üniversiteden 2 kişi ile görüşme gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.11. Görüşme katılımcılarının üniversite türlerine göre dağılımları

Görüşme yapılan katılımcıların görev yapmakta olduğu üniversitelerin türü şekilde belirtilmiştir (Şekil 4.11.). Bu 9 üniversiteden 6'sı devlet üniversitesi ve 3'ü vakıf üniversitesidir.

Çizelge 4.13. Görüşme katılımcılarının eğitim ve deneyimleri

	Katılımcıların Eğitimleri	Katılımcıların İş Deneyimleri
K1	Lisans: Tarih Yüksek Lisans: Endüstriyel Tasarım Doktora: Yapı Fiziği ve Malzemesi	Özel sektör deneyimi: 20 yıl Akademisyenlik deneyimi: 8-9 yıl
K2	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Tasarım Çalışmaları Doktora: Tasarım Çalışmaları	Akademisyenlik deneyimi: 13 yıl
K3	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Endüstriyel Tasarım Doktora: Endüstriyel Tasarım	Özel sektör deneyimi: 6 yıl Akademisyenlik deneyimi: 10,5 yıl
K4	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Endüstriyel Tasarım Doktora: Endüstriyel Tasarım	Akademisyen: 16 yıl
K5	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Endüstriyel Tasarım Doktora: Endüstriyel Tasarım	Özel sektör deneyimi: 3 yıl Akademisyenlik deneyimi: 12 yıl
K6	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Yapı Bilimi Doktora: Endüstriyel Tasarım	Akademisyenlik deneyimi: 39 yıl
K7	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Endüstriyel Tasarım Doktora: İşletme	Özel sektör deneyimi: 4 yıl Akademisyenlik deneyimi: 10
K8	Lisans: Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans: Tasarım Doktora: Endüstriyel Tasarım	Özel sektör deneyimi: 7 yıl Akademisyenlik deneyimi: 10 yıl
K9	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Etkileşim İçin Tasarım Doktora: Endüstriyel Tasarım	Akademisyenlik deneyimi: 8 yıl
K10	Lisans: Endüstriyel Tasarım Yüksek Lisans: Endüstriyel Tasarım Doktora: Endüstriyel Tasarım	Akademisyenlik deneyimi: 15 yıl

Katılımcıların %50'si mezun olduktan sonra araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır ve şimdiye kadar akademisyen olarak görev yapmaktadır (Çizelge 4.13.). Diğer %50'sinin

ise farklı zaman aralıklarında özel sektör deneyimleri bulunmaktadır, ardından akademisyenliğe geçiş yapmışlardır. Bazı katılımcılar hala öğretim üyeliğinin yanı sıra özel sektörden uzaklaşmadıkları ve projeler üzerine çalışmaya devam ettiklerini, bu sebeple dijital araçları da çok daha aktif kullandıklarını belirtmişlerdir.

4.3.2. Görüşme bulguları

Görüşme bölüm 2: Endüstriyel tasarım eğitimindeki deneyime dair özellikler

Katılımcıların çoğu ağırlıklı olarak 2, 3 ve 4. sınıf düzeyindeki derslere girdiklerini, neredeyse hepsi stüdyo derslerinde yürütücü olarak bulunduklarını ifade etmiştir (Çizelge 4.14.). Ayrıca yürüttükleri dersler ile dijital uygulamaların ilişkili olduğunu ve dijital araçları aktif olarak kullandıkları için tez çalışmasına gönüllü katılımcı olduklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.14. Görüşme katılımcılarının yürüttükleri dersler

	Katılımcıların Daha Önce Yürüttükleri Dersler	Genelde Çalıştıkları Sınıf Düzeyleri
K1	Dijital Prototipleme Computer Aided Design Montaj Detayı Tasarımı Solid Design Ürün Tasarımı Stüdyo Dersleri	Tüm sınıflar
K2	Tasarıma Giriş Tasarım Araştırmaları Tasarım Araştırma Yöntemleri ve Yazılım Deneysel Tasarım 2,3 ve 4. Sınıf Ürün Tasarımı Stüdyo Dersleri	2-3-4. sınıflar
K3	Bilgisayar Destekli Tasarım Bilgisayar Grafikleri Industrial Product Design 1,2,3,4,5 Introduction to Industrial Product Design Industrial Design Graduation Project New Product Development Basic Design Principles of Luminaire Lighting Human Factors in Produst Design Python Computer Aided Design (Rhinoceros, SolidWorks) Design Management Temel Eğitim Stüdyosu	1-2-3. sınıflar 3. sınıf ağırlıklı
K4	2 ve 3. Sınıf Ürün Tasarımı Stüdyo Dersleri Tasarım Tarihi Tasarım ve Kültür	2-3. sınıflar ağırlıklı
K5	Design communication AI for Design Fundamentals of Visual Design Aydınlatma Ürünleri Tasarımı Human Computer Interaction Furniture Design 2,3 ve 4. Sınıf Ürün Tasarımı Stüdyo Dersleri	2-3-4. sınıflar
K6	2 ve 4. sınıf stüdyoları	2-4. sınıflar
K7	Endüstriyel Tasarıma Giriş 3 Boyutlu Modelleme (SolidWorks) Pazarlama Temel Tasarım Design Thinking 3. Sınıf Ürün Tasarımı Stüdyo Dersİ	3. sınıf ağırlıklı
K8	3 ve 4. Sınıf Ürün Tasarımı Stüdyo Dersleri Teori dersleri olarak 2-3-4 ve yüksek lisans düzeyi Tasarım Düşüncesi Sosyal Tasarım Sosyal İnovasyon Girişimcilik Güncel Tasarım Pratikleri ve Uygulamaları	2-3-4. sınıflar ve yüksek lisans
K9	3 ve 4. Sınıf Ürün Tasarımı Stüdyo Dersleri Müfredattaki tüm dijital çizim, modelleme ile ilgili dersler (Katı modelleme: Fusion360, SolidWorks, Rhino) Render alma,ürün görselleştirme dersleri (Blender) Adobe	3. sınıf ağırlıklı
K10	Ürün Tasarımı Mobilya Tasarımı Rhino Bilgisayar Destekli Tasarım 3 ve 4. Sınıf Ürün Tasarımı Stüdyo Dersleri	3-4. sınıflar ağırlıklı

Görüşme bölüm 3: Dijital araçlara yaklaşım ve deneyim

Katılımcılara tasarım eğitimi sürecinde kullandıkları araçlar sorulduğunda çoğunluğu kendi kullandıkları ve öğrencilerden kullanmalarını bekledikleri olarak iki temel başlığa ayırmayı tercih etmiştir. Ayrıca yine araçlar işlevlerine göre ayrıldığında üç boyutlu modelleme yazılımları, render yazılımları, iki boyutlu çizim-görselleştirme-düzenleme yazılımları, iş birliği uygulamaları, yapay zekâ destekli uygulamalar, çevrim içi görüşme uygulamaları ve bulut tabanlı depolama araçlarının sık kullanıldığı görülmüştür. En sık kullanıldığı söylenen uygulamalar arasında üç boyutlu modelleme yazılımlarından Rhino ve Fusion360, düzenleme programlarından Photoshop ve Illustrator, iş birliği ve ortak çalışma programlarında Miro ve yapay zekâ destekli yazılımlardan biri olan Vizcom gelmektedir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Görüşme katılımcılarının kullandıkları programlar

Kullanılan Araçlar (frekans)
CATIA (1)
Rhino (7)
Fusion360 (5)
SolidWorks (1)
Blender (2)
KeyShot (3)
V-Ray (1)
AutoCAD (1)
Siemens NX (1)
Adobe Photoshop (5)
Adobe Illustrator (5)
Figma (1)
Canva (1)
Moodle (2)
Miro (5)
Mural (1)
Adobe Firefly (1)
ChatGPT (3)
Midjourney (3)
Leonardo AI (1)
Vizcom (5)
GenAI (1)
Dall-E (1)
AR - Onirix (1)
3D Printer (1)
Microsoft Office araçları (1)
Zoom/Teams/Google Meet (2)
Dijital eskiz uygulamaları (1)
Google araçları (Drive vb.) (2)
Heuristica (1)

Katılımcılara bu uygulamaları ne kadar zamandır aktif olarak kullandıkları sorulduğunda çoğunlukla Microsoft Office araçlarını, 3 boyutlu modelleme yazılımlarını 20-30 senedir kullandıklarını, Miro, Moodle temelli yazılımlar ve Zoom gibi çevrim içi toplantı uygulamalarını pandemi döneminden beri yaklaşık 5 yıldır, yapay zekâ destekli uygulamaları ise son 2 senedir kullandıklarını ifade etmişlerdir.

> Tasarım deyince, dijital araç deyince direkt modelleme geliyor aklımıza. Tabii ki pandemi sürecinde Zoom'u çok kullandık. Tabii ki o pandemi döneminde ders ortamını kurmak ve de bu iletişimi sağlamak için gerekli olan bir araçtı. Pandemi hayatımıza Zoom'u soktu, Miro'yu soktu ve de biz bunlarla bağlantımızı kopartmadık, devam ettik. İşte normal fiziksel yüz yüze eğitime geçtiğimizde de Zoom'un benzeri başka Teams var, Google Meet var, bunların hangisine iznimiz varsa bir şekilde kullanıyoruz. Miro'yu çok ağırlıklı olarak kullanmaya başladık. Miro böyle bir öğrencinin tüm gidişatını arşivleme fonksiyonunu da görüyor. Hatta bütün sürecini takip etme fonksiyonunu görüyor. Bizim fiziksel ortamda ders verirken panolarımız var, projelerimizi oraya asıp üzerinde kritik veriyoruz, Miro onun yerine geçmişti dijital ortamda. Ama tabi daha uzun sürede orada saklayabilme, farklı sayfalar açabilme, erişimi istediğiniz gibi yönlendirebilme, kullanabilme, kısıtlayabilme, açabilme seçeneğimiz olduğu için, Miro eğitimimizin içinde oldukça fazla yer alıyor. (K6)

> Yapay zekâ şöyle, öğrencilerimiz bunu kullanıyor, ne şekilde kullandıklarını bize belirtmelerini istiyoruz. Biz eğitimin bir parçası olarak yapay zekâ ile birlikte bir ödev vermiyoruz. Yapay zekaya şöyle bir komut verin de şöyle bir sonuç alın ve bunları değerlendirin gibi bir şey vermiyoruz. Ama yapay zekâ yoğunluklu olarak kullanılıyor. (K6)

> Miro gibi online Whiteboard uygulamalarını sıkça kullanıyorum. Hatta profesyonel süreçlerde, grup çalışmalarında çok efektif kullanıyorum, sanki ortak bir eskiz defteri tutuyormuş gibi kullanıyoruz. Yapay zekayı da kurcalıyorum, deniyorum. Yani orada da kendi iş gündemlerimle ilgili de denemeler yaptığım oluyor ama daha çok şöyle bir yerden deniyorum; verdiğim proje brieflerine cevaben öğrencilerin üretecekleri ihtimalleri önden görmek ne kadar ne üretebiliyor anlamak için kullanıyorum. Onun haricinde firmalara yapay zekayı süreçlerine nasıl entegre edebilirler gibi eğitimler verdik. İlk görsel generate etme konusunda Midjourney ile başladı sonra ChatGPT, Dall-E sonra GPT5 ile birlikte zaten gömülü bir görsel üretme özelliği geldi. Daha çok şu an onu kullanıyorum öğrenci projelerindeki denemeler için falan. Bu ikisi sanırım en efektif. (K10)

Katılımcıların yapay zekaya bakış açıları ve deneyimleme seviyeleri farklılık göstermekle beraber, öğrencilerin sık kullandıkları yönündeki düşünceleri ve kontrol edilmesine dair önlemler alınması durumu ortaktır.

Katılımcılardan bir endüstriyel tasarım bölümü öğretim elemanı olarak kendi dijital araçlara yönelik yetkinliklerini değerlendirmeleri istendiğinde cevaplar oldukça farklılaşmaktadır. Kimisi oldukça iyi takip ettiğini ve endüstriyel tasarım disiplininde bunun zorunlu bir yetkinlik olduğunu ifade ederken, kimisi yeterince takip edemediğini ve dijital dönüşümün çok hızlı olduğunu belirtmiştir.

> Takip etmeyi istediğim kadar çok takip edemiyorum, daha çok takip etmeyi isterdim ama çok görece cevap vermem gerekiyor. Standart bir endüstriyel tasarım araştırmacısından çok daha iyi takip ettiğimi söyleyebilirim. Ama piyasaya her çıkan yeni yapay zekâ uygulamasını çıkar çıkmaz deneyen bir insan da değilim çünkü bambaşka sorumluluklarım da var. (K10)

> Dijital araçlar bana çok yakın gelmiyor, okuyacağım şeyleri bile hala çıktı alıyorum, o yüzden böyle ekran üzerinden bir şey yapmayı sevmiyorum. Çok basit bir örnek bugün bir sabahtan bir tez jürisine girdim, yapay zekadan tez üzerine bir değerlendirme istedim, merak edip kullandım, baktım, onu okudum tamam o çok güzel ama o benim içime sinen bir şey değil. Baştan sona o tezi tekrar açtım okudum, üstüne bir şeyler yaza yaza. O yüzden bu tarz araçlara adapte olmak konusunda çevremdeki insanlara göre biraz daha – meslek alanından bahsediyorum- yavaş olduğumu söyleyebilirim ve daha öbür tarafta olduğumu. (K2)

> Uyum konusunda ben sanırım biraz geleneksel biriyim. Yani alıştığım şeyi sürdürmeyi seviyorum çünkü buna böyle extra bir zaman ayırıp yeni bir şey öğrenmek istemiyorum. …şey olmasını tercih ederim, bir yeni dijital araç ya da herhangi bir şeyi, kendim araştırmayayım da birisi gelsin bana sunum yapsın, bizim artık şöyle dijital araçlarımız var, sizi bu tür yüklerden kurtaracak, bunun için 1 haftalık bir eğitimimiz var dese onu seve seve kabul ederim. O zaman o alışkanlıklarımdan vazgeçmeye hazırım ama eğer ben bunu araştırıp yapacaksam eskisini sürdürmeyi tercih ediyorum. (K7)

> Ben oldukça iyi olarak tanımlarım, kendi çalıştığım bölümde bu alandaki yetkin kişi benim, bu dersleri ben veriyorum ya da bu derslerde verilmesi gereken müfredatı konuları ya da işte yeni bir yazılım çıktıysa bunun müfredata dahil olması gibi kararlarda genellikle ben veriyorum. (K9)

Görüşme bölüm 4: Dijital araçların eğitim sürecine entegrasyonu ve pedagojik çıktılar

Görüşmenin bu bölümünde katılımcıların daha odaklı olarak dijital araçlara yönelik deneyimleri sorulmuştur, bu araçların aktif olarak kullanıldığı derslerde yürütücü olup olmadıkları irdelenmiştir. Katılımcıların hepsi bu soruya evet cevabını vermişlerdir. Yürütücü olarak girdikleri derslerin hepsinde dijital araç kullanıldığını hatta bazılarının direkt dijital araç kullanımının öğretilmesine yönelik olduğunu belirtmişlerdir.

Bu derslerde kullanılan araçların hangi etmenlere bağlı olarak belirlendiği irdelendiğinde Çizelge 4.16.'daki cevaplara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.16. Derslerde kullanılan dijital araçların belirlenme yöntemleri

Derslerde Kullanılan Araçların Belirlenmesi (frekans)
Ücretsiz veya uygun fiyatlı olan aracı tercih etme (4)
Sektörde yaygın kullanılma (3)
Üniversitenin anlaşması olması (2)
Pandemi ile beraber yaygınlaşan süreci kolaylaştıran programları tercih etme (Zoom-Miro) (2)
Eğitimcinin kendi eğitim ya da iş sürecinde deneyimlediği programları seçmesi (2)
Diğer eğitimciler tarafından sıkça kullanılan uygulamayı tercih etme (1)
Daha önceki eğitim yöntemini takip etme (1)
Güncel ve ders içeriğiyle ilişkili uygulamaları takip etme ve derse entegre yöntemi (1)

Eğitimcilerden en çok alınan cevap öğrencilerin de kolay erişim sağlayabileceği ücretsiz ve uygun fiyatlı olan dijital araçların tercih edildiğidir. Bunun dışında dijital aracın sektörde yaygın olarak kullanılması da öğrencileri profesyonel hayata alıştırma açısından önemli bir tercih sebebidir.

> Şöyle, CATIA ile ilgili konuyu ben kendim önerdim, kabul gördü. Öğrenciler ve üniversite yönetiminin, bölüm yönetiminin kabulü ile oluştu. CATIA'yı niçin tercih ettim? Reel sektörden geldiğim için, çok farklı sektörlerde bulundum ben, CATIA daha çok tercih edilen, orta ve üst ölçekteki yapılarda daha profesyonel görülen bir yazılım, bu nedenle SolidWorks ve Fusion360'a göre daha ön planda tutuluyor. (K1)

> Bir idareci kimliğimle de söyleyeyim, bunlar her zaman her yerde şöyle belirlenir; ya okulların kaynakları yoktur ki devlet okullarında maalesef çok yaşanan bir şey bu, ücretsiz erişilebilen bir şey varsa o seçilir. Fusion360'ın çok patlama sebebi son yıllarda o. Ya da o dersi veren hoca ne kullanıyorsa o öğretilir, çünkü burada özellikle o araçlar biraz usta çırak ilişkisi ya, ben bilmediğim bir şeyi öğretemem öğrencilere. (K4)

> Öğrencilere istedikleri yapay zekayı kullanabileceklerini söyledik, orada da bir serbestlik tanıyoruz. Dolayısıyla kendi seçimleri ve projeye uygunlukları da önemli. Kimisinin zaten üyeliği var diye bir tanesini alıyor ve kullanmaya devam ediyor ya da farklı farklı araçları deneyip onlar arasında bir karşılaştırma yapıyorlar ya da onları eş zamanlı olarak birlikte kullanıyorlar. Ya da ChatGPT'yi alıyor Midjourney'in promptunu oluşturmak için kullanıyor, orada bir görsel oluşturuyor, onu referans görsel olarak ChatGPT'ye atıyor final görselini oradan alıyor gibi. Farklı kombinasyonlarla farklı amaçlarla ve

> yollarla kullanıyorlar. Orada da zaten bu keşif süreci bizim için önemli olduğundan bunu tamamen serbest tutuyoruz. (K2)

Kimi durumlarda öğrencilere ulaşabilecekleri araçlar açısından çeşitli kısıtlar olduğundan serbestlik de tanınmıştır.

> Miro nasıl hayatımıza girdi? Miro da aslında pandemi başlar başlamaz, 2020, o zaman çok tanıdık değildi bize fakat bazı arkadaşlarımız kullanıyordu duyuyorduk. Fakat bir sonraki sene gene koca bir sene daha böyle uzaktan eğitimle geçecek. O zaman Miro'nun aslında eğitim uzantılı maillerle kaydolursan, eğitimci olduğunu kanıtlarsan, sana ücretsiz alan tanıdığını öğrendik. Ve çok hızlı bir şekilde hayatımıza girdi ve her şeyde kullanmaya başladık Miro'nun tüm özelliklerini. (K6)

Pandemi gibi beklenmeyen durumlarda aniden eğitim sürecine dahil olan, eğitim amacıyla kullanıldığında öğretim elemanlarına ve öğrencilere belirli avantajlar sunan, tasarım eğitiminin doğasına uygun özelliklere sahip olan bazı programlar da bu süreçte hızla kullanılmaya başlanmış ve günümüzde de bir alışkanlık haline dönüşmüştür.

Katılımcılar dijital araçları eğitim sürecine dahil ederken bunu belirli bir ölçüde, bazı amaçları gözeterek ve çeşitli yöntemler kullanarak bunu gerçekleştirmiştir. Temel amaçlar arasında sektörden uzaklaşmamak, öğrencilerin kendi kendilerine kritik yapmalarını sağlamak, akran öğrenmesini desteklemek ya da uygulamak bulunmaktadır.

> Endüstriyel tasarım pratik anlamda çok yoğun multidisipliner bir alan. Tabii ki bilimsellikten uzaklaşmadan, reel sektörle ilgili, üretilebilir, yapılabilir gibi böyle kriterler üzerinde duruyorum ben. Ayrıldıkları zaman üniversiteden mezun olup bambaşka bir dünyayla karşılaşmayacaklar. Gittiklerinde nasıl bir hikâye var? Bunu simüle edercesine, derslerde bunu ben vurguluyorum. (K1)

> 2 tane var; training to peer, writing to peer, pedagoji eğitiminde aktif geçen terimler. Bir öğrencinin bir çalışmayı başka bir öğrenci için hazırlaması ve bir öğrencinin başka bir öğrenciye belirli bir konuda öğretmenlik yapması olarak tanımlanabilir. (K3)

> Bir kere benim için önemli olan hep dersin öğrenme çıktıları. Şimdi az önce üniversitenin müfredatının biraz farklı olduğundan bahsettim. İçerisine dijitali yerleştirebileceğim şey çok az, spesifik olarak işte bunun için açılan ders sayısı az. Seçmelilerle falan oluyor ancak ama sonuçta bunu seçmeliye bırakamam ben değil mi? Mezun olan herkesin alması lazım bunları. Mesela 2. Sınıf stüdyosunu örnek vereyim. Yani orada bizim şöyle bir projemiz muhakkak olur, 2. sınıf 1. dönem, ambalaja benzer, grafik içeren bir proje. Bizim o dersin o projenin gizli ajandası, gizli ajandası diyorum çünkü ders çıktılarına

> bakınca grafik tasarım programları kullanmakla ilgili bir şey yazmıyor hani genel tasarım iletişimi ile ilgili şeyler var, çoğu stüdyomuzda var, onun bir parçası olarak biz diyoruz ki burada biraz Illustrator'da level atlasınlar. Oturup birkaç günlerini kompakt olarak bilgisayar başında geçirsinler. …Sonuçta ben bunu niye öğrenirim ve öğretirim? Tasarım mesleğini pratiğini daha iyi yapabilmesi için, icra edebilmesi için. Ya da önümüzdeki yıllardaki dönüşümlere daha hazır olabilmesi için. (K4)

> Bazı Miro sayfalarımız herkese açık, öğrenciler bunu bilerek oraya çalışıp bunu koyuyorlar. Herkes birbirinin ödevlerinin üzerine de yorum yapabiliyor. Bazen şöyle metotlar kullanabiliyoruz; mesela Miro'da bir egzersiz tanımlıyoruz, orada birbirlerinin ödevlerine post-it yapıştırarak yorum yapmalarını istiyoruz. Örneğin bizim bu Miro'da oluşturdukları Project Process Portfolio'da, reflection yapıyorlar. İşte oraya çalışmasını koyuyor, eskizini yapıştırıyor, o gün bir sınıf çalışması yaptıysa onun sonucunu koyuyor ve oradan kritik aldığında da hani ne anladığını ve bunun projesinin gelişmesine nasıl faydası olacağını da yazmasını istiyoruz oraya minik post-it boardlar şeklinde, reflection yapıyorlar. (K6)

Bu tip derslerde daha çok deneysel öğrenme odaklı çalıştıklarını ifade eden katılımcılar da olmuştur. Yapay zekâ gibi uygulamaları belirli tasarım derslerine entegre ederek, o uygulamalardan destek alarak ilerlenen süreçte ortaya çıkan sonuçları gözlemlemek üzerine çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

> Yani derse yedirme kısmında dediğim gibi çok esnek ve deneysel bakıyorum. Normalde temelde uyguladığımız pedagojik yaklaşımların ötesinde daha çok hibrit pedagoji diyebilirim ben buna. Yani geleneksel vermem gereken öğretmem gerektiğini düşündüğüm yaklaşımların yanına, ben evet şimdi bu yeni teknolojileri ve dijital gelişmelerden neyi entegre edebilirime bakıp, örneğin mesela şey yine Güncel Pratikler'de Tasarım Hukuku diye bir modülüm vardı, orada mesela yapay zekâ üzerinden gelişen hukuksal tartışmaları da eklemiştim. (K8)

Bazı öğretim elemanları, bölümün zaten uygulamalı bir bölüm olduğunu ve çoğu dijital aracı kullanabilme yeteneğinin zorunlu olduğunu, derslerde ve projelerde dijital araç kullanımının bir amaç değil bir araç olduğunu, proje briefleri yazılırken bunun ikinci planda bulunduğunu, önemli olanın projeye dair belirli yetkinlikleri kazanmak olduğunun üzerinde durmuştur.

> Uygulama odaklı olmayan bir dersimiz yok zaten öyle bir meslek, her şeye öyle yaklaşıyorum ama bilmiyorum ben sadece araçsal bir yere koyuyorum sanırım. Ama önceliyorum mesela o aracın kabiliyetlerini keşfetmeleri de çok önemli tabi proje kapsamında. Uzaktan eğitime geçtiğimizde şu tip yaklaşımlar sergilediğim olmuştu; tasarım metotları dersinde brainstorming yapılacak ama bir arada değiliz, buna bir aradaymış gibi bir mekânsal kurguyu da dahil ederek nasıl yapabiliriz gibi uygulamalar düşündüğüm oldu. Ama dersin kurgusunda çok öyle bir süzgeçten bakmıyorum. Zaten bugünün bir gerçeği var ve bunlar olmazsa olmaz gibi. O yüzden çizim için nasıl

> bakıyorsam diğer araçlar için de öyle bakıyorum. Bir aracın nasıl kullanılması gerektiğine dair yaklaşım ve yordamı öğrenmeleri gerek çünkü bizim eğitimimizde olmayan bir şey çıkıyor karşılarına bir anda. Ona adapte olabilmeleri lazım… Ama özellikle proje derslerinde proje çıktıları, kazandıkları yetkinlikler. Benim için amaç daha çok kullanıcı araştırması yapmak ve yapmayı öğrenmek oluyor, kullanıcı araştırması yaparken bir içerik analizi aracı kullanmak zorundasın ve onu öğrenmek zorundasın. Amacım onu öğretmek olmuyor araştırmayı yaptırmak oluyor. (K10)

Ardından katılımcılara hangi tür derslerde dijital araç entegrasyonunun daha faydalı olduğu sorulmuştur. Cevaplar ağırlıklı olarak ders türünün fark etmediğini, dijital araçların da amaçlarına göre çeşitlendiğini, her derse uygun bir aracın bulunduğunu ve mümkün oldukça bunun aktif olarak entegre edilmeye çalışıldığını göstermektedir. Çoğunlukla stüdyo derslerini öne koyduklarını fakat teorik derslerde de öğrencilerin en azından temel bilgisayar yeteneklerinin olması gerektiğini, Microsoft Office programlarını kullanmak, doğru formatta ödev göndermek vs., ifade etmektedirler.

> Hepsinin entegrasyonu tabi daha farklı daha iş birlikçi süreçler gerekiyorsa işte Miro gibi daha interaktif ve eşzamanlı olarak ortak çalışma ve paylaşım yapabileceğiniz platformlar daha avantajlı. Arşivleme her şeyi, geri dönüp bakma gibi avantajları var. Onun haricinde bireysel çalışma yapıyorsanız yine aynı şekilde her şeyi bir arada görme fırsatı sunduğu için de etkili. Çok da ders bağımlı bir şey değil bence. Yapay zekâ dersek de onda da her amaca uygun bir yapay zekâ aracı zaten gelişmiş durumda, ne amaçla kullanacaksanız onu uygun bir şey bulabiliyorsunuz, uygulamayı destekleyen de var, teorik için derslerde de kullanabileceğiniz araçlar var. (K2)

Bazı katılımcılar her dersin amacına uygun bir dijital araç olabileceğini, entegrasyonun gerekli olduğunu, dijital araçların özellikle tasarım stüdyosu derslerinde pratiklik sağlaması ve sürdürülebilirliğe katkıda bulunması gibi özelliklerin üzerinde durmuştur.

> Zoom'dan bahsediyorsak eğer, yani uzaktan eğitim online eğitimse, bunu ancak zorunluluk varsa tercih ediyoruz. Örneğin bir davetli konuşmacımız var, gelemiyor uzakta ama biz bu kişiyle de öğrencilerimiz iletişimde olsun istiyoruz, öğrencilerimize bir konuşma yapsın istiyoruz, o zaman onu Zoom'la bağlıyoruz. Yani uzaktan eğitim araçlarını olabildiğince az kullanıyoruz. Miro tipi bir program tasarım derslerinde çok faydalı, dokümantasyon, öğrencinin ödevini istediğimiz kadar büyütebilme, bütün sınıfın görmesini sağlama… hem de sürdürülebilirlik açısından, panolara çıktı alıp yapıştırmak yerine Miro'ya yapıştırıp hem de çok sayıda istediğimiz sayıda sınırlı da değiliz, kâğıt ebatı bizi sınırlamıyor, istediğimiz gibi yakınlaştırma yapabiliyoruz. Dolayısıyla tasarım derslerde, yani bol bol görsel malzeme üretilen derslerde Miro kullanımı çok yaygın, bunu tercih ediyoruz. … Teorik derslerde de aslında kullanıyoruz. Bir sınıf çalışması yapılacaksa birlikte mesela grup çalışmasıysa, grubun kendi içerisinde bir Miro oluşturup onun üzerinde çalışmasını, sonra bize sunum yaparken bunu paylaşmasını ve onun üzerinden anlatmasını istiyoruz. (K6)

> Hepsine kesinlikle entegre edilebilir, edilmeli ve çoğunda da hep böyle hibrit bir yaklaşım olmalı diye düşünüyorum. Çünkü bu dijital araçlar bazı konuları çok pratik hale getiriyor. Yani öğrenciler bu araçlarla kendi aralarında bir iş birliği kurabiliyorlar çünkü grup projelerini yapabiliyorlar, hızlı bir şekilde kritik verebiliyoruz. Miro gibi araçlara yükledikleri zaman çalışmalarını, oraya biz notlar alabiliyoruz, bunu tüm sınıf takip edebiliyor, bunlar çok iyi özellikleri…Bence stüdyo derslerinde de kesinlikle kullanılmalı, bana kalırsa teorik derslerde de kesinlikle kullanılmalı, ben teorik bir ders anlatmıyorum çoğunlukla ama zaten teorik bir derste de sadece böyle bir slayt göstermek, oradan ders anlatmak gibi sınırlı değil. Hani belki yine öğrenciler arasında böyle iş birliğini geliştirecek böyle ortak projeler vererek ya da Kahoot gibi böyle soru sordum sınıf cevap verdi gibi o tarz araçlar kullanarak onunla etkileşimde olunabilir. (K9)

Bazı öğretim elemanları, artık birtakım yöntemlerin eskidiğini, profesyonel hayatta karşılığı kalmadığını, bu sebeple bu yöntemlerin güncel dijital versiyonlarının tasarım eğitimine entegre edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

> Bütün derslerde dijital araç entegrasyonunun gerekli olduğunu düşünüyorum. Çünkü dijital bir çağdayız artık. Ben mesela elle yapılan teknik çizimi anlamsız buluyorum. Elle çizim yapılmalı, elle görünüşler de çizilmeli ama o T Cetvelini dayayarak yapılan çizimler var ya, öyle bir dünya yok. Dışarıda öyle bir data yöntemi yok şu an. Ben şu an doğru CAD datamı üretime veriyorum. CNC benim nümerik datamı işliyor. Kalıp benim nümerik datamdan çıkıyor. …Dolayısıyla çok sorguluyorum bunu. Ama şunun potansiyelini hiç yadsımıyorum ve hiç unutulması gereken bir şey olduğunu düşünmüyorum; elle düşünmek. Yani elle prezentasyon yapmak bugün çok saçma ama elle düşünmek hiçbir zaman saçma olmayacak. Hatta yapay zekanın hakimiyetinin ve her şeyi bir şekilde kontrol altına almasının önüne de en çok böyle geçebiliriz diye düşünüyorum. Şu anda derslerimde de daha önce hiç istemediğim kadar 3d görmek, mockup görmek ve dokunmak istiyorum yaptıkları şeylere. Çünkü yaptıkları şeylerden gittikçe uzaklaştıklarını düşünüyorum. (K10)

Öğrencilerin kendilerini ifade biçimlerini negatif yönde etkilediği için her derse pek uyumlu olmadığını ve kısıtlanması gerektiğini düşünen öğretim elemanları da bulunmaktadır.

> Teorik derslerde yapay zekanın mesela çok faydalı olabileceğini düşünmüyorum, çünkü öğrencilerin ifade biçimini etkileyen bir süreç, öğrenciler daha çok oradan kopyala yapıştır yaparak ilerliyorlar ve kendi ifadelerini kullanmak yerine orayı kullanıyorlar. Bu da öğrencilerin kendini ifade etme biçimlerini geliştirme olasılığını düşüren bir faktör. O yüzden teorik derslerde doğrudan kullanılması çok uygun olmayabilir. Tabii ki ilk fikri alma bir taslak oluşturma anlamında faydalı ama ileri kullanım anlamında sıkıntıları olan bir süreç bence. Tasarım pratiği anlamında, ilk aşamalarda kullanılabilir belki fikirlerin nasıl görselleştirileceğine dair, ama sonuçta nihai ürünü öğrencinin kendisinin yapması gerekir bence. (K5)

Katılımcılara dijitalleşme ve güncel teknolojilerin öğrenciler üzerindeki genel etkileri sorulduğunda cevapların çoğu yapay zekâ ve diğer araçların ayrı değerlendirilmesi gerektiği yönündedir. Katılımcıların çoğu önceki aşamalarda da ifade ettikleri gibi Miro, Google Drive, Zoom gibi pek çok uygulamayı iş birliğini destekleyici araçlar olarak görürken, 2 boyutlu çizim ve 3 boyutlu modelleme gibi araçları da tasarım sürecinin destekleyici parçaları olarak tanımlamaktadır. Fakat yapay zekanın bir araç olarak görülmesine, kullanım amaçlarına ve sınırlarına dair belirsizlikler olduğunu düşünmektelerdir. Cevaplarda sıkça 'Dengeyi oluşturmak' ve 'Belirli çerçevelerde kullanmak' temalarıyla karşılaşılmıştır.

> Yapay zekaya gelirsek bu alanda çalışan ve entegrasyonu nasıl yapılır diye araştıran birisi olarak tehlikeli buluyorum hala. Çünkü o çok gri bir alan hem etkilerini çok iyi bilemiyoruz hem göremiyoruz. …Eğitimciler olarak bence burada biraz daha belki belli kılavuzlar belirlemeliyiz, belli yöntemlerden örneklenerek biraz daha kontrollü biçimde ve bizim farkında olacağımız şekilde, ama bunun da çok kısa bir süre içerisinde olabileceğini düşünmüyorum. En büyük tehlikelerden bir tanesi etik boyutunun yanında öğrencilerin bunu bir kısa yol olarak anlaması yani bir sonuç elde etmek amacıyla kullanılan bir araç olmamalı bu araçlar, üretken yapay zekâ için. Böyle olmamalı çünkü o zaman bir tasarımcı olarak inisiyatifinizi kaybetmeye başlıyorsunuz. Ama bunu süreci destekleyen zenginleştiren ve o tasarım süreci içerisindeki yaratıcı potansiyeli artırıp ortaya çıkarmaya yardımcı olan bir araç olarak kullanmak çok iyi bir şey. Bunun yolları ne olabilir ve bunu bir mesleki pratik olarak nasıl formülize edebiliriz o bence güncel durumda çok önemli bir soru. (K2)

Özellikle henüz mesleki normları oturmamış, yapay zekanın ürettiği çıktıları yorumlarken zorluk yaşayabilecek öğrenciler için, yapay zekanın süreçleri hızlıca atlatarak sonuçlar üretmesinin öğrencilerin gelişmesi açısından negatif etkisi olduğu düşünülmektedir.

> Yeni nesille ilgili bir yanlış anlaşılma var, çok süperler dijitalle ilgili diye ama aslında değil çünkü çok teknolojinin çok yaygın olduğu bir dönemde büyüdükleri için, onun verdiği her şeyi kabul etme eğilimi var. Yapay zekâ ile ilgili mesele de o. Şimdi hani bu generative ai için özellikle söylüyorum, böyle o kadar özgüvenle yanlış bir şey söylüyor ve yapıyor ki sana. Yani bu çok riskli bir şey henüz mesleki normları oturmamış olan bir öğrenci için. (K4)

> O yüzden mesleki standartlar oturmadan bunlara maruz kalmak…Kalıyor maruz sen istesen de istemesen de onları kullanacak. Ama nasıl kullanabileceği, hangi standartlara uyması gerektiği o başka bir yetkinlik konusu. Onun da öğretilmesi gerekir bu bağlamda, yani tasarım eğitiminde sadece araştırma değil her türlü eğitimin var olması gerekir. (K4)

> Yani öğrenciler genellikle onu işlerini kolaylaştırmak için kullanıyorlar bence. Bu kolaylaştırma sürecinde kendi öğrenim çıktılarını, kendi öğrenim gerekliliklerini yerine

> getirmeyebiliyorlar. Yani hem olumlu hem olumsuz yönleri var, olumlu olarak; farklı açıdan bakabiliyorlar, ilk başladıklarında neyin ne olduğunu anlamalarında yardımcı olabilir ama ilerleyen süreçlerde kendi disiplinlerini tamamen yapay zekaya bırakmaları durumunda öğrenim açısından faydalı olmayabilir yapay zekâ. (K5)

> Bence aslında çok olumlu etkileri var, olumlu tarafından bakmaya çalıştığım bir noktadayım ama işte yine diyorum sınırlarını net belirleyebilmemiz ve öğrencilerin bunu kendi içselleştirmelerinde de sınırlarını çizebildiği sürece. Yani ben işimi ChatGPT'ye yaptırırım, kolaya kaçarım bir şey öğrenmem noktasında bakıyorsa artık o faydalanmaktan öte baya etik bir tartışmaya doğru gidiyor bence. (K8)

Yapay zekaya dair bir diğer endişe ise kısalttığı veya kolaylaştırdığı süreçler sebebiyle öğrencilerin endüstriyel tasarım eğitiminin uygulamalı aşamalarını ve süreçteki birtakım deneyimlerini yok etmesi dolayısıyla verilmek istenen yetkinliklerin kazandırılamaması ve eğitim sürecinin zayıflamasıdır.

> Endüstriyel tasarımı deneyimlemeden mezun oluyorsun. Bu kısımları bence sıkıntılı, öğrenciler yeni nesil onun keyfini almıyor. Önceden zorluktan keyif alıyordu öğrenci ve yaptığı işi seviyordu çünkü başarıyordu. Şimdi 2 dakika ChatGPT'ye yazdırıyor emek vermediği şeyi sevmiyor ki öğrenci. Öbüründe bir düşünüyor ediyor, eleştirel düşünme var, tekrar tekrar yapıyor, iteratif bir süreçtir tasarım. Bunu deneyimleyen öğrenci sahip çıkıyor. (K8)

> Bir kere bu dijital çizim araçlarının, dijital modelleme, 2 boyutlu çizim araçları, tabii ki buna şimdi yapay zekâ araçları da eklendi, işin böyle detaylandırılması konusunda öğrencinin bir konuya odaklanıp emek harcaması, o işle ilgili bir proje üstüne uzun süre kafa yorup ona böyle emekle çalışması konusunda dezavantajları olduğunu düşünüyorum. Çok fazla bilgiye maruz kaldıkları zaman öğrencilerin açıkçası yine az önce söylediğim gibi, bir konuya böyle odaklanıp yeni bir şeyler üretmekten çok mevcut şeylerin arasında dolaşıp bir kafa karışıklığıyla vakit kaybettiklerini düşünüyorum. Her şeyin en iyilerini görerek aslında gereksiz bir mükemmeliyetçiliğe kapıldıklarını düşünüyorum. Ve de sosyal medyada çok seçici bir şekilde paylaşılan tasarım süreçlerinden etkilenip özellikle çok parlatılmış kısımlarını görüp sanki öyleymiş gibi düşündüklerini, pek çok şeyin bilgisayar başında halledilebileceğini düşündüklerini düşünüyorum. Halbuki tasarım sürecinde insanların beklentilerini anlamak üzere onlarla konuşmak çok önemli. Tasarım sürecinin sosyal medyada paylaşılamayacak tarafları var. Bir tasarımcının kendi ile baş başa kalıp, o kafasının içinde, kâğıt üzerinde paylaşılmaya hiçbir zaman uygun görmeyeceği karalamalar eskizlerin çok önemli payı var bir tasarım sürecinde. Ancak sanki herkesin çok mükemmel eskizler yapması gerektiği gibi, mükemmeliyetçiliğe sevk eden bir tarafı var, onları olumsuz buluyorum. (K9)

> Kötü bir etkisi olduğunu düşünüyorum. Çok büyük bir potansiyel getirdiğini yansımıyorum. Zaten yaparak öğrendiğiniz bir disiplin olduğu için emek harcamadan zaman geçirmeden normalde öğrenememen, öğrenemeyeceğin bir şeyden bahsediyoruz.

> Bu işler tek tuşa basıp halloldukça öğrenci kolaya alışıyor. Öğrenciyi suçlayamıyorum çünkü biliyor biri orada acı çekerken öbürü yapay zekayla çiziktirdiği bir şeyi sanki kendi tasarladığı bir ürünmüş gibi getirdiği takdirde de yani biraz şey gibi oldu, ikisinin arasında pek bir fark kalmadı çıktıda. Bu da yanlış yönlendiriyor. Yani -mış gibi görünen şeylere gitmeyi hedefliyorlar. (K10)

Dijital araçların genel olarak etkilerinden sonra spesifik olarak yaratıcılık üzerine etkilerinin irdelenmesi amacıyla öğretim elemanlarına görüşleri sorulmuştur. Yaratıcılık kavramı en çok yapay zekâ uygulamaları ile ilişkilendirilmiştir. Bu konudaki görüşler de ağırlıklı olarak dijital aracın kullanım biçimine göre yaratıcılığı olumlu ya da olumsuz etkileyebileceği şeklinde ikiye ayrılmıştır. Eğer özellikle yapay zekâ gibi araçların ilk verdiği ilkel sonuçlar son çıktı olarak kabul edilmez, sürecin sadece bir parçası olarak kabul edilip üzerinde çalışmalar yapılırsa kısıtlayıcı değil geliştirici olarak görülmektedir.

> Yapay zekada yaratıcılık konusunda, kimi var ki alternatifler deniyor, daha ne olabilir diye sınırları zorluyor, orada hala kendi bilişsel süreci devam ediyor, yaratıcı süreci devam ediyor, bunun üzerine düşünüyor. Ama bunun üzerine düşünmeyen de var dolayısıyla düşünmeyen bir öğrenci de eğitimci de olsun tasarımcı da olsun fark etmez, burada o çalışma çok yaratıcı mı diye düşünmek lazım. Tasarımcının, öğrencinin orada nasıl bir bakış açısıyla, nasıl bir eleştirel ve analitik düşünmeyle onu kurguladığı çok belirleyici bir şey. (K2)

> Yaratıcılık çok boyutlu bir konu. Sonuç ürünü açısından bakarsak başka bir şey tartışabilirsin, süreç açısından bakarsak başka bir şey tartışabilirsin ama yine bu araçları ne şekilde kullandığına göre değişir. Yaratıcılık için önemli olan, en başta hemen aklına gelenin kararını vermeden, bir başka nasıl olabilir ona bakalım dediğimiz bir şeyde, kullanacak tabii ki bu araçları, hem de iyi kullanacak. …Araştırma yaparken de orada da bu teknolojileri kullanıyorum sonuçta, seçenek bulmamı sağlıyorsa ya da işte bazı ilişkileri kurmamı sağlıyorsa yaratıcılık sonuçta. Ama sonuçta karar vericinin ben olmam lazım. (K4)

> Yaratıcılığını iyi bir şekilde etkilemesi için yani o araçları bir asistan olarak, neden kullandığının nasıl kullanacağının farkında olarak, tabiri caizse onun kölesi olarak mı değil mi, onun dikte ettiği şeyi kabul etmeyip, kendi ondan ne istediğini bilerek sürece yapay zekayı, dijital araçları ya da sosyal medyayı hangi aşamada katması gerektiğini ama hangi aşamada da artık tamam buradan almam gereken şeyler yeter, benim biraz bunları sentezlemem lazım, bunun üzerine kafa yormam lazım deyip… Yani süreçte bir süreç farkındalığı olması gerekiyor açıkçası, o yüzden yaratıcılığını bazı noktalarda kötü etkilediğini belki de daha fazla kötü etkilediğini düşünüyorum. (K9)

Eğer bir öğrenci birden fazla aracı iş birliği içinde kullanıyorsa veya dijital araçlar ile kendi eksik yönlerini, sahip olamadığı yetkinlikleri kapatıyor ise dijital araçlar bu noktada yaratıcılığı geliştirebilmektedir.

> Bir kâğıt kalem aslında kafamızdaki düşünceleri ortaya dökebilmek için en basit araçlar ve bunları yetkin bir şekilde kullanabiliyor olması öğrencilerimizin önemli. Bu becerileri en başta vermeye çalışıyoruz. Fakat bunlarla sınırlı değiliz artık, herkes kendi aracını seçebiliyor. Bir noktadan sonra tablet kullanabiliyor öğrencilerimiz. Tablet onların belki görselleştirme becerilerini daha zenginleştirebiliyor. Birçok aracı bir araya getirmeyi sağlıyor aslında dijital… Dolayısıyla burada araştırma, esinlenme, aynı anda hemen eskiz yapma, bunlara daha fazla olanak sağlıyor dijital araçlar. Birazcık erken bir dönemde el becerilerini geliştirmekten vazgeçmeye sebep oluyor olabilir mi? Olabilir. Eskiden belki daha iyi geliştirebiliyorduk dijital araçlar daha sınırlıyken. Ama belki de o belli bir dönemde artık sınırlanıyordu, kalıyordu. Yani kendilerini bu konuda çok iyi hissetmeyen öğrencilere de bir özgürlük sağlamış oluyor, bir olanak sağlamış oluyor dijital araçlar. (K6)

3 boyutlu modelleme araçları gibi araçlar düşünüldüğünde, eğer öğrencinin bu konudaki becerileri sınırlı ise, fikirlerini sunmak konusunda da sınırlı kalabilmektedir. Böyle durumlarda da yapay zekaya yönelmektedir, eğer yapay zekâ ile de istenen fikre ulaşılamazsa, fikirleri ve yaratıcılığı yapabildikleri kadarı ile sınırlama yoluna gidilmektedir.

> Mesela öğrenciler tasarım yaparken bunu nasıl görselleştireceklerini ya da nasıl prototipini yapacaklarını takıyorlar. O yüzden bu da onların tasarımlarını olumsuz yönde etkiliyor. Daha projeye yeni başlamış ama ben bunun modelini nasıl yapacağım, ben bunun prototipini nasıl yapacağım diye düşünüyor. Ya da mesela modelini yapamadığında bir yerinin tasarımını değiştiriyor çünkü onun ancak bu şekilde yapabiliyor 3 boyutlu modelini. (K7)

> Öğrencinin eskiz kabiliyeti düşük CAD kabiliyeti yüksekse belki olumlu bile olabilir. Öğrenciye de çok bağlı. Ama normalde kesinlikle elin verdiği serbestliği, rastlantısallığı, esnekliği ve hızı CAD veremez. Kesinlikle CAD'in negatif bir etkisi oluyordur. Yapay zekaya gelecek olursak, bambaşka bir şeye gidiyor. Yine bağlama göre değişir. Ben yaratıcılığı şöyle görüyorum, hiçbir şey yoktan var olmuyor. Mevcut bir şeyin bileşenlerini yeni bir senteze dönüştürmek, yeni bir bakış açısıyla yeniden bir araya getirmek. Ne kadar çok şeye maruz kalırsan o kadar yaratıcı olma potansiyelin yüksek oluyor. Bir öğrenci yapay zekayla ürettirdiği konseptleri, Pinterest'ten bir şeye bakmak gibi bir ilham aracı olarak kullanıyor da olabilir. Bu durumda pozitif olur ama aldığı şeyi son çıktı gibi gelip önüme de koyabilir bu durumda yaratıcılığı tamamen ketlenebilir. (K10)

Öğrencilerin yaratıcılıkları dışında teknik beceri kazanımlarına yönelik dijital araç yetkinlikleri irdelendiğinde, öğretim elemanları birbirinden farklı görüşler belirtmektedirler.

Öncelikle teknik becerinin tanımlanması ve tanımının zamanla değişmesi üzerinde durulmuştur. Daha önceleri eskiz, maket yapımı gibi beceriler teknik beceri olarak görülürken güncel eğitimde dijital araçları etkin kullanabilmek teknik becerinin kendisi olarak görülmektedir.

> Şimdi teknik beceriyi el becerisi olarak değerlendirmemek gerekiyor. Belki geçmişte el becerisi işte maket yapabilirliği veya işte sunum oluşturacak bir model oluşturmak gibi değerlendirilirken, bugün artık teknik beceri bir dijital yazılım kullanımıyla hayat bulmaya başlıyor. Dolayısıyla iç içe geçmiş durumda denebilir. Teknik gelişimi mutlaka bunlarla olmak durumunda gibi görülüyor. (K1)

> Aklıma modelleme programları işte AutoCAD gibi programlar geliyor, dijital görselleştirme araçları geliyor. Bunlar şüphesiz ki şu an zaten tüm tasarımcıların bir şekilde beceri geliştirmesi gereken bir şey. Daha ileri bir noktası olan yapay zekayı kullanabilmek. (K2)

> Şimdi teknik beceri derken neyi kategorize ediyoruz, mesela malzeme bilgisi üretim bilgisi gibi. Ben zaten bir ayrım görmüyorum, özellikle çizim için konuşursak, bir elle yapacak sonra dijitalle yapacak… Bunun tasarım sürecindeki farklı yerlerine dair de bir sorgulaması lazım. Bazen bazı hoclarımız önce eliyle yapacak, tamam yapsın ama hani böyle bir bitmiyor, bunun bir katmanı olması lazım, çünkü bunlar birbirini besleyen şeyler aslında, fiziksel bir şeyler dijital bir şeyleri besliyor aslında. (K4)

Modelleme araçları gibi araçlar aynı zamanda üretilebilirliğe dair düşünmeye ittiğinden dolayı malzeme, üretim, montaj detayı gibi noktalarda daha detaylı bilgi sahibi olmayı sağlayabilmektedir.

> El becerilerinde belli bir noktaya kadar geliyorsun, belki bir şeyleri görselleştirmekte zorlanıyorsun orada tıkanıyorsun kalıyorsun. Dijital araçlar bunun sana 1 adım ötesini, artık 5 adım ötesini gösteriyor. Sen de onun olabilirliğini görüp tekrar ele de dönüp bir şey yapabiliyorsun, geliştiriyorsun projeni denebilir. Ya da işte modelliyorsun o sırada, modelleme ile daha sofistike bir yapıyorsun. (K6)

> Bence şöyle bir katkısı olabilir, bir ürünü modellerken bir yandan da bu gerçekten üretilecek nasıl üretilecek, nereden açılıp kapanacak, bunun kalıbı nasıl olacak gibi şeyleri de düşünmek zorunda kaldığı için, tabii ki bence orada bir beceri kazanımı sağlıyor. Diğer türlü kâğıt üzerindeyken görmediği şeyleri 3 boyutlu modellemeye kalktığında çok iyi fark edebiliyor. Yani düşündüğü gibi olmadığını görebiliyor. (K7)

Aksine dijital araç kullanımının bazı detayları yüzeysel düşünmeye ittiği ve bu sebeple teknik becerilere pek olumlu bir katkısı olmadığı da verilen cevaplar arasındadır.

> Herhangi bir öğrenci dijital araç kullandığı için daha iyi bir teknik çizim bilmiyor. Aksine gerilettiğini düşünüyorum… Halbuki genellikle öğrencilerde Fusion360'ta ya da SolidWorks'te teknik çizim oluştura bastığı zaman oluşan görüntüleri sorgusuz sualsiz bir kabul etme eğilimi oluyor. Hiçbir öğrenci teknik çizim kurallarına hâkim değil ya da o program olmadan bu teknik çizimi yap desen bu çizimi yapacak teknik bilgiye sahip değil. Nitekim bu aynı şekilde malzeme olsun, üretimle alakalı olsun, herhangi bir teknik becerisini dijital aracın geliştirdiğini düşünmüyorum. (K9)

Bazı katılımcılara göre ise bilgiye ulaşma açısından geçmişe oranla büyük bir kolaylık sağladığı için teknik becerileri geliştirmesi de olasılık dahilindedir.

> Bilgiye ulaşmak çok zordu önceden... Şimdi o kadar geniş ve bizim ulaşamadığımız noktada bir araştırma havuzu sunuyor ki, onu doğru okuyup doğru algılayıp, onların hepsinin bütününü görüyoruz, yani öğrenmek isteyen için çok iyi. Teknik anlamda da el becerisini yok ediyor ister istemez ama artık zaten bazı şeyler de böyle ölmeye mahkûm, dünyada öyle yani, birçok öğrenci çizim yapmıyor. Belki el çizimi kötü ama inanılmaz iyi 2d ya da 3d program kullanımı var, öyle sonuçlar çıkıyor ki gerçekçi ve anlatıyor yani. Bu noktada sorun yok zaten. Teknik bilgi veren çizim programlarını da var, hacmi güç kuvvet dayanıklılık fiziksel anlamda fizik kurallarıyla kullanılan programlar var. Bizim normalde kendimizin deneyip çok zor öğreneceğimiz şeyleri program bize simüle edip söyleyebiliyor, bu anlamda da faydalı. Tabii ki deneyim görmek daha iyi ama işimizi sürecimizi hızlandırıp daha doğru karar güvenilir adımlar atmamıza da yardımcı oluyor. (K8)

> Bilgiye ulaşma konusunda iyi bir yönlendirici olabilir. Benim şöyle bir sorunum var, ben bu sorunu nasıl çözebilirim dediğinde gerçekten sana sonsuz yol öneriyor. Bu daha üretim mekanizma vs. gibi. Normalde de aradığında bulabilirsin bunu daha hızlı ulaşıyorsun. Terminolojiye hızlı ulaşıyorsun. Belki oradan ulaştığın terminolojiyle aramaya devam edebilirsin. Ama tabi hani teknik kabiliyetlerin içine yine neyi sokacaksın kısmı. Mühendislik çözümü gibi bir yerden mi bahsediyoruz yoksa bir ürünün elle şekillendirilmesini de teknik bir kabiliyet olarak görebiliriz mesela. (K10)

Dijital araç kullanmanın pozitif ve negatif yanlarına dair görüşleri öğrendikten sonra çoğu katılımcının dijital araç kullanım biçimine ve geleneksel yöntemler ile kurulan dengesine önem verdiği çıkarımı yapılmıştır. Bu konudaki görüşleri daha detaylı dinlemek amacıyla dijital araçların ve geleneksel araçların arasında bir denge olması gerekir mi ve öyleyse bu denge nasıl kurulur diye sorulmuştur. Cevaplarda çoğunlukla eskiz ve maket yapımının önemi üzerinde durulmuştur. Özellikle ilk aşamalarda bu süreçlerin atlanmaması gerektiği belirtilmiştir.

> Ürünün gelişim sürecinde geleneksel metotlar diye ifade edeceksek eskiz isteniyor, el çizimi isteniyor. Öğrenci bitirme jürilerinde özellikle eskiz sınavına giriyor, ayrı bir

> notlandırma kalemi olarak yer alıyor. O yüzden her şey dijital değil ama maketini niçin 3d printer veya elde yaptın denmiyor; ancak 3d printerda daha gerçekçi sonuç aldığı için genellikle oraya yönleniyor öğrenci. (K1)

> Özellikle stüdyo derslerimde bunları süreç olarak tanımlıyorum. Şu mesela benim için önemli, projede bir süreç dosyası teslim oluyorsa -ki alıyorum yani her proje için- orada araştırma sürecin o hangi içeriklerde, konsept geliştirme sürecin orada eskizlerini de görmek isterim mock-uplarını da görmek isterim onlar arasındaki ilişkiyi okuyabilmek isterim, onların da ileriki aşamalarla olan ilişkisini okumak isterim. (K2)

> Karışık bir konu, bir de sayısalla giren öğrencilere çok baskı da yapılamıyor, önemini anlatırsın, nasıl yapılacağını anlatırsın ister yaparlar ister yapmazlar onların bileceği bir iş. Bir de sayılar böyle olunca… Hocalar da çok etkili, üniversitemizde mesela hala yetenekle giren hocalar var, yetenekle giren hocalar CAD'e karşı biraz daha mesafeli olabilir. Biz sayısalla girdiğimiz için bize daha doğru geliyor. (K3)

Pek çok öğretim elemanı dijital ve geleneksel/analog/fiziksel gibi ayrımların önemli olmadığı, odaklanılması gererken noktanın ikisinin bir arada hibrit ve verimli şekilde kullanılmasının öğrenciler açısından daha faydalı olacağı üzerinde durmuştur.

> Benim gözümde fiziksel ve dijital diye bir ayrım yok. Örnek veriyorum, tasarım sürecinde bir anlık bir detaya odaklanman gerekiyordur, yani şöyle mi yapsam böyle mi yapsam dediğinde elime bir kalem alıp bir kâğıdın üzerine çalakalem çizerim, o bir düşünme biçimidir çünkü bunu fiziksel ya da dijital yapmak diye ayırmıyorum ben. Uygun olan elinde bir şeyler yapıp görmektir, vakit kazanmak için hızlıca yaparsın çünkü o bir düşünme biçimi, sunmak için yapmıyorsun onu kendin için yapıyorsun. Ama bir sonuç üretiyorsan ya da artık detaylandırma aşamasında ölçülü bir şey yapmam gerekiyorsa orada dijital tabi o hassasiyeti ben elimde yapamam. Dolayısıyla benim oradaki niyetim amacım neyse ona en uygun şeyi kullanmam lazım. Ama tabii ki bir öğrenci o yetkinliğe sahip değil, bu bahsettiğim şey gerçekten bir yetkinlik, nerede hangi aracı kullanmanın daha doğru olacağını bilmek. (K4)

> Bence kesinlikle bir denge olması lazım. Mesela 3d printing çok iyi bir araç dedik ama ben şeyi de çok kıymetli buluyorum; modeli yapmak için son günü beklememek, ara ara böyle kağıtlardan kartonlardan kesip bir görmek, kesinlikle çok faydalı. Son halinin temiz olması için 3 boyutlu yazıcıdan çıkartabilirsin, ama o süreçte yine eskisi gibi yine elimize alıp yontup kesip biçip yine birleştirmeye çalışmak, projenin ilerlemesi açısından kesinlikle çok gerekli, ben o konuda oradan vazgeçemem. Çünkü o senin tasarladığın ürünün eksikliklerini görmeni de sağlıyor. Eskize gelince, mesela bizim zamanımızda eskiz defterleri varken şu an öğrenciler tabletiyle çiziyor, ben ona hiçbir şey demiyorum. Sonuçta yine de eskiz yapıyorsun yani, markerın var ama dijital marker kalemin var ama dijital kalem, ben ona hiç karışmıyorum. Onun öğrenci için bir avantaj olduğunu düşünüyorum çünkü her şey elinin altında, çok daha hızlı yapabiliyor, çok daha kolay yapabiliyor. Görselleştirme açısından bence çok fayda sağlıyor dijital tablet kullanımı öğrenciye. (K7)

> Mesela eskizi çok önemsiyorum. Eskizin ne demek olduğunu bilmiyorlar. Eskizin nasıl yapıldığını bilmiyorlar. Bir şeyin oran orantısını oturtmayı dahi bilmeden geliyorlar… Ben kâğıtta da çizsem onun fotoğrafını çekiyorum bilgisayara atıyorum, oradan devam ediyorum. Çok birbirine geçmiş şeyler. Bilgisayarda çizdiğim şeyi çıktı alıyorum, çıktının üstüne bir şey geçiyorum. Olmadı diyorum ki hadi geri dönüyorum. Bazen bilgisayarda CMF denemeleri yapıyorum. Yani ayıramıyorum ikisini birbirinden. …Gerektiğini düşünüyorum ama zaten bu sağ beyin sol beyin geçişi var ya bizim süreçte onun gibi bir şey zaten benim için. Ama benim için öyle herkes için değil… Dengeyi kurmaya çalışıyorum. Ne kadar başarıyorum bilmiyorum. Eskizi efektif bir araç olarak görmekten vazgeçti öğrenciler. Sanki biz orada yapılmaması gereken boş yere yapılan bir şey yaptırıyormuşuz gibi algılamaya başladılar. Tek bir çizim tek bir ürün… O kadar büyük bir potansiyel var ki orada, onu hiç deneyimlememiş olmaları… (K10)

Bazı öğretim elemanları elle yapılan teknik çizimlerin de uzamsal yetenekleri geliştirdiğini ve vazgeçilmemesi gereken bir teknik olduğunu düşünürken, bazıları ise profesyonel hayatta teknik çizim verilerinin zaten üretime dijital olarak verildiğini ve bu tip geleneksel yöntemlere artık pek ihtiyaç olmadığını düşünmektedir. Ders bazlı bazı örneklerde fikir farklılıkları bulunmaktadır.

> İlk aşamalarda, araştırma kısmının yükünü azaltma anlamında yapay zekâ yönlendirici olabilir, nihai kararı öğrencinin vermesi gerekir, yapay zekayı da kendisinin yönlendirmesi gerekir. Geleneksel anlamda eskiz/çizim yapmak gerekir, ben kendi nosyonunu ortaya koymadan yaptığı durumlarda yapay zekanın bir faydası olmadığını düşünüyorum. Hatta kısıtlayıcı olduğunu düşünüyorum… Mesela bazı üniversitelerde teknik çizimlerin dijitale aktarılması gibi bir durum söz konusu, onlar da kısıtlayıcı oluyor çünkü öğrencinin uzamsal yeteneklerini geliştirmesi anlamında geleneksel yöntemler daha faydalı bence. (K5)

> Ama şurada ayırıyorum elle teknik çizim gerekli mi bilmiyorum, tabii ki mantığını bilmek lazım… Zaten CAD datayı veriyorum. Görünüşler zaten var onun içinde. Ama tabi ne yaptığına göre değişir, plastik enjeksiyon yekpare bir kalıp yapıyorsan, alüminyum profilleri büküyorsan, lazerde kesiyorsan, orada biraz daha ustanın emeğinin işin içine girdiği yerde anlamlı olabiliyor. (K10)

Bazı öğretim elemanları, dengeyi kurmak adına derslere eskiz sınavı, süreç portfolyosu gibi yeni gereklilikler eklediklerini, bazıları ise artık proje tanımlarını ve isterlerini çok daha detaylı yazdıklarını belirtmişlerdir.

> Bir denge olması gerektiğini düşünüyoruz. 2. Sınıfta aslında biz olabildiğince el çizimi, eskiz, hatta eskiz sınavı yapıyoruz artık, mesela hiçbir dijital araç kullanmadan sadece kâğıt kalemle 3 saatte verdiğimiz bir projeye karşılık vermelerini bekliyoruz. Orada da dijital araç derken dijital kaynaklar var, işte Pinterest var, bunların kullanımı da çok tasarım sürecini etkiliyor. Öğrencinin dünyasını çok sınırlayabiliyor aslında

> yapılabilecekler doğrultusunda çünkü Pinterest sana olan yapılmış şeyleri ya da yapılmamış ama düşünülmüş projeleri kavramları gösteriyor. O dengeyi kurmak için biz olabildiğince, dijital nasılsa var hayatlarında biz olabildiğince bu el kısmını zorluyoruz. (K6)

> Evet yani kesinlikle böyle bir denge olması gerektiğini düşünüyorum. Ben derslerde bu dengeyi nasıl kuruyorum, bir kere mesela modelleme dersinde, öğrencilerin ellerinde tutabildikleri bir şeyi modellemelerini istiyorum en az 1 projede, sadece böyle ekran başında gördükleri değil, ellerinde 3 boyutlarını algılayıp kumpas yardımıyla ölçerek ve o geometriyi algılayarak, gerekirse kendi fotoğraflayıp referans malzemelerini üretecek şekilde, bu şekilde yapmalarına çalışıyorum. Bazı dönemlerde Blender'da animasyon yapmalarını istediğim oluyor, burada özellikle çok daha böyle kendi gözlemlerine dayalı, teknolojiden bağımsız bir konuyu bir deneyimi anlatmalarını istiyorum… Mesela Figma'yı sadece dijital prototipleme olarak değil, böyle tıklayarak bir hikâyede devam edilen bir oyunu tasarlamak için kullandırdım. Yani ne demeye çalışıyorum, teknik bir araç kullanarak, teknik bir şeyi sadece ekranda yapalım değil, bir hikâye olsun, bir duygu olsun... Stüdyo derslerinde de her şey ekrandan olmasın diye hala bazı kritiklerde, duvar kritikleri için çıktı almalarını istiyoruz, o da mesela bir dengeleme faktörü. Öyle olduğu zaman hala bütün sınıf birbirlerinin çalışmasını çok daha rahat bir şekilde görüp algılayabiliyor. Diğer türlü herkes laptopların ekranlarından istediği kadar zoom yaparak istediği detayda algılıyor ama herkesinki aynı boyutta karşılarında olduğu zaman çok daha faydalı oluyor… Elle yapılmış maketler istiyoruz stüdyoda, elle tutulabilir bir ürünü kesinlikle istiyoruz, büyük boyutlu ise ölçekli maketler istiyoruz, mock-upın çok kıymetli olduğunu, mükemmel olması gerekmediğini ancak elleriyle bir şeyler keşfetmeleri gerektiğini sürekli vurguluyoruz. (K9)

Tasarım eğitiminde hibrit süreçlerin daha geniş ele alınması gerektiğini, müfredat çapında çalışmalar ve iyileştirmeler yapılması gerektiğini sıkça vurgulamışlardır.

> Tek bir derste bunu yapmak çok mümkün olmayabilir ama genel bir müfredata baktığımızda, bence zaten bölümler öyle müfredatını oluşturuyor, 1. Sınıflara daha daha el ile, temel tasarımda maketler yapılıyor, el çizimleri… Yavaş yavaş sonra öğrendikçe geliştikçe deneyimledikçe bakış açısı artık daha çok tasarımcı bakış açısına dönünce, o bakış açısını aldığı noktada teknolojiyle tanıştırıyoruz. En baştan bilip gelen öğrenciler de var artık öyle bir dünyadayız ama genel olarak baktığımızda yavaş yavaş adım adım artıra artıra. (K8)

<u>Görüşme bölüm 5: Eğitim ortamı ve altyapı</u>

Bu bölümde öğretim elemanlardan görev yaptıkları kurumların genel eğitim ortamını ve altyapı imkanlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Sıkça söz edilen altyapı eksikliklerine dair bulgular aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Altyapı eksikliklerine dair tablo

Altyapı Eksiklikleri (frekans)
3B printer vb. atölyelerinin olmaması ya da yetersiz olması (8)
Yazılım lisanslarının olmaması (7)
Laboratuvar olmaması ya da yetersiz olması (6)
İş gücü/eğitmen eksikliği (2)
Öğrencilerin serbest şekilde çalışacakları ortamın/labın olmaması (1)
Kontenjanların yüksekliği sebebiyle altyapının yetersiz kalması (1)

En çok tekrar edilen eksiklik yazılımların lisanslarının kurum tarafından karşılanmaması ve öğrencilere ücretsiz erişim imkanının sunulmamasıdır. Görüşme yapılan 9 farklı üniversiteden katılımcılar arasında sadece 2'si ücretsiz Rhino lisansı sağladığını ve sadece 1'i laboratuvar ortamında birkaç bilgisayar ile ders saatleri içerisinde Adobe programları ve KeyShot programına erişim sağladığını ifade etmiştir. 2 öğretim elemanı görev yaptıkları kurumlarda kısıtlı imkanlara sahip bir laboratuvarın bile henüz olmadığını belirtmişlerdir. Sadece 2 katılımcı donanım olarak yeterli bilgisayar laboratuvarlarının olduğunu, 1 katılımcı ise yeterli öğrenci kullanımına açık yeterli bir 3d printer atölyesi olduğunu ifade etmiştir.

> Her eğitmenin sancılı üzücü noktasıdır bence bu. Türkiye'de genel olarak bence yeterli değil, tabii ki bütün üniversitelerin bütün altyapılarına hakim değilim ama ben birçok farklı üniversite de ders de verdim, ders de aldım bulundum, özeli de devleti de farklı gözükmüyor, varmış gibi gözüküp işlemeyen sınıflarla dolu maalesef bizim üniversitelerimiz. (K8)

> Çok yeterli bir altyapımız yok bence, Türkiye'de bu alanda ne stüdyolarımız ne atölyelerimiz yeterli ne de teknoloji. Bazı üniversiteler vardı yani teknolojik sınıflar oluşturulmuştu, kapısı kilitli, tek bir ders için izin veriliyor. Ya da işte koca koca atölyelerimiz var, mühendisliklerde de bu böyle, giremiyor öğrenci içeri, laboratuvar kullanamıyor yanında birisi olacak, güvenlik için de değil bu kullandırtmıyorlar. Böyle bir bürokrasi işliyor ki izin alacaksın sen, 2 ay önceden oraya randevu alacaksın. (K8)

Ayrıca son yıllarda dijital uygulamalara yönelik verilen derslerin işleniş biçimlerinde farklılıklar olduğundan söz etmişlerdir. Son yıllara kadar her öğrencinin taşınabilir bilgisayara erişim imkânı olmadığından bilgisayar laboratuvarında ders işlemenin bir zorunluluk olduğundan fakat son yıllarda bunun değiştiğinden söz etmişlerdir.

> Şöyle bir durum var, 2018 yılında kadar bu tarz dersleri bilgisayar laboratuvarlarında işliyorduk, artık öyle işlemiyoruz. Çünkü o zamana kadar her öğrencinin laptopu olmayabiliyordu, olsa bile bazı teknik gereksinimleri karşılamayabiliyordu, öğrenciler bireysel olarak daha fazla teknik problem yaşayabiliyordu. Şu anda bu tarz dijital araçlı dersleri, normal bir sınıfta herkes kendi laptopunu getirecek şekilde yapıyoruz… Bir kere mekânsal avantaj sağlıyor, çok daha ferah alanlarda ders yapabiliyoruz. Daha önce kullandığımız bilgisayar laboratuvarları hem bilgisayarların büyük olmasından dolayı hem de bilgisayarların biraz daha sıkışık olasından dolayı daha böyle havası sıkışık ortamlar oluyordu. Orada da teknik problemler olmuyor değildi, bazı bilgisayarlar çalışmıyordu herkese eşit koşullar sağlanamayabiliyordu. Bir de orada eskiden genellikle daha fazla lisanslı program kullanıyorduk ve o programlar o bilgisayarlarda yüklü oluyordu. Şu anda kullandığımız programların öğrenciler için ücretsiz olması, neredeyse herkesin taşınabilir bir bilgisayarının ya da o işe uygun bir tabletinin olması, öğrencilerin bence teknik konularda daha az problem yaşıyor olması, teknolojik okur yazarlığın daha gelişmiş olması, internetteki kaynakların daha fazla olması, hepsini eklediğimiz zaman biz şu anda açıkçası okulun altyapısını pek de kullanmıyoruz. (K9)

Mekânsal ya da donanımsal eksikliklerin yanı sıra tüm öğrenciler aynı sınıfa sığamadığı için dersleri şubelere ayırma gereksinimi doğmuştur fakat bu çözüm için eğitmen sayısının da yetersiz olduğu yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

> Aynı anda bütün sınıfı sokabileceğimiz büyüklükte bir laboratuvarımız yok yani, genelde de böyle çok 30-35'i geçmeyen sayılarda sınıflar. Bize uymuyorsa, onun üzerindeyse section yapılıyor normalde, en azından teorik derslerde bu şekilde. Bizim öyle bir iş gücümüz olmadığı için, yani hocamız gidip 5 kere aynı dersi veremeyeceği için ders yükü sebebiyle, biraz sınıfta zorlanıyoruz, bu da önemli. Stüdyolardan en azından biri, zaten bir tanesi bilgisayarla çalışmaya çok uygun, geçen sene tadilat yapıldı orada masa üzerleri vs. uygun. Diğerlerini de yaptırmaya çalışıyoruz çünkü artık 2. Sınıflarda da bilgisayar kullanıldığı için, ihtiyacımız da var. (K4)

Sadece öğrencilerin değil öğretim elemanlarının da kullanması, kendi dijital okuryazarlığını geliştirmesi ve eğitim vermeye önceden hazır olması için belirli lisanslı programlara erişimi olması gerektiği vurgulanmıştır.

> Yapay zekâ araçlarını birer tane talep ettik bu sene, bir tane Midjourney bir tane ChatGPT alın dedik. En azından bölüm hocaları ortak kullanabilirler, derste demo yapacaklarsa ya da materyal üretecekse… Bunu böyle çok yerde görmezsin, hocaların da aklına gelmez, bir kere hocaya da lisans alınması lazım. Ya da işte şunu yapmıyorlar, yapsalar iyi olur, bana özel bir ChatGPT Plus hesabı alsa ben mutlu olurum, çünkü kullanıyorum aktif olarak ya da başka şekilde hocanın kendini geliştirmesi için. (K4)

Ardından katılımcılardan öğrencilerin dijital araçlara erişim düzeylerinin yeterli olup olmadığını ve erişim düzeylerindeki farklılıkların öğrenci başarısını etkileyip etkilemediğini

değerlendirmeleri istenmiştir.

Katılımcılar, öğrencilerin dijital araçlara erişim, özellikle lisanlı uygulamalara erişim konusunda sorun yaşadıklarını gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Bu sebeple lisans ücreti olmayan uygulamaların kullanımının arttığını fakat yine de zorunlu kullanılması gereken uygulamaları edinmeyi istemeyerek de olsa öğrenci sorumluluğuna bıraktıklarını belirtmişlerdir.

> Eskiden öğrenci sayımız azdı ve öğrencilerde bir sıkıntı çıkmıyordu, bir şekilde buluyorlardı ya da işte satın alıyorlar ama onlar işte yüksek maliyetler özellikle öğrenciler için ve o lisansları her zaman yenilemeniz gerekiyor. O yüzden mesela Fusion360 kullanmaya başladık daha açık kaynaklı olduğu için ve öğrencilere ücretsiz olduğu için… Şimdi bir Adobe stüdyosu yapıldı, orayı etkin olarak öğrencilere kullandırmak istiyoruz ama tabi son olarak maddi olarak bunları alın kullanın gibi dayatmalar yapamadığımız şeyler, bunun bir çözümü yok. O yüzden biz de yönetime her zaman bunun bir desteğini beklediğimizi dile getiriyoruz. Öğrenci sayımız artıyor, farklı sosyoekonomik koşullarda olan öğrenciler var. Kiminin olanağı var kiminin yok, bir de bu işin yasal ve etik boyutu var. O alanda bölümde çalışmalar devam ediyor. (K2)

Ayrıca son dönemde sıkça kullanılan yapay zekâ araçlarının da ücretli olması ve ücretlerinin öğrenciler için makul olmaması sebebi ile bu konuda bir ödev ya da ders içeriği hazırladıklarında, öğrencileri kullanacakları yapay zekâ uygulaması konusunda daha özgür bıraktıklarını ya da grupça çalışmaya yönlendirdiklerini ifade etmişlerdir.

> Yapay zekayı düşünürsek, derslerde yapılan projelerde öğrencilere biraz daha böyle esneklik tanımamızın sebeplerinden bir tanesi de bu, ellerinde varsa, üyelikleri olan varsa… Yani aktif kullandıkları için mutlaka bir şeylere en kötü ChatGPT'ye erişimleri var hem metin hem görsel üretebildikleri için, hani en çok onu tercih ediyorlar… Dersi bir şekilde BAP projesine çevirmenin bir sebebi de oydu, öğrencilerin süreçte maddi yükünü azaltıp onlara proje bütçesinden destek sağlayabilir miyiz diye, onları gözetiyoruz. Grup çalışması olan şeylerde bazen ortaklaşa, bir üyelik alıyorlar, ChatGPT özellikle aylık üyelik olduğu için kullanım süresi boyunca ortak kullanım için satın almayı öğrenciler çok olumlu karşılıyor… Ama tabi burada da mademki bu kadar hayatımıza girecek olan bir şey ve derslere ya da işte müfredata entegre olan yazılımlar araçlar vs. Bunların tabi her öğrenciye eşit bir şekilde adil bir şekilde sağlanması gerekli. (K2)

> Mesela ChatGPT'yi çok yoğun kullandıklarını görüyorum ama hani para verip mi kullanıyorlar ücretsiz mi kullanıyorlar onu bilmiyorum. Onun başlı başına dezavantaj yaratacağını düşünüyorum, en azından şu anki haliyle. Ama mesela biz bunu yapay zekâ ile ilgili ders açarken konuştuk. Birkaç aylığına ChatGPT, Midjourney gibi birkaç tane araç belirleyelim, kullansınlar ve baştan duyuralım bu dersi alacaksanız hani bilerek alın

> diye. Yaklaşık size öğrenci başı 1000-1500 tl gibi bir masrafı olacak diye. Ama bunu şunun rahatlığıyla söylüyoruz seçmeli ders yani sonuçta bu alması zorunlu bir ders değil. (K4)

Bu etkinin sadece erişim düzeyleri arasındaki farktan kaynaklanmadığını öğrencinin bireysel yetkinlikleri ile de ilişkili olduğunu ifade eden katılımcılar olmuştur.

> Etkiliyor bence, bu bazen maddiyatla alakalı bir durum da olabilir. Kimisi de teknolojiye yatkın olmuyor kimisi de laboratuvardan çıkmıyor atölyeden çıkmıyor. Baya ben yapayım, tornayı ben kullanayım, 3d printerdan basayım, böyle meraklı yani. Kimisi de meraklı değil yapmıyor ya da arkadaşının yanına gelip yapıyor ya da yapabildiği/yeteri kadar ilgileniyor. Bu iki türlü aslında yani isteyip de yapamayan var, imkânı olup da kullanmayan da var. (K8)

Öğrencilerin erişim problemlerinin ve okulun sağladığı imkanları kullanım biçimlerinin zamanla belli etkilerle değiştiğini belirten katılımcılar da olmuştur. Teknolojinin gelişmesi ve yayılmasıyla birlikte öğrencilerin 3 boyutlu yazıcı edinme ve kullanma oranının arttığını fakat artan öğrenci sayısı nedeniyle okullardaki imkanların adil kullanılma olasılığının düştüğünü dile getirmişlerdir.

> Ucuzlamaya başladı teknolojiler. Eskiden laboratuvarımız kapısı açık ve yaşanan bir yerdi. Gece 12'lere kadar öğrencilerle birlikle model yapıyorduk, bir yandan baskı yapıyorduk, baskıları deniyorduk, öyle bir ortam vardı ama o zaman 12 öğrencimiz vardı mesela bir stüdyoda. Ondan sonra sayılar biraz daha arttı ama yine de programlayarak oradaki printerları herkesin kullanımına sunduğumuz projeler yaptık, bu projelerin çıktıları 3d printing olacak ve bunu da laboratuvarda yapacağız dediğimiz zamanlar yaşandı. Ama şu anda ben bütün öğrencime bu hizmeti veremediğim için artık çok da hizmet vermemeyi tercih ediyorum bir yandan… Şöyle bir şey görüyorum; meraklı olanlar 3d printer alıyorlar. Kendi ekonomilerini de döndürmeye başlıyorlar. Ya arkadaşlarına yardım ediyorlar ya da arkadaşlarına parayla basıyorlar ama çok cüzi miktarlar, filament ücretini alıyor gibi. Bir şekilde erişiyorlar, çözüyorlar gibi hissediyorum ama tabii ki ideal değil. (K10)

Eğitim ortamı ve altyapıya dair görüşler incelenirken son olarak katılımcılara müfredatın ve genel eğitim yapısının dijital öğrenmeye uygun olup olmadığı sorulmuştur. Cevaplar arasında sıkça öğretim elemanının kendi çabası ile ders içeriklerinin güncel tutulduğu yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Genel anlamda bir müfredat güncellemesi yapılması için daha detaylı çalışılmaktadır ve bazı uzun bürokratik süreçlerden geçilmesi gerekmektedir.

> Benim üniversiteye katıldığım dönem yazılım olarak Rhino ve SolidWorks kullanılıyormuş, dışarıdan bir hoca geliyormuş falan. Benim alanım bu olduğu için Catia'nın önemini vurguladım. Mesela benim derslere başlamam güncel bir veri, bir güncelleme olmuş oluyor. Bunun gibi her yeni gelen hoca bir şeyler katabiliyor. Mevcut program baktığımda aslında dijital anlamda ve genel anlamda da güncel diyebilirim. (K1)

> Genel müfredata baktığımızda zaten burada da bir bürokrasi işliyor. Üniversitede bir bölümde bir müfredatı değiştirmek çok hızlı olmuyor. Bunun için 1-2 yıl önceden hazırlıklar yapılıp talepler edilmesi gerekli, böyle ilerliyor. Yeni bir seçmeli ders açmak bile 1 yıl öncesinde yapılıyor. Bunda bürokratik şeyler var, burada akademisyenlerde iş bitiyor bence. Yani bölümdeki akademisyen olayı ne kadar güncel tutup ne kadar zorluyorsa o kadar dahil edilebiliyor ama büyük çerçevede derse dahil etmek hep bürokrasiden geçtiği için biz alt başlıkta, kendi ders özelimizde, kendi zorlamamızla yapabildiğimiz kadarını yapıyoruz. Bu da bence bir zorluk hem öğrenciler hem akademisyenler için. (K8)

Bazı üniversiteler, bünyelerinde bulunan farklı birimler ile birlikte çalışarak eğitimcilerin eğitimi, dijital okuryazarlığın artırılması, müfredatların güncellenmesi yönünde çeşitli adımlar atmışlardır.

> Bizde zaten yani bir müfredat yapılanma süreci oldu hatta bir önceki sene değiştirmiştik bu sene tekrar değişikliği oldu. Derslerde hocalarımız da kendileri farklı yöntemlerle farklı şekiller kullanmaya çok ilgili, bunlara özel dersler olmasa bile derslerin içerisine bir şekilde entegre ediyoruz… Öğrencilerden gelen talepler olursa onları da değerlendiriyoruz. Onun haricinde üniversitede Adobe stüdyosu gibi ihtiyaçlara yönelik, koşulların sağlanmasına yönelik çalışmalar var. Yapay zekâ araçlarının kullanımı düşününce bunun ile ilgili üniversite genelinde bir politika oluşturulması, belki işte yapay zekâ hubları oluşturulması gibi yaklaşımlar, çalışmalar var, bu gibi tartışmalar var. Üniversitenin herkese bir yapay zekâ okuryazarlığı dersi açması gibi çalışmalar var. O anlamda bizim üniversitemizde bir 'Yenilikçi Öğrenme Merkezi' var. Orası çok aktif çalışan bir bölüm hatta hocalara böyle farklı dijital araçlarla ilgili eğitimler de veriyorlar, workshoplar yapıyorlar. Ders içeriğini oluşturma, sunum oluşturma, teorik dersleri özellikle daha interaktif hale getirme üzerine vs. Yine bu 'Yenilikçi Öğrenme Merkezi'nde olan bir hoca var, o mesela üniversitede tüm hocaların izlence hazırlarken kullanması için bir GPT geliştirdi… Bu yaz döneminde ilk kez hepimiz kullandık, faydalı olduğunu da söyleyebilirim bizler için, özellikle müfredat değişikliği yaptığımız bir dönemde olduğu için çok hızlandıran gerçekten müfredat içerisinde bir bütünlük sağlayan bir yere getirdi. (K2)

> Biraz eski bir kampüs, altyapısı biraz kötü, bir kere en başında iyi internet ve elektriğin olacak bu temel bir şey. Bunu bile yer yer acaba çözdük mü diye sorgulatıyor insana. Ama yani dediğim gibi üniversitenin bu dijital yetkinlikler konusunda çabası var, stratejik planına da koymuş sonuçta. Bize bölüm olarak demiş ki; sen ne yapacaksın bu konuda bölüm olarak planın nedir? Biz de yapmışız. Şu an da bunu takip ederek değişiklikler yapmaya çalışıyoruz. Yani yaptığımız şeyi söyleyeyim geçen yaz temmuz-ağustos gibi başladık. Dijital yetkinliklerle ilgili bir uzman çalıştayı yaptık. Farklı bölümlerden ve

> okullardan hocaları davet ettik, yaklaşık bir 10-12 kişi ve biz kendimiz hocalar olarak. Müfredatımızı koyduk ortaya, biz endüstriyel tasarım bölümleri olarak dijital yetkinliklerimiz nelerdir? neler olmalı? Bilgi beceri tutum seviyelerinde pedagojik bir yaklaşımla ele alarak, bunlar müfredatta nereye oturmalı diye bir haritalama yapmaya çalıştık. Bir sonraki aşamada o dersleri değerlendireceğiz, bu dediğim gibi bizim de uğraştığımız çalıştığımız bir şey. (K4)

Konu üzerine çalışmalar yapan üniversitelerin dışında henüz çalışma yapamamış veya çalışmalarına farklı öncelikler sebebiyle ara vermek zorunda olan üniversiteler de bulunmaktadır.

> Dijital olarak belki şu an bazı üniversiteler yapay zekaya geçmiş olabilir hatta UX için oralarda piyasadan da çok hoca var, buralarda öyle bir şey yok. UX için Figma kullanılıyor, farklı üniversitelerde muhtemelen UX veren kişi Figma da anlatıyor ama burada yok. Hocaya bağlı, hoca eksikliği nedeniyle birçok dijital mecradan araçtan mahrum kalıyor olabilir öğrenciler. Ama şu an Rhino, KeyShot, Photoshop, SolidWorks bunların hepsini alıyorlar. (K3)

Günümüzde eğitim ortamları kontenjan sorunları, donanım yetersizlikleri, hızlı gelişen ve eskiyen teknolojiler sebebiyle daha hızlı kendini yenilemek ve daha esnek olmak durumundadır. Katılımcılar arasında bu konuya vurgu yapanlar da olmuştur.

> Şimdi eskiden böyle bir sürü bilgisayarların olduğu şeyler olurdu, bilgisayar laboratuvarları. Her öğrenciye bir bilgisayar, her öğrenciye çalışmak istediğinde aynı anda gidecek orada çalışacak gibi. Şimdi o dönem aslında bitti. Artık sürdürülebilir de olunması gerekiyor, yani 2 sene sonra o bilgisayarlar çöp oluyor çünkü yenilemek gerekiyor. Teknoloji özellikle eskiyor, bazen planlı bazen plansız, teknolojinin kendi gelişimiyle ister istemez eskiyor ve herkes yenisini kullanmak istiyor. Şimdi eğitim ortamları daha esnek, bilgisayar işliği dediğimiz yerde birkaç tane bilgisayar var sadece. Ama istiyorsa öğrenci, oraya kendi bilgisayarıyla gidip oturup çalışabileceği ortam şekline dönüştü. Olabildiğince getiren öğrenci zaten kendi bilgisayarını getirmeyi tercih ediyor, bütün arşivi orada, orada çalışmayı tercih ediyor. Biz de olanağı olmayan, olanakları sınırlı olan öğrencileri destekleyerek bu esnekliği sağlamaya çalışıyoruz. (K6)

Görüşme bölüm 6: Karşılaşılan zorluklar

Görüşmenin altıncı bölümünde öğretim elemanlarının kendi deneyimledikleri, öğrencilerin deneyimlerinden gözlemledikleri ve öğrencilerden elde edilen geri bildirimlerde karşılaştıkları zorluklar üzerinde durulmuştur. Görüşmelerden elde edilen bulgular kodlama yöntemi ile incelendiğinde öğretim elemanlarının en sık yaşadığı zorluklar tabloda gösterilmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Karşılaşılan zorluklara dair tablo

Karşılaşılan Zorluklar (frekans)
Yazılımlarda lisans problemleri (2)
Güncel teknolojiye adapte olamamak (2)
Teknolojinin hızlı gelişmesi (2)
Sevmemek, motivasyon eksikliği (2)
Öğrenci sayısının fazlalığı (1)
Altyapı eksiklikleri (1)
Öğrencilerin öğretim elemanlarından dijital beklentilerinin yüksek olması (1)

Bu bölümde de en sık üzerinde durulan problemler arasında yazılım lisansları ve altyapı problemleri gelmektedir. Ayrıca eksik altyapıyı tamamlamak için öğretim elemanlarının üzerine fazladan sorumluluk yüklenmesi yaşanan zorluklar arasındadır. Öğrenci sayılarının fazla olması da bu zorluklarla ilişkilendirilebilmektedir.

> Biz hocalar, ihtiyaç duyduğumuz lisanslar için proje vs. almamız gerekebiliyor. Birçok üniversite bu lisans işine girmiyor, girmek çok mümkün olmuyor. Üniversitemizde bununla ilgili bilgi işlemin bir sayfası var, onlarca lisans var ama tabi dijitalleşme çok hızlı gelişiyor. Tabi bu yazılımlar da yurtdışına bağlı ve çok yüksek rakamlarla lisanslanıyor. Bu konuda belki üniversiteyi de anlamak gerekebilir ama tabi bu bir problem mi? evet problem. (K1)

> Altyapı eksikliği olması, her öğrencinin buna erişiminin olmaması. Örneğin VR projelerini yaptırırken onun altyapısının programını ben hep anlaşarak, firmalara gidip konuşup, bireysel akademisyen olarak iş birlikleri yaparak bütün sınıfa bedava o programı kurdurabildim… Ama normalde bana üniversitenin verdiği bir bütçe veya imkân yok bu anlamda. Her öğrenciye adil ve eşit olunması gerektiğini düşünüyorum. O yüzden kendi çabamla, bir şey yapıyorsam da. Genel altyapı sıkıntısı var stüdyolarda, üniversitelerde, genel olarak bölümlerde, bazen projeksiyon bile yansıtamıyoruz. Öğrencilerin erişim imkanlarının farklı olması. O konuda biz akademisyenler inisiyatif alıp hepsine aynı imkânı sunmaya çalışıyoruz. (K8)

Bazı öğretim elemanları kendini dijital okuryazarlık konusunda biraz daha geride görmekte ve geleneksel metotları tercih ettiklerini belirtmektedir.

> Yapay zekaya anlatmak, öğretmek aslında ciddi bir süreç ama mesela o beni yoruyor ve şey gibi hissediyorum ben hala; onu ona anlatana kadar ben zaten kendim yaparım. Başka birisine iş yaptırmak gibi geliyor ama aslında öyle değil tabi. Bu benim o anlamda çok pratik kazanmadığım bir şey. Onun dışında biraz daha böyle gelenekseldeyim. Beni

> zorluyor diyebilirim. Adapte olmam gerektiğini biliyorum, kendimi geliştirmem gerektiğini biliyorum ama bu konuda bir hevesim yok, merakım yok. (K2)

Bazı öğretim elemanları ise öğrencilerin dijital okuryazarlığı daha yüksek bir jenerasyonda yetişmelerine rağmen, hazır bilgi tüketmeye daha meyilli olduklarını, çoğu problemlerine kendileri çözüm üretmek yerine öğretim elemanlarından hazır bilgi alarak çözme yolunu tercih ettiklerini düşünmektedir. Bu sebeple her yeni dijital araçta karşılaştıkları her problem için araştırma yapmadan öğretim elemanlarına ulaştıklarını ve kendilerinin asıl sorumluluklarının bu tip araç problemi çözmek olmadığını belirtmişlerdir.

> Sanki hocaların daha fazla bilmesi gerekiyormuş gibi hissediyorum ama keşke böyle olmasa çünkü bir üniversite hocasının görevi bence yazılım öğretmek değil, bunun yeri üniversite değil. Onun tasarım süreci içerisindeki yerine göre ben neyi ne kadar dahil ederim diye görmeliyim ama artık aracın kendisi bir amaç haline gelmeye başladığında sıkıntı oluyor bence. (K4)

Bazı katılımcılar akademisyen olarak farklı sorumlulukları da olduğunu, bu sebeple hem hızla gelişen teknolojide güncel araçları takip edip hem de diğer akademik çalışmalarına yetişmekte zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir.

> Dijital araçlar çok nankör. Doktora tezi yazdıktan sonra elimi bağlamışlar gibi geri döndüm dijital araçlara. Sürekli gelişim ve takip etmek zor… Yeni çıkan potansiyel şeyleri takip etmekte zorluk yaşıyorum ben. Çünkü akademisyen olmak demek tercih yapmak demek. Bunların hepsine yetişmem mümkün değil. Hem akademik çalışma hem idari işler hem profesyonel tasarımcı olmak hem güncel teknolojileri takip etmek… Şöyle bir yere varılabilir bence burada; bu tarz araçlara ilişkin dersleri veren insanlardan beklenen şeyler değişebilir belki. Birileri hiçbir araç bilmezken, benim bütün araçları takip etmem gerekirken bir yandan da teori üretmesem mi acaba? Genel akademinin problemi bu. Yurtdışında bir uygulamacı hoca vardır, bir de araştırmacı hoca vardır. O yüzden de öyle bir tercih yapabilsek keşke. Orada da daha çok zamanımı yeni şeyleri takip etmeye ayırabilsem. (K10)

Öğrencilerin bireysel olarak deneyimledikleri zorluklar, adaptasyonları, gösterdikleri ilgi ya da dirence dair görüşler incelendiğinde özellikle ilginin fazla olduğu ve direncin neredeyse hiç olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

> Onlar çok daha hızlı adapte oluyorlar tabi. Zaten çok içinde oldukları ve öğrenerek de geldikleri için, onların buna adapte olmakta çok zorlandık nasıl kullanacağız biz dediklerini gözlemlemedim. Onlar bizden daha hızlı ama biz eğitimci konumunda olduğumuz için aslında bunları onlardan daha hızlı öğrenip bir de onların nasıl kullanacağı ile ilgili yol göstermeleri gereken kişileriz. O bende ciddi bir sorumluluk

> yaratıyor ve mesaimizin ciddi bir kısmı bence artık, düşünsel olarak da pratik olarak da. (K2)

> Çok ilgililer, daha çok dijitale yöneliyorlar zaten. Tabii ki 3 boyut algısının gelişmesi biraz sıkıntılı olabiliyor, tabi çok öznel bir şey bu öğrenciye göre de biraz değişiyor ama bir direnç olduğunu düşünmüyorum daha çok yatkınlık, o yöne yönelim söz konusu. (K4)

> Çok ilgililer yani yeni nesil o konuda inanılmaz. Yine dediğim gibi kişiden kişiye detaya inmek ve teknik bilgiyi anlamak ve öğrenmek konusunda öğrencilerin kendi ilgilerine göre o düzey ve seviye değişiyor ama genel olarak ilgililer. Mesela üniversitede yaptığımız VR, AR projelerinde çok heyecanlanmışlardı. (K8)

> Çok bir dirençle karşılaşmıyoruz. Artık bu seneden seneye aktarılmış ve norm haline gelmiş bir durum. Endüstriyel tasarımda ürün modellenir, çizilip, paftası yapılır ve onun için de bu programlar kullanılır. Onun için öğrenciler bunları öğrenmeyi kabulleniyorlar. Tabii ki bazı öğrencilerin yatkınlığı daha fazla oluyor ya da bazı öğrenciler için bu heyecan verici bir şey olurken, bazı öğrenciler için biraz angarya ya da kendilerini iyi hissetmedikleri bir konu olabiliyor… Ama hani bunu biz neden yapıyoruz, niye yapıyoruz gibi bir kabullenme seviyesinde bir problem yok, belki yapay zekâ ile birlikte önümüzdeki yıllarda daha fazla olabilir, neden artık hala böyle yapıyoruz gibi. Ama henüz orada değil, öğrenciler yapay zekâ araçlarını kendileri de benim gördüğüm kadarıyla çok tatmin olarak kullanmıyorlar, çok etkin bir şekilde kullanamıyorlar, stüdyo dersindeki kriterlere göre iteratif bir şekilde ürünü geliştirecek şekilde kullanamıyorlar. (K9)

Zorluklar bölümünde son olarak, öğrencilerden gelen dijital projelere ilişkin geri bildirimlerde en sık karşılaşılan problemler incelenmiştir. Temel olarak projeleri dijital projeler olarak görmenin doğru olmadığı, projelerde kullanılan araçların ve kullanım yetkinliklerinin değerlendirilmesinin daha doğru olduğu görüşü paylaşılmıştır.

> Onlar aslında dijital projeler değil gibi aslında durum, sürecin tamamı bir dijital aracın kullanımıyla ilgili olmadığı için, o zaten sürecin bir parçası ve süreci temellendirirken biz nasıl bir çerçeve çizdiysek onu o kapsamda değerlendiriyoruz. Dönem sonunda bir projeyi değerlendiriyorsak ve yani sürecini değerlendiriyoruz ama işte bir de çıktıyı değerlendiriyoruz, o çıktıyı da bir ürün bir sunum bir model bir prototip vb. onları değerlendirirken de o çıktıyı bir çıktı olarak değerlendiriyoruz. Süreçte karşılaşılan problemler var ama en son bir projenin teslimine fark ettiğimiz durumlar olmuyor kendi adıma. (K2)

Kimi öğretim elemanları öğrencilerin kendilerini ifade tekniklerinde genel problemler olduğu kimisi ise dijital araç kullanım yetkinliklerinin yetersizliğinden kaynaklı anlatım tekniklerinde problemler olduğunu ifade etmiştir.

> Temel olarak dijital anlamda bir eksiklikleri yok bence, yani yapmaları gerekeni yapıyorlar ama genel anlatım tekniği anlamında pafta düzeni anlamında eksiklikleri olduğu görünüyor, yani en başta verilmesi gerekeni en sona koyma gibi ya da pafta düzeninin dağınıklığı gibi, daha çok dijital arayüzle alakalı değil, dijital kullanımla alakalı değil ama tasarım dokümanlarında eksiklikler oluyor. (K5)

> Paftalardaki anlatımla alakalı eksiklikler olabiliyor, böyle işte ürünlerin net bir şekilde görülmemesi, pafta düzeninin hizalamaların hatalı olması, font büyüklükleri olsun, yani genel sunumla alakalı şeyler olabiliyor. Elbette ürünlerin görsellerinin kalitesi, ürünlerin detay seviyeleri… Mesela bazı ürünlerde bazı projelerde şöyle diyoruz, artık elinde çok iyi çok yetkin modelleme programları var, bu programlar varsa senin bu üründe kenar yumuşatmalarını, filletlarını, butonlarının tam olarak ne formda olacağını, bir buna bitmiş ürün diyoruz, daha bitmeli daha detaylı olmalı şeklinde eleştiriyoruz. Onun bir kısmı modellemeden kaynaklı olabiliyor. Bazı öğrenciler belki el eskizinde çok daha kompleks formlar çalışıyor ya da kafalarında düşünüyor olabilirler, hepsi bunu modelleyemiyor olabilir. Eskiden de programlarda yetkin olmayan kişiler ancak modelleyebildikleri şeyleri tasarlıyorlardı, şu anda da aynı şey geçerli. (K9)

Dijital araç kullanımının artması ve yaygınlaşmasıyla intihal ile ilgili sorunlar da ön plana çıkmaya başlamıştır. Öğretim elemanları son yıllarda bu konuda bazı vakalar deneyimlediklerini belirtmişlerdir.

> Plagiarism oldu çok, yani son 2 yıl bununla uğraştık diyebilirim, birkaç vaka oldu. Bakıyoruz ki notladığımız bir projenin aynısı Pinterest'te var. O yüzden de aslında bu eskiz sınavını uygulama gereği duyduk. Bu kopyanın önüne geçelim değil sadece, öğrenciyi biraz telefon olmadan bir kenara bırakarak düşünmeye zorlamak ve de sadece elle. Ama burada aslında gerekli pedagojik çıktıyı da verdiğimizi düşünüyorum. Bunun neden olmaması gerektiğini. Burası gerçek hayata hazırlıyor insanı ve gerçek hayata girdiklerinde bu hiç affedilmeyecek ve inanılmaz tazminatlar ödeyecekler böyle bir şey yaparlarsa. Bunların da bilgisini vererek kendilerine onları da olabildiğince uyarmaya çalışıyoruz, kırıcı dökücü olmadan. Tabii ki modellemede kişiler arası farklar olabiliyor, ondan kaynaklı şeyler de olabilir ama öğrenciler en çok birbirlerinden öğreniyorlar burada akran öğrenmesi çok önemli ve çok etkili olduğunu söyleyebilirim. (K6)

Diğer deneyimlenen problemler ise öğrencilerin yapay zekanın verdiği çıktıları son ürün kabul ederek üzerinde çalışma yapmadan getirmesi veya modelleme, dijital eskiz araçlarında yapabildikleri kadarını son ürün kabul ederek kendi fikirlerini sınırlandırmaları olarak görülmüştür.

> Yapay zekâ ile görselleştirmeye çalışıp tamamen yapay zekanın tasarladığı görsellerin gelmesi. Bunların da kendi içinde böyle birinin başka diğerinin başka olması, ya da eskizler de böyle aynı şekilde. Bir de prototipin, 3 boyutlu modellemenin tasarımı şekillendiriyor oluşu. Çünkü onu istediği gibi modelleyemeyip o zaman tasarımım böyle

> olsun diyor olması… Ayrıca, ilk iki sınıfta zaten hiç 3 boyutlu modelleme kullanmıyorlar, elde çizim yapıyorlar. Ama kimisi işte tablette eskizini vs. yapıyor. Onlar böyle biraz daha fark yaratıyor çünkü tablette kullanabileceği araçlar, biraz daha zengin, o yüzden biraz daha iyi sunum hazırlayabiliyorlar ya da işte biraz daha zenginleştirebiliyorlar. Mesela o tür farklılıklar olabiliyor. El çizimine bazısı çok yatkın oluyor, bazısı geliştirme aşamasında oluyor ama geliştirmeye de pek gönüllü olmuyor. (K7)

> İlham alma noktasını geçip direkt bütün tasarımı ona yaptırmaya geldiğinde ve bu konuda dürüst olmadıklarında bazı öğrenciler zorlanıyoruz. İlham alabilirsin, araştırma konusunda destek alabilirsin ama bütün şeyi de bu programlara yaptırmazsan tabii ki de daha iyi bir tasarımcı olursun noktasında herhalde en çok bunda zorlanıyoruz…Birçok öğrenci de artık gözlemlediğim bu dijital araçları profesyonel hayatta ne kadar iyi kullanıyorsan o kadar kolay iş buluyorsun. O yüzden aslında dijitalleşme bu noktada geleneksel yöntemler üzerine ağırlığın domine etmiş durumda yani. O yüzden yadsınamaz bir gerçek yani bir şekilde orada iyi olmaları gerek. (K8)

Bir diğer problem ise sıklıkla ekranlar üzerinden çalışıldığı için ürünün gerçekten üretileceği gerçeğinden, 3 boyutlu varlığını kavramaktan uzaklaşmak olarak belirtilmiştir.

> Bence genel bir dijital araçların getirdiği, bu ürün hiç hayata geçmeyecekmiş gibi ürün tasarlıyorlar. Onun idrakine varamıyorlar. Ürünü bizden uzaklaştıran bir süreç mi oluyor bilmiyorum. Belki de taleplerle de alakalı olabilir, o 3. Boyutu görme talebi belki. Ama çok başka şeylere de imkân veriyor tabi… Bir öğrencimiz bir araba projesinde, hiç öyle briefte falan yoktu, içini çok detaylı modellemiş, VR gözlüğü ile geldi jüriye. Gözlüğü taktık, arabanın içine oturduk, öyle bir deneyim yaşama fırsatı sunuyor bu araçlar bize. Ama çok öğrenciye bağlı oluyor. Yoksa diğeri bence kandırıyor da ürün varmış gibi, tasarlanmış gibi. Mesela şu çok oluyor, böyle bir biçim var, ben bunu üretmek istiyorum. Ben bunu nasıl üretirim için uğraşmak yerine ürettiği kadarına tamam oluyor. (K10)

Görüşme bölüm 7: Değerlendirme

Yarı yapılandırılmış görüşmenin bu bölümünde dijital araçların öğrenci değerlendirme süreçlerine etkisi olup olmadığı, varsa bu etkinin ne olduğu, geleneksel yöntemler ve dijital yöntemler düşünüldüğünde proje çıktılarında gözlemlenen farklar ve bu çıktıların değerlendirilmesi sürecinde oluşabilecek farklılıklar irdelenmiştir. Öğretim elemanları değerlendirme süreçlerinde oluşan etkilerine dair görüşlerini çeşitli şekillerde ifade etmişlerdir. Bu süreçte öğrencilerin bir dijital araç kullanmasından öte daha çok o aracı hangi amaçlarla, tekniklerle kullandığı ve projenin asıl isterleri ile çıktıları değerlendirilmeye tabii tutulmuştur.

> Dijital araçlarla ne yaptıkları çok önemli. Karşında mesela şimdi bir tane pafta var, bir sürü şey kullanmış, onu hazırlarken bir sürü şey kullandığını biliyoruz, bunlarla sunmak istediği şeylere içeriğine ve görsel kalitesine göre onu değerlendiriyoruz. Yapay zekâ deyince, yapay zekayı değerlendirmiyoruz orada yapay zekayı çok kullanıp kendi müdahalesiyle olan kısım geride kaldıysa, o zaten öğrencinin sürecine olumsuz olarak yansıyor, yani dolaylı bir değerlendirme payı var yapay zekayı ne kadar kullandı kullanmadı diye değerlendirmiyoruz. Bazı derslerde kurgunun zaten bir kısmı yapay zekâ olduğu için yine onu kullanma biçimine, yaptığı şeyleri yine sürecini değerlendiriyoruz. Hani aracı kullanımını veya ikisini tek başına değerlendirilen bir şey yok, yine süreç ve sonuç oluyor. (K2)

> Ben düzeyine bakıyorum yani doğru ve verimli bir kullanımsa kesinlikle takdir ediyorum, kesinlikle destekliyorum, teşvik ediyorum. İlhamın ötesine geçtiği noktada da onu uyarıyorum yani hani dediğim gibi artık izlenceye bile yazdım yani etik çerçeve boyutunu geçtiği noktada benim için olumsuz oluyor. …Tasarımı başka bir yapay zekaya ya da bir şeye yaptırdığı noktada senin yaratıcılığın ne? Onu sorgulasın birazcık eleştirel baksın, ben kendim tasarımcı olarak nasıl bir tasarımcı olmak istiyorum ve yapay zekâ bu dijital platformları ne ölçüde nasıl katmalıyım… Çünkü zaten biz öğrenciye yapma desek de o yapıyor istediğini. Ben tamamen bunu kendine sor ve bir profesyonel hayata girdiğinde işe başladığında iş görüşmesinde sana benzer bir soru sorulduğunda kendinin farkında olarak git diyorum. Tasarımcı olmak istiyorsan böyle olacaksın. (K8)

Ayrıca öğretim elemanları bu bölümde öğrenci değerlendirme süreçlerinde kendi deneyimledikleri dijital araçlara yönelik fikirlerini de belirtmişlerdir. Çoğunlukla öğrencilerden gelen proje çıktılarını görsel olarak bir arada görme ve kıyaslama gibi durumlarda kullanmışlardır.

> Miro'yu bak söyledim hep de söylerim hiç vazgeçemediğimiz bir şey oldu beş yıldır çünkü değerlendirme süreçlerini çok kolaylaştırıyor. Mesela rubrik kullanıyorsun diyorsun ki ben bu projede kullanılabilirliğe, sunuma, marka kimliğine bakacağım birkaç kalemin oluyor. Eğitim bilimciler karşılaştırmanın çok iyi bir şey olmadığını söylüyorlar ama biz ister istemez yapıyoruz. Adaletli not vermemi sağladığını söyleyebilirim en azından iç tutarlılığı açısından söyleyebilirim. Yıllar arası tutarlılık da tabii ki bir senenin BA'sı diğer senenin BB'si olmamalı. Onun dışında bir kere ben metin şeklinde bir ödev alacaksam rapor gibi artık çok dikkat ediyorum, ChatGPT'den kopyala yapıştır yapılamayacak nitelikte ödevler veriyorum. Artık şimdi değerlendirmenin iki adım gerisine gittim. Değerlendirmeyi planlama aşaması yani, şu formatta isteyeyim ki şuna göre değerlendirebileyim diyorum. Biz sınıfa sorsak en az yüzde doksanı ChatGPT kullanıyor. Kullanmasında sorun yok nasıl kullandığı önemli. (K4)

> Bazen not verirken öğrencilerin projelerini gruplamam gerekiyor. Eğer el veriyorsa proje görsel bir şeyse Miro gibi bir araca atıp, öğrencilerin projelerini öncelikle bir iyiden kötüye daha sonra da iyiden kötüye sıraladığım projeleri kendi içinde benzerliklerine göre başarılarına göre gruplayıp o şekilde notlandırmak, hem benim için daha iyi oluyor hem de çok daha adil ve tarafsız olduğumu düşünüyorum. Çünkü bizde bir notlandırma

> rubriği, lejantı çok oturmuş bir şey değil. Yani sonuçta bir tasarım projesini belli kriterlere göre notlandırıyorsunuz ama hala o kriterin içinde neyin tam başarılı olup neyin başarısız olduğu hala tam net değil. Yani mesela üretilebilirlik, kullanılabilirlik, problem çözme, malzeme seçimi, bunun gibi kriterler belirleyebilirsiniz ama bir projenin bunları ne kadar karşıladığı konusunda hala biraz sezgisel notlandırma yapıyorsunuz. En azından bunu yaparken dijital araçlar kolay kıyaslama imkânı veriyor. (K9)

Sonuç olarak dijital araçlar son ürünün detaylı olmasa da dış görünüşü ve sunumunda büyük farklılıklar yarattığından dolayı, ister istemez değerlendirme sonuçlarına etkisi olabilmektedir.

> Bir de sonuçta görsel bir iş yapıyoruz. Bu araçlar üretilen şeyin kalitesini çok etkiliyor. Bir öğrenci çok iyi tasarımcı olmasa, çok iyi bir tasarım düşünürü olmasa bile araçları iyi kullanıyorsa sunumları iyi bitiriyor ve bitirmek demek de yine bazen -mış gibi yapmak ama nihayetinde yanındakilerle kıyaslanıyor ve kişiyi öne çıkarıyor ister istemez. (K10)

> Dijitalde iyisindir oradan daha iyi not alabiliyorsundur, elde daha iyisindir ya da ne bileyim zamanı iyi kullanabilmişsindir daha iyi not alırsın, o kadar çok faktör var ki, her öğrenci belirli bir faktörde biraz daha zayıf ya da biraz daha iyi olabilir yani sonuçta ve değerlendirmeyi etkiler. (K6)

Geleneksel yöntemler ve dijital yöntemler düşünüldüğünde, proje çıktılarında çeşitli farklar gözlemlenebilmektedir. Katılımcılara en sık dikkatlerini çeken farklılıklar sorulmuştur. Öğrencilerin proje çıktılarını sunma yöntemlerine dair belirgin farklar oluştuğunu belirtmişlerdir.

> Özellikle pandemide böyle dijital şeyler daha da artmaya başladı, biz genelde diploma projesinde bir dijital sunum yaptırıyorduk, onun dışında önceki senelerde hep öğrencilerden pafta ve maket getirmelerini istiyorduk. Tabi pandemide online eğitimle beraber artık daha çok dijital oldu, animasyonlar devreye girdi, bilgisayar sunumları, slaytlar devreye girdi. Dolayısıyla öğrencinin oradaki becerisi gelişti. Oradaki becerinin gelişimi paftaları geri plana attı. Bu pafta hazırlama becerileri ve onların içerikleri, daha doğrusu projenin bütününü anlatma kalitesi düştü. Bunun için de mesela eskisinden daha çok pafta kritiği yapmaya çalışıyoruz. (K2)

> Animasyonlar çok yaygınlaşınca mock-uplar prototipler geri planda kaldı. Geleneksel olarak, eskiden elle bir şey yapmayı düşünürken şimdi Photoshop, Illustrator kullanmak bile geleneksele geçmiş durumda. Eskiden dijital eskiz yapıyorlardı ve illa elle yapın yapın diyorduk. Şimdi onu bile tabletten yaptı ama elle yaptı gibi algılıyoruz ama onun kullanım biçimi farklı. Bir şeyler gelişirken bir şeyler de değişiyor, nasıl tanımladığınla ve nasıl bir kaliteyle gelmesini beklediğinle biraz değişiyor… Mesela biz hala pafta

> istiyoruz, o paftalara artık bakılmıyor bile ama alışkanlıklarımız var işte, belli kabullerimiz var ve onları her zaman değiştirmek çok kolay da değil. (K2)

Bu değerlendirmenin sınıf bazında yapılmasının daha doğru olacağını ve sınıflar arasında bile dijital kullanım seviyelerinin değişmekte olduğunu ifade eden katılımcılar olmuştur.

> 4. Sınıftaki bir öğrencinin dijital çıktısıyla 1. Sınıftakinin çok farklı. Sanki onu sınıf bazında değerlendirmek ya da süreç içerisinde değerlendirmek daha iyi olur gibi geliyor bana. Mesela şey konusundaki eksiklikten bahsedebilirim, maket yapımı, bizim zamanımızda her şeyi elle yapardık kendimiz üretirdik. Şu an 3d printerlar devreye girdi, öğrenci sadece model alıp onun çıktısını alıp teslim ediyor, o öğrencinin gelişimine olumsuz bir etki yaratıyor bence. Geleneksel yöntemlerin tercih edilmesi daha iyi olabilir en azından eğitim sürecinde. Hem maaliyet açısından hem de öğrencinin farklı malzemelere temas etmesi açısından daha faydalı olur bence geleneksel yöntemler. (K5)

Önemli olan noktanın çoğunlukla fikri anlatabilmek olduğunu düşünen ve yöntem ne olursa olsun çıktıları bu perspektif ile değerlendiren katılımcılar da olmuştur.

> Bence o fikri yansıtabilmek çok önemli. İstediği kadar iyi bir fikir olsun, onu hani ürün haline getirip karşı tarafa iyi anlatamadığı zaman hiçbir anlamı olmuyor, dediğimiz tüm araçlar da bence bunlara fayda sağlıyor. Bir şeyi eliyle yapıp getirdiğinde orasında burasında böyle yamukluklar vs. olduğunda etkilenmiyorsun. Ama mesela çok güzel bir şekilde yazıcıdan çıkarttırmış, gitmiş ustaya lazerde kestirmiş, onları birleştirmiş, neredeyse bitmiş bir ürün getirdiğinde evet daha çok etkileniyorsun. (K7)

> Bu yine öğrencinin bakış açısı ve yaklaşımıyla paralel. Benim oradaki duruşum şu; ister dijital platformları kullansın ister elle yapsın ortada bir emek ve çaba varsa ben ikisinde de takdir ederim ve bunu hem sözel olarak hem puanlamaya da yansıtırım. Zaten öyle bir başlık vardır görsel çalışmaya dair puan dilimi, bunu da net söylerim. El çizimi bazı öğrencilerin iyi değil, olmayabiliyor. O bir beceri aslında geliştirilerek yapılabiliyor ama o kadar da değil, dijitalde kendini geliştirmiş… Elinden gelenin en iyisini yaptığını gördüğüm noktada el çizimini de takdir ediyorum dijital çalışmasını da. Ama en başlarda fikir üretme aşamasında bir eskiz görmek istiyoruz yani ama bu illa elle olmaz zorunda değil tabi tabletini alır eliyle yapar. Orada bir araç olarak kâğıt yok ama yine kendi çabası var, orada bir kendi kendine düşünsün, önemli olan benim için o. (K8)

Öğrencilerin araç seçme sebeplerinin neler olduğunu ve bu sebepleri göz önünde bulundurarak değerlendirilmesi gerektiğini ifade eden öğretim elemanları da olmuştur. Genelde öğrenciler kendi ilgi ve yeteneklerine göre araçlara yönelmektedirler.

> Genellikle dijital araca yatkın olan öğrenci bu geleneksel yöntemlerde kendini eksik hissediyor olabilir. Yani dijital aracı kullanma sebebi o aracı sevdiği için de olabilir,

> geleneksel yöntemle kendini zaten çok kötü hissettiği için de olabilir, bunu biraz ayırt etmek gerekiyor. Öğrenci özellikle proje derslerinde, çok hızlı dijital araç kullanmaya başlarsa onu uyarıyoruz, yeterince keşif yapmadan, yeterince fikir geliştirmeden, projeyi çok hızlı artık tanımlayıp, çok hızlı kararlar verip yoluna devam etmeye bakıyorlar, bunu biz istemiyoruz, gerçekten bir denge gözetmeye çalışıyoruz. Geleneksel bir yöntemi, geleneksel yöntemin içinde el çizimi, maket, mock-up yapma gibi şeyler olabilir, kâğıt kalem yazı yazma olabilir, post- it kullanarak beyin fırtınası yapma olabilir, bunların da sürecin içerisinde yapılması gereken şeyler olduğunu, orada yapılan keşfin bilgisayarla yapılan çalışmadan açıkçası farklı olduğunu anlatmaya çalışıyoruz. (K9)

Proje çıktısı olarak ifade edilen çıktıların artık zaten profesyonel hayatta çoğunlukla dijital olduğunu, diğer yöntemlerle elde edilen çıktıların ise sürecin bir parçası olduğunu düşünen katılımcılar da bulunmaktadır.

> Bence zaten geleneksel yöntemli proje çıktısı diye bir şey yok artık. Hangi profesyonel süreçte bir el çizimi prezantasyon renderı görüyoruz, hiçbir yerde. Tabii sonuçta sadece arayış sürecinde ne gibi arayışlardan geçtiler onu görmek istiyorum. Burada da eskiz mock-up vs. Ben geçtiğimiz yıllarda portfolyo dersi de veriyordum, orada kesinlikle öyle bir hassasiyetim vardı. Değerlendiriciler süreci görmedikleri takdirde çıktının mükemmeliyeti onları hiç ilgilendirmediğini söylüyorlar. Şu an için daha da beter çünkü yapay zekâ renderingine de bakıyor olabilir. O yüzden hem düşünüş biçimi, yani bir tasarımcının süreç içerisinde alternatiflerden hangisini elediğini göstermesi bile bazen çok iyi bir renderdan daha önemli olabilir, oradaki düşünme sistematiğini göstermesi açısından. (K10)

Çıktıların değerlendirme süreçlerinde geleneksel ve dijital çıktılar için öğretim elemanlarının farklı değerlendirme yöntemleri geliştirip geliştirmediği yani değerlendirme açısından fark olup olmadığı irdelenmiştir. Genel anlamda sunum kalitesinde farklılıklar oluşsa bile öğrenci proje amaçlarını karşılayan çıktılar ürettiğinde ve alması gereken bilgileri içselleştirip bunu projesine yansıttığında, yani yeterlilikleri karşıladığında değerlendirme açısından çok büyük farklar oluşmamaktadır.

> Çok oluşmuyor bence, çünkü burada bir süreç değerlendirmesi var ve bir sonucun değerlendirilmesi var. Orada sen hangi gerekliliklerle öğrenciye bu projeyi yapacaksın ve öyle teslim edeceksin diyorsan, onu da ona uygun kriterlerde değerlendiriyorsun. O anlamda kendi pratiklerim açısından bir farklılık olduğunu açıkçası söyleyemem, böyle değerlendirme tabloları olarak bile ufak revizyonlar yaparak aynı tabloları kullanmaya devam ediyorum. (K2)

Görüşme bölüm 8: Geliştirme önerileri

Bu bölümde öğretim elemanlarından gelecekte endüstriyel tasarım eğitiminde ön plana çıkacak teknolojilere dair öngörüde bulunmaları beklenmiştir. Aşağıdaki tabloda yer alan teknolojilerden bahsetmişlerdir (Çizelge 4.19.).

Çizelge 4.19. Gelecekte kullanılabilecek teknolojilere dair tablo

Teknoloji (frekans)
Yapay zekâ (9)
VR /AR (2)
Endüstriyel boyutta 3d yazıcılar (1)
Tablet ile eskiz/modelleme yazılımları (1)
IOT (1)
Endüstri 5.0 ve devamının getireceği teknolojiler (1)
CAD (Yapay zekâ ile birleşmesi) (1)

Gelecekte tasarım eğitiminde mutlaka olacağı düşünülen teknolojiler arasında yapay zekâ ilk sırada gelmektedir. Diğer pek çok teknolojinin yapay zekâ ile iç içe olacağı, yapay zekâ ile yönetileceği ya da yapay zekanın o teknolojinin gerçekleştirdiği işlevi gerçekleştirerek yerine geçeceği öngörülmektedir.

> Önümüzdeki yıllarda kesinlikle sürekli yapay zekâ konuşuyor olacağız ama yapay zekayı da böyle bunu nasıl dizginleyebiliriz? Dizginlemekten kastım azaltmak anlamında değil ama anlamlı bir değişiklik yapmak üzere, bizim kontrolümüz dahilinde, akıllıca ve kendi becerilerimizi de artıracak şekilde, onu böyle değiştirecek ya da onun yerini alacak şekilde değil de gerçekten bir asistan gibi, işin entelektüel kısmını bizden almadan, nasıl böyle anlamlı katkı vereceğini sürekli tartışıyor olacağız. Çünkü öğrencilerden gördüğümüz, zaten yeni gelecek öğrenciler yapay zekayı da bilerek gelecek, bilerek derken bunu iyi kullanan anlamında demiyorum ama şunun ayırdında olarak gelecekler Midjourney diye bir araç var, Vizcom diye bir araç var, ben zaten bu araçların varlığını biliyorum, zaten oraya bir promt girdiğimde bana yeni bir tasarım yapabildiğini biliyorum. Bunun bilincinde gelecekler ve şeyi bilmiyor olacaklar; eski tür, eski tarz, bu yapay zekâ olmadığı zamanlarda tasarım denen şey nasıl yapılıyordu?... Birilerinin bu konularda biraz önder olup, biraz yol gösterici olup, evet yani bu müthiş bir şey, müthiş bir teknoloji, gerçekten akıl almaz, evet ama bak işte bunu bilerek kullandığın zaman süper bir şey oluyor ama bilmediğin zaman da olmuyor. (K9)

Son olarak katılımcılara tasarım eğitiminde dijital araç entegrasyonu ve daha verimli kullanılabilmesi için ne gibi değişiklikler yapılabileceği üzerine önerileri sorulmuştur. Bu öneriler gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterici olabilecek niteliktedir (Çizelge 4.20.).

Çizelge 4.20. Gelecekteki tasarım eğitimine dair öneriler tablosu

Öneriler (frekans)
Altyapı ve kaynak desteği (3)
Öğretim üyesi sayısının iyileştirilmesi (2)
Gerekli yazılımların satın alınması (1)
Maket atölyelerinde dijitalleşme çalışmaları yapılması (1)
Müfredat düzeyinde iyileştirme çalışmaları (1)
Öğrenci kontenjanlarına dair iyileştirmeler (1)
Destek personeli sayısının iyileştirilmesi (1)
Yurtdışında yapılan araştırmaların yakından takibi ve uygulanması (1)
Personel eğitimleri (1)
Öğrencileri bilgilendirici eğitimler (1)
Yapay zekaya dair resmi düzenlemeler yapılması (1)
Dijital ve geleneksel arasında denge kurulması (1)
Eğitimin değişikliklere açık olması (1)
Eğitimciler içinde görev paylaşımları (uygulamacı, teknoloji takipçileri (1)
Bölüm içlerinde bürokrasinin iyileştirilmesi (1)
Ders yöntemlerine dair güncellemeler yapılması (1)
Daha açık fikirli olunması yönünde çalışmalar (1)
Ortak müfredat çalıştayları (1)

Katılımcılar yine en sık üzerinde durduğu konu altyapı eksiklikleriyle ilişkilidir fakat altyapının yanında bunu kullanacak öğrenci ve eğitimcilerin eğitimleri de ön plana çıkmaktadır. Ayrıca çoğu öğretim elemanı ders bazlı değil ama müfredat düzeyinde çalışmaların da değerli olduğunu vurgulamaktadır.

> Bence burada altyapı ve kaynak anlamında destek ihtiyacı var. Bunun için daha önce de dediğim gibi çok ciddi ve uzun süreli araştırmaların yapılması gerekiyor. Ama çok hızlı ilerlediği için onları yaparak öğrendiğimiz de bir süreçteyiz. Bunları biraz daha sistematik hale getirip kurumsal düzeyde bunlara yönelik adımlar atılması lazım. Bu çok da bireysel çabalarla olabilecek bir şey değil bence. Tabii ki en küçük şey olarak bir derste hocanın bilgisi ve çabasıyla bu başlıyor ama bilim düzeyinde çözüm getirilmeli. (K2)

> Okullar kesinlikle yatırım yapmalı. Bunu idareci gözüyle de söylüyorum. Bütün eğitim bilimleri ve literatür de onu söylüyor. Yani kurumun sadece altyapı değil, parasal değil, personel de sağlayacak, personelini ve öğrencisini eğitecek, bunlar kolay şeyler değil. Bunlar yazılım almaktan daha zor. Politika geliştirmesi lazım. Yani mesela yapay zekâ için konuşursak, herkese ben ChatGPT alıyorum deyince çözülmüyor. Senin üniversite olarak şunu demen lazım işte ödevlerde sınavlarda vs. kullanmaları için regülasyonu düzenleyen bir şey yaptım. Bu regülasyonu takip ederseniz ancak kullanabilirsiniz demesi lazım. Öncülüğü yapması lazım yani bu olmazsa olmaz bir şey. Teknolojik hazır oluş çok önemli, hocaların bunu bilmesi önemli ki hani bunun öncülüğünü yapacaklarsa. (K4)

> Hala bunun bir araç olduğunun ve işin tasarımcısının birey olduğunun sürekli vurgulandığı, yani insan becerisinin hala ön planda olduğu, bu araçların bize burada sadece bizim vizyonumuz kadar destek olabileceğinin ve oradan gelecek hiçbir cevabın topyekûn sorgulamadan kabul etmememiz gerektiğini bir şekilde vurgulamak lazım. …Bir anda herkes yapay zekâ kullanmaya başladı, artık dijital araç deyince ister istemez insan bir şekilde yapay zekadan bahsetmeye başlıyor. Ben hatta 2025 yılında modelleme programlarından Photoshop'tan konuşmayı çok değerli bulmuyorum, varsa yoksa yapay zekâ çünkü bir paradigma değişimi var. Yani bunu orada hep vurgulamak lazım, milyonlarca tasarımcı yapay zekayı zaten hep kullanıyor, kullanmazsan sen zaten geride kalabilirsin yani kalma ihtimalin çok yüksek, ille de kalırsın değil ama en azından bunu bilinçli bir tercih olarak yapmak lazım. Bir de hem etik hem anlamlı hem yaratıcı şekillerde kullanmak gerekiyor ki bu yapay zekayı, sen artık kimle rekabet ediyorsan ya da her ne işi yapıyorsan, onlarla rekabet edebil, onlardan daha iyi ol, kendini geliştir. Yani yapay zekayı daha iyi kullanmanın da o kişinin kendisiyle kendini geliştirmesiyle alakalı, onunla doğru orantılı olduğunu falan, yani bu tarz şeylerin vurgulanması gerekiyor. (K9)

> Belki tasarım eğitiminden önce eğitimcilerin eğitimi sorgulanabilir. Yani biz mesela akredite olurken bunu sorgulamıyoruz hiç. Mesela sizde böyle içerikteki dersin program çıktıları, hedefleri bunlar ama bunlar gerçekleşiyor mu? Gerçekleşmesi için bizim belki bu sistem içerisinde belki Türkiye'deki bütün hocaların bir araya geldiği bir workshopla, güncel gelişmeler şunlar gibi bir organizasyon yapılması. (K10)

4.4. Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırma boyunca veri toplama süreci üç farklı metot kullanarak gerçekleştirilmiştir. Bu üç metot sonucu elde edilen veriler kendi içlerinde temalarına ya da biçimlerine göre ayrılmışlardır. Bu bölümde elde edilen bulgular özet şeklinde değerlendirilmiştir.

4.4.1. Üniversitelerin dijital araçlar bağlamındaki genel tutumları

İlk aşama olan literatür araştırmasında endüstriyel tasarım bölümlerinin mevcut durumlarının çerçevesini çizmek ve sonraki aşamalar için ön bilgilere ulaşmak

hedeflenmiştir. Türkiye'de aktif ders vermekte olan 35 endüstriyel tasarım bölümünün müfredatları ve internet siteleri incelenmiştir.

- Bazı üniversiteler, internet sitelerinin karmaşıklığı ya da bilgi kaynaklarının çeşitliliği sebebiyle aranılan konuda bilgiye erişimi zorlaştırmaktadır.
- Dijital araçlar ile yakından ilişkili zorunlu derslerin üniversitelere göre birbirlerinden farklılaştığı görülmüştür. Yine bu derslerin müfredattaki konumlarının birbirlerinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık öğrencilerin modelleme gibi programlarına aşinalık ve deneyim seviyesini etkilemektedir.
- Müfredatlar ve ders içerikleri incelendiğinde aynı isme sahip derslerin içeriklerinin birbirlerinden oldukça farklılaştığı görülmektedir. Örneğin; Bilgisayar Destekli Tasarım olarak adlandırılan ders, her üniversitede farklı bir görselleştirme, modelleme ya da render programının kullanımının öğretilmesini hedeflemektedir.

Üniversitelerin internet siteleri incelenerek ve son iki yılda gerçekleştirdikleri etkinliklere bakılarak dijital araçlar bağlamındaki genel tutumları ve yürüttükleri etkinlikler tespit edilmeye çalışılmıştır.

- Son yıllarda pek çok üniversite müfredatlarında değişikliğe ve yeniliğe yönelmiştir, sitelerinde birden fazla müfredat bulunmaktadır. Buradan üniversitelerin yenilikleri takip etme konusunda gerekli düzenlemelerin yapıldığı çıkarımı yapılabilmektedir.
- Genellikle dijital araç temel kullanım bilgisinin öğretildiği dersler 2. ve 3. sınıf seviyesinden 1. ve 2. sınıf seviyelerine indirilmiştir.
- Bazı üniversitelerde kullanıcı deneyimi ve kullanıcı arayüzü tasarımına yönelik dersler, grafik tasarım gibi dersler, müfredatta zorunlu ders kategorisine geçirilmiştir.
- Ayrıca öğrencilerin talepleri doğrultusunda dijital araç bağlamında seçmeli dersler çeşitlendirilmiştir. Yapay zekâ destekli tasarıma yönelik dersler, artırılmış gerçeklik/sanal gerçeklik dersleri, render-simülasyon ağırlıklı dersler seçmeli ders seçenekleri arasına girmiştir.

Üniversitelerin dijital araçların getirdiği eğitim dönüşümü üzerine farkındalıkları bulunmaktadır, fakat bu farkındalığa yönelik her üniversitenin aldığı aksiyon ve sorumlulukların derecesinin birbirinden farklılık gösterdiği ifade edilebilir.

- Bazı üniversiteler dijital araç bağlamında müfredat dışı etkinliklerle derslerin desteklenmesine önem vermişlerdir. Bu sebeple çeşitli atölyeler, seminerler ve projeler yönetmektedirler. Fakat bu etkinliklerin katılımcıları, ders bağlamında ya da bölüm bağlamında sınırlı kalabilmektedir. Ayrıca duyurularına ulaşmakta da zorluklar yaşanabilmektedir.

4.4.2. Endüstriyel tasarım öğrencilerinin dijital araç alışkanlıkları

Anket çalışması değerlendirildiğinde, öğrencilerin bu bağlamda yapılan bir araştırmaya gönüllü katılım yüzdesinin oldukça yüksek olduğu ifade edilebilir. İki farklı üniversiteden farklı sınıf düzeylerinden toplamda 161 öğrenci, çevrim içi veya yüz yüze anketlere katılım göstermiştir. Katılımcıların yaş aralığı 17-25 arasında bulunmaktadır ve 20-21-22 yaşlarında yoğunlaşmaktadır. Cinsiyet dağılımına bakıldığında kadın yoğunluğunda olduğu görülmektedir. Gönüllü katılımcıların çoğunluğu Gazi Üniversitesi'nde eğitim hayatına devam etmektedir, yaklaşık %21'i ise Ostim Teknik Üniversitesi'nde okumaktadır. Birinci, ikinci ve üçüncü sınıf düzeyindeki katılımlar neredeyse eşittir, dördüncü sınıf düzeyinde katılım biraz daha düşüktür. Öğrenci sayılarına oranlandığında 4. sınıf düzeyindeki katılım beklenen şekildedir.

Anket çalışmasının ilk bölümünde demografik bilgilerin ardından dijital araç kullanım alışkanlıkları irdelenmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu daha önce bu kapsamda bir eğitim aldığını belirtmiştir. Birinci sınıf düzeyi haricinde, müfredatlarda dijital araç eğitimleri bulunduğundan bu durum beklendik bir sonuçtur. Fakat bunun yanı sıra 1. Sınıf düzeyinde olup daha önce bir eğitim aldığını belirten pek çok katılımcı da olmuştur. Günümüzde öğrencilerin konuya dair müfredat dahilinde eğitim almasalar dahi müfredat dışında eğitim aldıkları çıkarımı yapabilir. Bunun aksine üst sınıf düzeylerinde olup bu soruya kısmen cevabı veren öğrenciler de bulunmaktadır. Bu da öğrencilerin aldıkları eğitimi yetersiz gördükleri veya dijital araçlara ilişkin dersleri çok daha geç aldıkları anlamına gelebilmektedir.

- Öğrencilerin dijital araç kullanım sıklıkları incelendiğinde öğrencilerin neredeyse %95 dijital araç kullandığını %67,7'si sıklıkla ya da her zaman kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgular göstermektedir ki; dijital araç kullanımı endüstriyel tasarım öğrencileri için

bir gereklilikten öte bir zorunluluk durumuna gelmiştir ve dijital araçlar bu eğitimin kritik parçalarından biridir.

- Anket çalışmasına katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu Canva ve diğer yapay zekâ destekli araçları aktif olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. Geçmişte sıklıkla kullanılan, derslerde öğretilen ve beklenen cevabın aksine Fusion360 gibi 3 boyutlu modelleme programı ve Photoshop gibi fotoğraf düzenleme programı, diğer iki programın arkasından gelmektedir. Bunları AutoCAD, Rhino ve Illustrator izlemektedir.
- Ayrıca kullanılan programlara verilen yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerin bölüm müfredatların bulunmayan programları da sıklıkla kullandıkları görülmüştür. Kullanılan araçlar öğrencilerin ilgi alanlarına göre, ulaşılabilirliklerine göre, öğrencilerin sahip olduğu donanım imkanları gibi kısıtlar ile çeşitlenmiştir.
- Eğitim programlarında zorunlu veya seçmeli olarak öğretilen ve sıklıkla kullandırılan dijital araçlar da öğrencilerin eğilimlerini etkilemiştir. Canva ve yapay zekanın yanı sıra Figma gibi kullanıcı arayüzü ve deneyimi tasarımına yönelik araçlar ön plana çıkmaya başlamıştır. Ayrıca mimari tasarım, iç mimari tasarım, araç tasarımı gibi çok spesifik alanlara yönelik dijital araçlar da öğrencilerin tercihleri doğrultusunda eğitim sürecinde yerini almıştır.
- Öğrenciler dijital araçlara neredeyse her derste başvurmaktadır. Stüdyo dersleri kültürel olarak uygulamalı ve analog eğitim sistemiyle öne çıkarken, günümüzde dijital olarak gerçekleştirilen uygulamalar da stüdyo derslerindeki uygulamaların bir parçası olmuştur. Modelleme dersleri, eğitim müfredatlarında önemli bir yer kaplamaya devam etmektedir. Sunum teknikleri derslerini öğrenciler büyük çoğunlukla dijital yöntemler ile eşleştirmektedir. Teknik çizim gibi elle ve fiziksel araçlarla yönlendirilen dersler bile üst sınıflarda dijital yollar ile ifade edilen teknik datalara dönüşmektedirler. Bu verilen 4 dersin dışında öğrencilerden dijital araçlar ile iletişime girdikleri diğer dersleri ifade etmeleri beklenmiştir. Çeşitli uygulamalı ve teorik, seçmeli ve zorunlu dersten bahsetmişlerdir, fakat teorik derslerdeki entegrasyonun uygulamalı derslere göre biraz daha geride kaldığı görülmektedir, ayrıca öğrenciler kendilerinin dersler dışında hobi olarak da çeşitli araçlar kullanarak tasarımlar oluşturduklarını belirtmişlerdir.

4.4.3. Endüstriyel tasarım öğrencilerinin dijital araçlara yönelik tutumları

Anket çalışmasının 3. Bölümünde Likert tipi ölçeğe sahip maddeler ile görüşlere ulaşmak hedeflenmiştir. Bu bölümün analizinde betimsel istatistik kullanılmıştır. Anket hazırlanırken maddeler 4 temel tema altında gruplandırılmıştır. Bu temalar; 'Dijital araçların tasarım sürecine etkisi ve öğrencilerin algısı', 'Beceri, tutum ve yaratıcılığa yönelik karşılaştırmalar', 'Dijital araçların tasarım eğitiminde kullanımı' ve 'Altyapı ve olanaklar'dır.

- Bu bölümdeki 6 maddeye verilen cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin dijital araçlara yönelik algısının ağırlıklı olarak pozitif olduğu sonucuna varılabilmektedir. Dijital araçların zaman açısından oldukça verimlilik sağladığını, genel anlamda tasarım sürecini kolaylaştırdığını, fikirleri ifadeyi hızlandırdığını, prototipleme ve sunum süreçlerini kolaylaştırdığını ifade etmek mümkündür. Öğrenciler arasında bu maddelere dair görüş farklılıkları oldukça azdır.
- Öte yandan karar verme süreçlerini hızlandırdığını düşünen öğrencilerin yanı sıra hızlandırmadığını ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır. Dijital araçların sunduğu çeşitli varyasyonlar bazı noktalarda öğrencilerin aklını karıştırmakta ve doğru karar verme süreçlerini manipüle edebilmektedir.
- Benzer şekilde, tasarım sürecini daha yaratıcı hale getirmesi konusunda da farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı öğrenciler yaratıcılığı desteklediğini ifade ederken, bazı öğrenciler öyle olmadığını belirtmiştir. Kimi öğrenciler için sunduğu varyasyonlar veya imkanlar yeni kapılar açarken, kimi öğrenciler için özgün düşünme ve yaratma süreçlerini kısıtladığı ya da bazı süreçleri yaşamadan atlamaya sebep olduğundan dolayı, sürecin yaratıcı doğasını farklı şekillerde etkilemektedir.
- Aynı şekilde bazı öğrenciler dijital ortamda tasarım programlarını daha rahat çözebildiklerini ifade ederken, bazı öğrenciler ise bu görüşe katılmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin dijital yetkinliklerine bağlı olarak dijital ortamdaki esneklikleri değişiklik göstermektedir. Kimi öğrenciler için tasarım problemleri üzerine dijital ortamda düşünmek kolaylık sağlarken kimi öğrenci için ise analog yöntemler daha fazla serbestlik sunmaktadır.

2. temel tema olan 'Beceri, tutum ve yaratıcılığa yönelik karşılaştırmalar' temasında olumlu ve olumsuz olarak ifade edilen 9 madde bulunmaktadır.

- Bu maddeler arasında verilen cevaplara göre öğrencilerin en çok katıldığı ifade ‘Geleneksel yöntemler ve dijital araçlar birlikte kullanıldığında daha verimli sonuçlar elde ediyorum.’ olmuştur. Bazı öğrenciler kendilerini dijital ortamda daha rahat hissederken bazı öğrenciler analog şekilde kendilerini çok daha iyi ifade etmektedir, fakat hibrit yöntemler görselleştirme, hız, fikir ifadesi açısından pek çok öğrencinin olumlu görüşünü kapsamaktadır.
- Öğrencilerin güncel teknolojileri öğrenmeye yönelik istekleri ve dijital araçları kullanırlarken aldıkları keyif oldukça yüksektir, bunlara yönelik maddelerin çok yüksek ortalaması olması bu ifadeleri desteklemektedir.
- Önceki bölümlerdeki maddeleri destekler biçimde, ‘Kendini dijital araçlarla daha iyi ifade etmek’ ve ‘Dijital araçları kullanırken geleneksel yöntemler kadar rahat hissetmek’ ifadeleri tartışmaya açıktır ve ortalamadan yüksek olmasına rağmen çok yüksek puanlara sahip değildirler, çünkü öğrencilerin bu konudaki yetkinlikleri ve ilgi alanları birbirlerinden oldukça farklılaşmaktadır.
- Buna karşın çoğu öğrenci dijital araçların onun tasarım yeteneklerini doğrudan kısıtladığını veya yaratıcı düşünme sürecini direkt sınırlandırdığını ifade etmemiş, bu maddelere yüksek puanlar vermemişlerdir.

3. tema olan ‘Dijital araçların tasarım eğitiminde kullanımı’nda öğrencilere 9 madde verilmiştir ve görüşleri alınmıştır.

- Bu temada öğrencilerin en çok katıldığı madde projelerde dijital araç kullanımının oldukça gerekli olduğudur. Bu madde endüstriyel tasarım eğitiminin odak noktası olan projelerde dijital araçların günümüzde ne kadar elzem olduğunun bir ifadesidir. Fakat dijital araçların ürün tasarımı stüdyo derslerinde etkin bir şekilde kullanımına dair öğrenciler arasında fikir ayrılıkları bulunmaktadır. Öğrenciler ağırlıklı olarak ilk sınıflarda da bu araçlardan yardım almalarının güncel çağa daha uygun olduğunu ve kolaylaştırıcı etkisi olduğunu düşünmektedirler. Buna destekleyici bir görüş olarak, derslerde dijital ve geleneksel yöntemlerin yeterince dengeli bir şekilde kullanıldığı görüşü fikir birliği ile kabul edilmemiştir ve daha önceki maddelerde ifade edildiği gibi hibrit bir yaklaşımın çok daha verimli olacağı düşünülmektedir.

- Ürün tasarımı stüdyosu dışındaki derslerde dijital araç entegrasyonunun yeterliliğine dair de farklı görüşler bulunmaktadır. Katılımcı öğrencilerin bir kısmı bu konuda olumsuz fikir beyan etmişlerdir.
- Eğitmenlerin dijital okuryazarlığı ve rehberliği konusunda da fikir ayrılıkları bulunmaktadır. Öğrenciler bu konuda pek olumlu düşünmemekte, eğitimcileri yeterince nitelikli görmemektedirler.
- Derslerde kullanılan araçların çoğunlukla sektör ile paralel olduğu görüşü yaygındır fakat müfredattaki dijital ağırlıklı ders sayıları yeterli görülmediği bulgulardan açıkça okunmaktadır.

Anketin bu bölümünün son teması ‘Altyapı ve olanaklar’ ile ilişkilidir. Bu bölümde katılımcıların öğrenim görmekte olduğu üniversitelerin, vakıf üniversitesi ya da devlet üniversitesi olması ile ilişkili olarak cevaplarda farklılıklar olacağı öngörülmüştür fakat belirgin farklılıklar oluşmamıştır.

- Tüm maddeler içerisinde en düşük puan altyapı ve olanaklar ile ilişkili maddelere verilmiştir. Hem vakıf üniversitesi öğrencileri hem de devlet üniversitesi öğrencileri üniversitelerinin teknik altyapılarını dijital çalışmalara uygun bulmamaktadır ve dijital araçlara erişim konusunda üniversitelerinin yeterli imkân sağladığını düşünmemektedir. Dijital dünya hızla gelişmekte ve araçlar sürekli çeşitlenmektedir. Endüstriyel tasarım eğitiminde bir kâğıt-kalem kadar gerekli bu araçlara ulaşım imkanlarının kısıtlı olması, lisansların pahalılığı, öğrencilerin yaşadığı donanım eksiklikleri, eğitim kalitelerini oldukça ciddi bir biçimde etkilemektedir.

Anket çalışmasının son bölümünde, önceki bölümlerdeki görüşlerin daha detaylı açıklanması ve oradan elde edilen nicel verilerin nitel verilerle desteklenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca öğrencilere görüşlerini daha serbest bir şekilde ifade etmesi için alan tanınmıştır. Önceki bölümlerle ilişkili olarak 3 temel soru sorulmuştur; ‘Dijital araçların tasarım sürecine katkısı nedir?’, ‘Tasarım eğitimi sürecinde dijital araç kullanımıyla ilgili yaşanılan zorluklar nelerdir?’, ‘Eğitim sürecinde dijital araçların kullanımı nasıl daha etkili hale getirilebilir?’.

- Dijital araçların tasarım sürecine olan katkıları yoğunluklu olarak hızlandırma ve verimliliği artırma başlığı altında toplanmaktadır. Dijital araçların, tasarım sürecinin ilk araştırma aşamasından başlayarak, fikir üretme, ifade etme, üretime hazırlama gibi tüm aşamalarında analog yöntemlere oranla hız kazandırdığı fikri oldukça yaygındır. Özellikle yapay zekâ destekli araçların bilgiye ulaşım, varyasyon oluşturma ve simülasyon gibi süreçleri ciddi oranda hızlandırması öğrenciler arasında ortak bir görüştür. Hızlı prototipleme, hızlı test etme, hızlı üretim ve genel anlamda süreci pratikleştirme algısı mevcuttur.
- Bir diğer katkı sunum alanındadır; teknik çizimlerden başlayarak daha gerçekçi ve hızlı simülasyon, çarpıcı görselleştirme, fikir ifade gücünün yükseltilmesi öğrencilerin dijital araçlardan en sık faydalandığı alanlardır. Ayrıca araç seçeneği ile de öğrencilere özgürlük tanımaktadır. Dijital araçlar olmasa da etkili sunumlar yapılabilmektedir fakat güncel araçlar, yapay zekâ, VR, AR, gelişmiş render programları, animasyon ve simülasyon programları, sunumları oldukça zenginleştirmektedir.
- Dijital araçların tasarım eğitimindeki bir diğer katkısı yaratıcılık başlığı altında elde edilmiş bulgular olabilir. Özellikle üretken araçları, ilk fikirlere yardımcı olma, fikir çeşitliliği ve fikir geliştirme anlamında katkıda bulunmaktadır. Bunun yanı sıra sınırsız bilgiye ve görsele ulaşım imkânı tanıdıklarından ilham kaynağı olma ve referans olarak yol gösterme imkânı sağlamaktadırlar.
- Tüm bunlar değerlendirildiğinde tasarım sürecinin kalitesini iyileştirdikleri ifade edilebilir. Kolay ve hızlı fikir ifadesi sayesinde detaylara odaklı çalışma sonucu özellikle üretime dair analiz kolaylaşmaktadır ve hata payı oldukça azalmaktadır. Malzeme seçimi ve üretim detaylarına odaklanma gibi süreçlerin daha etkin yönetilmesini mümkün kılmaktadır.

Anket çalışmasının Likert tipi maddelerinde olumsuz fikir olarak cevaplanan ifadelere ithafen açık uçlu sorular bölümünde tasarım eğitimi sürecinde dijital araçlar bağlamında yaşanan başlıca sorunlar sorulmuştur ve verilen cevaplardan elde edilen bulgular 4 temel başlık altında toplanmıştır. Bunlar eğitime dair sorunlar, teknik sorunlar, altyapı eksiklikleri ve diğer bireysel problemlerdir.

- En sık ifade edilen sorunlar arasında güncel eğitime dair olan sorunlar yer almaktadır. Eğitim programlarında dijital araç eğitimine yönelik derslerin konumlarının ve

içeriklerinin tekrar incelenmesi gerektiği sonucu çıkarılabilmektedir. Derslerin sayısı ve içeriği, 1. Sınıftan itibaren verilmemesi, diğer derslerin yoğunluğu ile birlikte yeterince önem verilmemesi gibi problemler oluşmuştur. Bunun yanı sıra eğitimi verilen araçların sektör ile uyumluluğu konusunda sorunlar yaşandığı ifade edilmiştir. Güncelde sektörde ve sektör dışı olarak sıkça kullanılan yapay zekâ gibi teknolojilerin teşviğinden ziyade yasaklanması gibi bir durum söz konusudur. Ayrıca eğitimcilerin bu bağlamdaki çabası görülmektedir fakat güncel dijital okuryazarlık ve bilgi aktarımı konusunda da problemler yaşanabilmektedir. Ayrıca ilgili derslerde verilen eğitim ile bu eğitimin uygulanmasının beklenildiği derslerin, birbirleri ile paralel ya da sıralı gitmediği sonucu çıkarılmıştır.

- En sık bahsedilen bir diğer problem kategorisi altyapı eksiklikleridir. Öğrencilerin öğrenim görmekte olduğu üniversitesinin türü ve sınıf seviyesi fark etmeksizin altyapı eksiklikleri oldukça göze çarpmaktadır. Başta kullanılması elzem olan dijital teknolojilerin yüksek ücretli olması ve okullar tarafından bu uygulamalara erişim imkânı sağlanmaması olmak üzere, okulların ilgili dersler ve ders dışı serbest kullanım için yeterli donanım imkânı sağlamaması, sınıfların/laboratuvar ortamlarının kalabalıklığı sebebiyle eğitim kalitesinin düşmesi gibi problemler sıkça ifade edilmiştir.
- Ayrıca sıkça ifade edilen bir diğer zorluk teması öğrencilerin bireysel olarak yaşadığı problemlerdir. Bu problemler içerisinde bilgi yetersizliği, dijital araçların karmaşık olduğunu düşünmek, yine bilgi yetersizliğinden kaynaklı verimli kullanamamak ve kaliteli sonuçlar elde edememek, öğrenmenin ya da güncel durumlarını takip edememenin zorluğu ve yaratıcılık gibi bazı yetkinliklerden uzaklaştırdığına dair düşünceler bulunmaktadır.
- Tüm bunlara ilaveten sık sık teknik problemler ve hatalarla karşılaşmak, karşılaşılan teknik sorunlara çözümler bulamamak, bu teknik detaylara bağlı kalarak yavaş ilerlemek de öğrencilerin bahsettiği sorunlar arasında yer almaktadır.

3. açık uçlu soru, konu bağlamında bir gelecek vizyonu çizmek ve öğrencilerin önerilerini toplamak amacıyla sorulmuştur. Verilen öneriler de sorunlarla paralel bir şekilde müfredat ve ders içerikleri temasında yoğunlaşmıştır. Bunun dışında eğitimcilerin yeterliliği ve altyapı desteği başlıkları da ön plana çıkmaktadır.

- Müfredat ve ders içeriklerinin geliştirilmesi ve güncellenmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiği yadsınamaz bir bulgudur. Öngörülenin aksine sadece dijital

bağlamdaki derslerin sayısının ya da kullanılan araç sayısının artırılması talep edilmemektedir. Derslerin detay seviyelerinin artırılması, özellikle proje derslerine dijital araç entegrasyonu, daha sık örnek kullanımlarla karşılaşmak, teorik derslere entegrasyon, analog yöntemlerle yürütülen derslerin güncellenmesi, yapay zekâ gibi güncel araçların yasaklanması yerine nasıl kullanılacağının öğretilmesi, sektör ile daha paralel teknolojilere yönelmek gibi öneriler getirilmiştir.

- Müfredat ve ders içeriklerinin ardından, sorunlar ile de paralel olarak altyapı desteğine dair bazı öneriler bulunmaktadır. Okulun türü fark etmeksizin başlıca teknik donanım eksikliklerinden olan; bilgisayar eksiklikleri, öğrenci sayılarının fazla olmasından kaynaklı laboratuvar yetersizlikleri, dijital prototipleme cihazlarının yetersizliği, teknik destek yetersizliği ve gerekli yazılımlara erişimin sağlanmaması gibi sorunlar eğitim sürecini oldukça kısıtlamaktadır. Bu yönde atılacak adımlar süreci daha verimli hale getirebilecektir.
- Öğrencilerin, eğitimcilerin yeterliliğine yönelik de bazı önerileri bulunmaktadır. Eğitimcilerin bu konudaki çabasının yanı sıra çeşitli eğitimler ile güncel dijital okuryazarlıklarının artırılması, kısıtlamak yerine daha yönlendirici olmaları ve sektördeki profesyonellerden destek alınması süreci daha üretken hale getirebilmektedir.
- Ek olarak, dijital veri tabanları ile yaşanılan sorunlara çözümler içeren dijital kütüphaneler ve müfredat dışı etkinliklerin/eğitimlerin artırılması tasarım eğitimi sürecine katkı sağlayacak girişimlerdir.

4.4.4. Öğretim üyelerinin dijital araçlar bağlamındaki genel tutumları

Anket çalışmasının tamamlanmasının ardından elde edilen bulguların derinleşmesi ve detaylandırılması adına endüstriyel tasarımı bölümlerindeki öğretim elemanları ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin soruları anket soruları ile paralel ilerlemiştir ve anketlerden elde edilen veriler de soruların temalarını yönlendirmiştir.

- 9 farklı üniversiteden 10 öğretim elemanı görüşmelere gönüllü olarak katılmıştır. Görüşmelerin 8'i çevrim içi, 1'i telefon görüşmesi şeklinde ve 1'i yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 7'si doktor öğretim üyesi, 2'si doktor öğretim görevlisi ve 1'i profesör doktor öğretim üyesidir. 4'ü Ankara, 2'si İzmir, 2'si İstanbul ve 1'i

Bilecik'te görev yapmaktadır. Görüşme yapılan 9 üniversiteden 6'sı devlet üniversitesi ve 3'ü vakıf üniversitesidir.

- Katılımcıların endüstriyel tasarım eğitimi deneyimleri incelendiğinde hepsinin ürün tasarım stüdyolarında yürütücü olarak bulunduğu görülmüştür. Ayrıca ağırlıklı olarak bilgisayar destekli tasarım gibi dijital araçların kullanımını öğretmeyi amaçlayan dersleri yürütücülük yapmışlardır.
- Öğrencilerin aksine öğretim elemanları arasında Canva uygulamasının yerine benzer işlevi gerçekleştiren Adobe Photoshop ve Adobe Illustrator gibi uygulamalar daha yaygındır. Ayrıca 3 boyutlu modelleme yazılımlarından Rhino ce Fusion360'ın oldukça yaygın olduğunu görülmüştür. Bunlar dışında en çok üzerinde durulan araçlar Miro gibi serbest bir şekilde birlikte çalışmaya izin veren iş birliği uygulamaları ve ChatGPT, Midjourney, Vizcom, GenAI, Dall-E, Leonardo AI gibi yapay zekâ uygulamalarıdır.
- Modelleme uygulamalarını uzun yıllardır kullandıklarını fakat artık dijital araç denildiğinde modellemeden ziyade güncel yapay zekâ, Miro, Moodle temelli uygulamalar, çevrim içi toplantı uygulamaları gibi iş birliğini ön plana çıkaran yazılımların daha ön planda olması gerektiğine dikkat çekmişlerdir.
- Dijital dönüşümün hızı ve sürekli yeniliklerin takibinin zorluğu sebebiyle kimi katılımcılar güncel dijital araçları takipte zorlandığını kimisi ise ne kadar takip zor olsa da bunun endüstriyel tasarım eğitiminde ayrılmaz bir parça olduğunu düşünerek iyi takip ettiğini belirtmişlerdir.
- Derslerde kullanılan araçların seçiminde önemli kriterlerden birinin aracın ücreti olduğunu ifade etmişlerdir. Bu da önceki bölümde öğrencilerin belirttiği araçlara erişim sıkıntısı ile doğrudan ilişkilidir ve çözüm yöntemlerinden biridir. Bir diğer kriter ise aracın sektörde yaygın kullanılmasıdır, bu kriter de öğrencilerin belirttiği sorunlar ile ilişkilidir ve derslerdeki araç seçimlerinin rastgele olmadığını göstermektedir. Bunun dışında öğretim elemanlarının kendi deneyimledikleri uygulamaları alışkanlık olarak kullanmaya ve öğretmeye devam etmesi, üniversitelerin anlaşmalı yazılımlarının olması veya pandemi ile hayatımıza giren uygulamaları verimli bularak kullanmaya devam etme gibi etmenler de mevcuttur.
- Çoğu öğretim elemanı dijital aracı bir amaç değil gerçekten bir araç olarak görmektedir. Derslerde kullanılan araç ve yöntem fark etmeksizin asıl hedef öğrenme çıktılarına

ulaşmaktır, bu yolda dijital ya da analog kanallar kullanmak asıl odak noktası olmamalıdır.

- Hangi derste dijital ortamın veya aracın daha gerekli olduğu üzerine tartışmak yerine her ders için uygun olan ortam ve araç türünün gerek dijital gerekse analog yöntemlerle oluşturulması gerektiğini, herhangi bir yönteme sıkı sıkıya bağlı olunmaması gerektiğini sıklıkla ifade etmişlerdir.
- Dijital araçların özellikle ürün tasarımı stüdyolarında arşivleme, sürdürülebilirlik, kolay kritik alma ve verme, süreç takibi gibi açılardan oldukça faydalı olduğunu ifade eden katılımcılar olmuştur.
- Öğrencilerin görüşleri ile benzer olarak, teknik çizim gibi bazı derslerin artık analog yöntemlerle öğretilmemesi gerektiğini, bu yöntemlerin verimli ve öğretici olmadığını, profesyonel hayatta bir karşılığının olmadığını düşünen öğretim elemanları da bulunmaktadır.
- Yapay zekâ destekli araçların, öğrencilerin özellikle kendilerini sözel olarak ifade etmesi beklenen derslerde kullanılmasına yönelik çeşitli kaygılar bulunmaktadır.
- Dijitalleşme ve güncel uygulamaların tasarım eğitimindeki yeri incelenirken yapay zekanın diğer araçlardan ayrılarak incelenmesi gerektiği sıklıkla vurgulanmıştır. Diğer teknolojilerin araç olduğu çoğunlukla tartışılmazken, yapay zekanın araç olup olmadığı, sınırları, yapay zekâ ile birlikte dengenin nasıl oluşturulacağı tartışılmaktadır.
- Yapay zekanın süreçte sağladığı katkıların yanında mesleki normları henüz oluşmamış öğrenciler için yaratacağı kafa karışıklığı ve bazı pratiklerin kaybından kaynaklı tasarım sürecinde negatif etki yaratabileceği kaygısı bulunmaktadır.
- Dijital araçların yaratıcılık üzerindeki etkisi irdelendiğinde, birden fazla aracın ve yöntemin, öğrencilerin eksikliklerini kapatır şekilde kullanıldığı durumda pozitif etkisi olabileceği düşünülmektedir. Fakat yapay zekâ gibi araçların çıktılarını son ürün olarak gören öğrenciler için kısıtlayıcı bir etken olduğu düşünülmektedir.
- Eğitimcilere sorulan çoğu soru için net bir cevap vermeleri kolay olmamıştır. Dijital araçların teknik beceri, yaratıcılık, problem çözme gibi yetkinlikler üzerindeki etkileri incelendiğinde çoğunlukla hem pozitif hem negatif etkilerin olduğu ve bunun kullanım biçimine göre şekillendiği ifade edilmiştir.

Öğrencilerin sorunlara yönelik cevapları altyapı eksikliklerine yoğunlaştığı için, aynı bağlamda öğretim elemanlarının görüşleri de alınmıştır.

- Öğrenciler ile benzer şekilde, üniversite türünden, bulunduğu ilden bağımsız olarak çoğu eğitimci bölümlerdeki yetersiz donanımdan bahsetmiştir. Laboratuvar ortamlarının yetersizliği, dijital prototipleme vb. atölye ekipmanlarının yetersizliği, öğrenciler için serbest çalışma ortamı/laboratuvarının olmaması gibi sorunlar ön plana çıkmaktadır.
- Tekrar öğrenciler ile benzer şekilde, her ne kadar ücretsiz erişim imkânı sağlayan yazılımlar seçilmeye çalışılsa da bazı araçlar eğitimde ve profesyonel hayatta kült haline gelmiştir, kullanılması zorunludur fakat bu yazılımlara dair lisans sorunu pek çok üniversitede çözülememiştir.
- Güncel araçlar olarak ifade ettiğimiz, yapay zekâ uygulamalarına da erişim sorunları öğrenciler arasında farklılıklara sebep olmaktadır ve eğitim sürecini etkilemeye başlamıştır.
- Yine öğrencilerin de ifade ettiği gibi yüksek kontenjanlar ve kalabalık sınıflardan kaynaklı pek çok üniversitenin daha önce yeterli olan altyapısı ve ders ortamları yetersiz gelmeye başlamıştır. Bununla ilişkili olarak iş gücü/eğitmen eksikliği de doğmaktadır.
- Öğrencilerin görüşlerinin aksine öğretim elemanları müfredat iyileştirmeleri konusunda gerekli adımların atıldığını, müfredatların olabildiğince güncel olduğunu ifade etmektedirler.

Öğretim elemanlarına dijital araçlara yönelik karşılaştıkları sorunlar sorulduğunda öğrenciler ile benzer cevaplarla karşılaşılmıştır.

- Özellikle altyapı eksiklikleri ve lisans problemleri üzerinde durulmuştur. Bunun dışında öğrencilerin bireysel problemleri ile benzer şekilde teknolojinin hızlı gelişmesinden kaynaklı güncel teknolojiye adapte olamamak ve motivasyon eksikliği gibi sorunlarla karşılaşılmıştır.

Görüşmelerde değerlendirme başlığı altında dijital araçların tasarım eğitimi sürecindeki değerlendirmeye yönelik etkisi olup olmadığını incelemek amacıyla öğretim elemanlarına görüşleri sorulmuştur.

- Eğitimcilerden bazıları dijital araçların kendi değerlendirme deneyimlerini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Özellikle Miro ve bulut tabanlı depolama araçlarının, arşivleme ve kıyaslama anlamında oldukça kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir.

- Öğrencilerin çıktıları üzerinde durulduğunda, ürün tasarımı çıktıları değerlendirilirken ister istemez sunum, simülasyon gibi sonuçların görsel kalite yüksekliğinin algıları etkilediği düşünülmektedir. Bu sebeple dijital çıktılar bazı analog çıktıların biraz daha önüne geçmektedir. Fakat bu çıktı beklentileri de eğitimcilerin perspektifinden bakıldığında, sınıf seviyelerine göre değişmektedir.

Öğrencilerle benzer şekilde, bir gelecek vizyonu çizmek amacıyla, öğretim elemanlarının gelecekte kullanılmasını öngördüğü dijital araçlar ve bu bağlamdaki geliştirme önerileri sorulmuştur.

- Yapay zekâ, tüm öğretim elemanlı tarafından, açık ara farkla gelecekte tartışılmaya ve kullanılmaya devam edecek araç olarak ifade edilmiştir. Ayrıca diğer pek çok aracın da yapay zekâ entegrasyonundan bağımsız ilerlemesi mümkün gözükmemektedir.
- Geliştirme önerileri arasında en çok tekrar edilen öneri altyapı ve kaynak desteğidir. Bu bağlamda öğretim üyelerinin sayısının iyileştirilmesi ve destek personeli sayısının iyileştirilmesi de bulunmaktadır. Ayrıca yurtdışında yapılan araştırmaların takibi, ortak müfredat çalıştayları ve bunlara bağlı olarak ders yöntemlerinde iyileştirmeler ve müfredat düzeyinde iyileştirmeler yapılması önerilmektedir. Eğiticilerin ve diğer personellerin konu bağlamındaki eğitimleri ve gelişimleri de oldukça önemlidir. Ayrıca özellikle yapay zekanın kullanımına dair resmi düzenlemeler yapılması gerekmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması ile endüstriyel tasarım eğitimi sürecinde dijital dönüşümün getirdiği etkileri tespit etmek, Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinin bu bağlamda mevcut durumlarını incelemek, bu bölümlerde öğrenim görmekte olan öğrencilerin ve eğitim vermekte olan öğretim elemanlarının dijital araçlara yönelik alışkanlıklarını ve algılarını araştırmak, dijital araçların öğrenme süreci, tasarım yaklaşımı ve tasarım eğitimindeki pedagojik yapı üzerine etkilerini çok boyutlu olarak incelemek amaçlanmıştır.

Üç farklı araştırma yöntemi sonucunda çeşitli nitel ve nicel veriler elde edilmiş ve 4. bölümde paylaşılmıştır. Bu bölümde sonuçlar genel anlamda değerlendirilerek birbirleri ile ilişkilendirilip ve yorumlanmıştır. Ardından gelecek çalışmalara yönelik öneriler verilmiştir.

5.1. Araştırma Bulgularının Genel Değerlendirilmesi

Bu tez araştırmasının ana sorusu olan Türkiye'deki endüstriyel tasarım programlarında yapay zekâ başta olmak üzere dijital araçların konumu ve eğitim sürecine olan etkilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu bağlamda kurgulanan ana araştırma sorusu ve alt sorular, literatür araştırması, anket ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular ile ilişkilendirilerek yorumlanmaya çalışılmıştır.

Elde edilen bulgular, Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital araçların ağırlıklı olarak tasarım sürecinin belirli aşamalarında özellikle görselleştirme, modelleme ve sunum için kullanıldığını, buna karşın kavramsal geliştirme ve eleştirel düşünme aşamalarında sınırlı kaldığını göstermektedir. Yapay zekâ tabanlı araçların ise müfredat içerisinde henüz bütüncül ve sistematik bir yapı içinde yer almadığını, çoğunlukla bireysel deneme ve kişisel inisiyatifler doğrultusunda kullanıldığı tespit edilmiştir.

Kullanım oranlarına ilişkin bulgular incelendiğinde, dijitalleşme sürecinin artık bir tercih değil, tasarım eğitiminin %95'inde kullanılan bir zorunluluk olduğu görülmektedir. Endüstriyel tasarım bölümlerinin müfredatları incelendiğinde, bölümlerin dijital araç eğitimini birinci sınıfa kadar indirerek ayrıca kullanıcı deneyimi gibi güncel alanları

programda zorunlu hale getirerek dijital dönüşüme adaptasyon sağladığı görülmektedir. Fakat kullanılan dijital araçlar ve bu araçların kullanıldığı aşamalar değerlendirildiğinde, kurumlar arasında zorunlu dersler ve içerikleri anlamında bir standartlaşma sağlanmadığı görülmektedir. Ayrıca, aynı isme sahip derslerin bile farklı yazılımlara odaklandığı ve bu homojen olmayan yapının okul bazlı olarak öğrenci yetkinliklerinde farklılıklara yol açtığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, müfredatta eğitimi verilen araçların dışında özellikle Canva ve yapay zekâ destekli diğer tasarım araçlarına olan yönelim, resmi eğitim programları ile öğrencilerin bireysel pratikleri arasında bir uyuşmazlık olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın ikinci alt sorusu kapsamında dijital araçların tasarım eğitimine sağladığı avantajlar incelendiğinde bulgulardan çıkarım yapılırsa, hız, verimlilik ve görselleştirme gücü sağladığı konusunda hem öğretim elemanları hem de öğrenciler ortak fikirlere sahiptir. Fakat hız avantajı, tasarım sürecinde karar verme ve yaratıcılık yetkinlikleri üzerinde iki taraflı bir etki yaratmaktadır. Dijital araçların sonsuz varyasyonlar sunması, özellikle henüz mesleki normları tam anlamıyla oluşmamış öğrenciler için bilişsel bir manipülasyona yol açabileceği endişesi ön plana çıkmaktadır. Ayrıca bulgular yaratıcı sürecin yüzeyselleşmesi, araç odaklı düşünme ve pedagojik yönlendirme eksikliği gibi sınırlılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, dijital araçların eğitim sürecinde kontrollü ve pedagojik olarak temellendirilmiş biçimde ele alınması gerekliliğine işaret etmektedir.

Üçüncü alt soruya ilişkin bulgular, dijital araçların hem öğrenciler hem de öğretim üyelerinin yetkinlik algılarını dönüştürdüğünü göstermektedir. Öğrenciler açısından teknik beceri ve hız artışı ön plana çıkarken, öğretim üyeleri açısından algı dijital araçlara uyum sağlama ve öğretim yöntemlerini yeniden yapılandırma gereksiniminin öne çıkması yönündedir. Bu bağlamda, dijitalleşme ile yalnızca araç kullanımı değil, aynı zamanda eğitimci rolü ve öğrenim pratiklerinin de etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonuçları göstermektedir ki; dijital araçların tasarım eğitimine entegrasyonu, yalnızca teknik bir beceri kazanımı değil, aksine tüm bilişsel ve duygusal süreçlerini etkileyen bütüncül bir deneyim tasarımıdır (Ergan, 2025). Günümüz öğrencileri teknolojiyi bir araçtan ziyade, anlam inşa ettikleri bir yaşam bağlamı olarak görmektedir (Ergan, 2025). Post-dijitalin sunduğu bu hibrit yapı, fiziksel ve dijital olanı kendi tanımı ile dolaşık hale getirerek (Lacković ve diğerleri, 2024), geleneksel eğitim modellerindeki dijital-fiziksel

ayrımı ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, kullanılan dijital araçların öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve karar alma süreçleri üzerinde doğrudan pozitif etkileri olduğu gözlemlenmiştir (Meirbekov ve diğerleri, 2022). Sonuç olarak, yapay zeka ve diğer dijital uygulamalar tasarım pedagojisinde bir yaratıcı ortak olarak konumlanmış ve eğitimin niteliğini dönüştürmektedir.

Öğrencilerin yetkinlikleri üzerindeki en kritik sınırlayıcı faktörün ise teknik beceriden ziyade, üniversitelerin altyapı ve erişim yetersizliği olduğu tespit edilmiştir. Donanım eksikliği ve lisans maliyeti problemi hem devlet hem de vakıf üniversitelerinde ortak bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır ve dijitalleşmenin demokratik bir şekilde yayılmasına engel olmaktadır.

Araştırmanın en temel çıkarımlarından bazıları da şunlardır; yapay zekâ gibi araçlar süreçte bir amaç değildir, hibrit bir eğitim modelinin parçası olarak konumlandırılması gerekmektedir. Müfredatlarda sadece bu araçların öğretimi değil, bu araçların ortaya çıkardığı yeni tasarım kültürünün ve etik sınırların yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

Araştırmalar kapsamında elde edilen tüm bulgular değerlendirildiğinde, Türkiye'deki endüstriyel tasarım eğitiminde dijital dönüşüm kaçınılmaz bir noktadadır, fakat bu sürecin daha iyi yönetilebilmesi için önemli engellerin mevcut olduğu görülmektedir. Mevcut eğitim programlarının standart bir yapıları olmaması, altyapı yetersizliği ve yapay zekâ gibi güncel teknolojilerin yarattığı pedagojik ve etik belirsizlikler hem akademik hem de kurumsal düzeyde somut adımlar atılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, dijital araçların tasarım eğitiminde daha etik, verimli ve erişilebilir entegrasyonu amacıyla; eğitim programları, teknik imkanlar ve eğitmen yetenekleri üzerinden geliştirilen çözüm önerileri bir sonraki bölümde maddeler halinde sunulmuştur.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen öneriler, endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araç kullanımına ilişkin mevcut duruma katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu öneriler, çalışmanın kapsamı ve sınırlılıkları çerçevesinde ele alınmıştır. Öneriler bölümü gelecek çalışmalar için öneriler ile eğitim programları ve pedagoji için öneriler olarak iki başlığa ayrılmıştır.

5.2.1. Gelecek çalışmalar için öneriler

Tasarım sürecinde dijital araç entegrasyonunun daha verimli hale getirilmesi için verilen önerilerin yanı sıra gelecekte yapılacak çalışmalar için de çeşitli öneriler ortaya konmuştur.

- Öncelikli olarak bu araştırmalardan elde edilen bulguların daha fazla derinleşebilmesi için örneklemin genişlemesi ve çeşitlenmesi gerekmektedir. Sırasıyla Ankara'daki diğer üniversitelere, Türkiye'deki diğer üniversitelere ve farklı ülkelerdeki üniversitelerin endüstriyel tasarım bölümlerine ulaşılarak veri toplanabilir ve karşılaştırmalar yapılabilir.
- Öğrenciler ve öğretim elemanları ile uzun dönemli deneysel vaka çalışmaları, gözlemler ve analizleri yapılabilir. Farklı dönemlerdeki öğrenciler ya da farklı deneyim ve yaş aralıkları dikkate alınarak örneklemin kısıtlandığı çalışmalar yapılabilir.
- Bulgular arasında öne çıkan dijital araçlardan özellikle yapay zekâ uygulamaları ve Miro'ya odaklı derinlemesine araştırmalar yapılabilir ve farklı yöntemlerle çeşitli çalışmalar planlanabilir. Tek bir araca ve etkilediği tek bir beceriye odaklanan detaylı çalışmalar yapılabilir. Uzun vadeli öğrenme çıktıları ve pedagojik etkiler üzerine yapılacak çalışmalar, literatüre katkı sağlayabilir.
- Özellikle üretken yapay zekâ araçlarının endüstriyel tasarımdaki yaratıcılık sürecini nasıl dönüştürdüğüne ve bu temada etik boyutlara odaklanılabilir.
- Dijital araçların öğrencilerdeki psikolojik ve fiziksel etkileri üzerine çalışmalar yapılabilir. Konunun bilişsel kısmına odaklanılabilir.
- Okulda kazanılan dijital yetkinlikler ile profesyonel hayattaki beklentilerin karşılaştırılması üzerine daha nicel bir çalışma tasarlanabilir.
- Altyapı eksikliğine bağlı olarak karşılaşılan diğer sorunlar tüm üniversiteler için daha detaylı incelenerek bu sorunlara yönelik atılabilecek adımlara yönelik ortak çalışma planları yapılabilir. Hizmet içi eğitimler, hibrit ders modelleri, müfredat güncellemeleri üzerine çalışmalar yapılabilir.

5.2.2. Eğitim programları ve pedagoji için öneriler

Bu tez çalışmasının amaçlarından biri de gelecekte yapılacak çalışmalar için bir yol gösterici kaynak niteliğine sahip olmaktır. Araştırmalardan elde edilen bulgulardan yola çıkarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

- Üniversitelerin müfredatlarını ve ders programlarını şeffaf bir şekilde yayımlaması gerek aday öğrenciler için gerekse halihazırda programlara kayıtlı olan öğrenciler için yol gösterici niteliktedir.
- Öncelikle müfredat düzeyinde, dijital araçların temel tasarım ilkeleriyle bütünleşik ve kapsamlı bir biçimde ele alınması önerilmektedir. Dijital araçların müfredatta bağımsız bir hedef olarak ele alınmasından ziyade, tasarım düşüncesini destekleyen araçlar olarak konumlandırmak önem taşımaktadır.
- Bu bağlamdaki gelişmeler ve yenilikler çok hızlı gerçekleştiği için statik müfredatlar yerine, programa dinamik ve esnek dersler eklenebilir. Örneğin, yapay zekâ destekli render araçlar, üretken tasarım dersi, vb.
- Bölümlerin müfredat güncellemelerinin yanı sıra müfredat dışı destekleyici aktivitelere de önem vermesi gerekmektedir. Öğrencilerin ilgi alanlarına göre odaklanmak istedikleri, daha detaylı bilgi edinmek istedikleri dijital araçlar olabilmektedir. Ayrıca bu etkinliklerin zaman, mekân, kişi sayısı gibi kısıtlamalardan kaynaklı katılım engellerinin önüne geçmek için çevrim içi veya çevrim dışı kayıt yöntemleri kullanılabilir, bu kayıtlar çeşitli veri depolama kaynakları aracılığıyla açık erişim şeklinde paylaşılabilir. Ayrıca bölümlerin bu tip aktivitelerin duyurulmasında da kullandığı kanallar çeşitlenebilir.
- Öğrenciler bu araçlardan sadece görselleştirme ve form oluşturma gibi işlevler için yararlanmamalı, diğer özelliklerini de kullanabilmelidir. Bu sebeple disiplinler arası projeler, dersler veya atölyeler düzenlenebilir.
- Eğitmenlerin dijital pedagojik yeterliliklerinin artırılması ve sürekli mesleki gelişim için olanakların sağlanması elzemdir. Bu araçlar ile etkileşim kurulduğu noktada, teknik bilginin yanı sıra pedagojik rehberlik becerisi de çok kritiktir. Eğitmenler hem bu araçlara hem de araçların eğitimsel potansiyeline hâkim olmaları önemlidir. Eğitimcinin eğitiminin planlanması gereken süreçlerin başında gelmektedir.
- Öğrenciler için özellikle yapay zekâ gibi araçlarla çok sıkı iletişim halinde olduklarından dolay eleştirel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi önemlidir. Hangi aracı, hangi aşamada ve hangi amaçlarla kullandıklarını sorgulayabilmeli ve çıktılarını değerlendirebilmelilerdir.
- Geleneksel elle çizim, maket yapımı gibi dersler ile dijital araçların entegre edildiği hibrit ders içerikleri artırılabilir. Sadece yazılım öğrenmek dışında hibrit modellerin tasarım düşüncesi üzerindeki etkiler incelenmelidir.

Bu tez çalışması, endüstriyel tasarım eğitimince kullanılan dijital araçların öğrenme süreci, tasarım yaklaşımı, pedagojik yapı üzerindeki etkilerini ve karşılaşılan zorlukları çok boyutlu olarak incelemeyi amaçlamıştır. Nitel ve nicel verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda, endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların giderek öneminin arttığını ve merkezi bir konuma daha da yaklaştığını fakat bu konuma gelirken dönüşüm sürecinin homojen ve sorunsuz bir şekilde ilerlemediğini göstermektedir. Elde edilen bulgular çerçevesinde, geleneksel tasarım yöntemleri ile karşılaştırıldığında dijital araçların genel anlamda tasarım sürecini hızlandıran, görselleştirme-simülasyon kapasitesini oldukça artıran, daha esnek hale getiren, prototipleme ve üretime hazırlama sürecini kolaylaştıran araçlar olarak algılandığını göstermektedir.

Katılımcıların büyük bir bölümü, dijital araç entegrasyonunu özellikle tasarımın ilk aşamalarında, varyasyon üretiminde ve son çıktı aşamasında desteklediğini ifade etmiştir. Bu fikir, literatür çerçevesinde incelendiğinde dijital araçların iteratif tasarım süreçlerine sağladığı katkılar ile ilişkilidir. Ayrıca, görüşme verileri de dijital araç kullanımının yalnızca teknik bir kolaylık sağlamadığını, bunun aynı sıra düşünme biçimlerini, problem çözme stratejilerini ve bazı tasarım kararlarını etkilediğini ortaya koymuştur. Dijital araçlar, öğrenme sürecini doğrusal bir ilerleyişten çok, geri beslemeye dayalı döngüsel bir yapıya taşımaktadır. Ayrıca tasarımcının rolünü de dönüştürmektedir; sadece biçimler üretmekle kalmayıp aynı zamanda sistemleri kuran, verileri yorumlayan, dijital süreçleri yöneten bir konuma gelmektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan biri de dijital araç kullanım sıklığı ve verimlilik arasında güçlü bir bağ kurulduğudur. Fakat bu bağ, pedagojik bir yönlendirme ve kullanıcının bireysel yeterliliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu noktada, dijital araçların eğitim sürecindeki etkisinin bağlama bağlı olduğu ve sadece araç kullanımının nitelikli öğrenme çıktılarını doğrudan üretmediği sonucuna varılmıştır.

Bu araştırma dijital araçların avantajlarının yanında çeşitli sınırlamalar ve zorluklar barındırdığını da ortaya koymuştur. Görüşme katılımcıları, tasarım sürecinde dijital araçların fazla kullanımının temel tasarım becerilerini geri plana attığını ve yüzeyselliğe yol açtığını ifade etmişlerdir. Karşılaşılan teknik zorluklar da araştırma bulgularından elde edilen diğer bir sonuçtur. Güncel yazılımları öğrenme, takip etme, donanım ve lisans erişimindeki farklılıklar, öğrenciler arasında fırsat eşitsizliklerine yol açmaktadır. Ayrıca öğretim

elemanlarının dijital araçlara yönelik yetkinlik düzeyleri farklılıklar göstermektedir ve bu da ders içeriklerindeki tutarlılığı olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bağlamda yaşanan zorluklar hem teknik hem pedagojik aynı zamanda da kuramsal bağlamda etki yaratmaktadır. Bu zorlukların farkındalığı endüstriyel tasarım bölümlerinde dijital dönüşümün sağlıklı yönetilmesi açısından kritik önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, dijital araçların endüstriyel tasarım eğitimine entegrasyonu, sadece süreçte kullanılan araçların değişimi değil, aynı zamanda tasarımın epistemolojisinde köklü bir paradigma dönüşümüdür ve bu tezde çok katmanlı bir yapı olarak ele alınmıştır. Bu araştırma ile, güncel dijital teknolojilerin sunduğu hız, verimlilik, hassasiyet ve simülasyon gibi olanakların, tasarım öğrencilerinin yaratıcı potansiyelini genişletme ve derinleştirmedeki kritik rolünü ortaya koymuştur. Dijital araçlar endüstriyel tasarım eğitiminde kaçınılmaz bir gerçekliktir, bu tez çalışmasını bunu kabul ederek bu araçların nasıl, ne amaçla ve hangi pedagojik yaklaşımlar ile kullanılması gerektiğine dair önemli çıkarımlar sunmuştur. Ancak, teknoloji ne kadar gelişse ve yöntemler ne kadar değişse de tasarımın ve tasarım eğitiminin merkezindeki insani değerler, etik sorumluluk ve kavramsal derinlik, ancak bu araçların doğru bir pedagoji ile birleştirilmesiyle korunabilmektedir. Gelecekte tasarım eğitimi, dijitalleşmenin ve gelecek teknolojilerinin sağladığı sınırsız olanaklar ile geleneksel tasarım disiplininin temel ilkelerini dengede tuttuğu ölçüde başarılı ve devamlı olacaktır. Çalışmadan elde edilen bulguların, endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların daha bilinçli, pedagojik açıdan temellendirilmiş ve sürdürülebilir bir şekilde ele alınmasına yönelik gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın sunduğu veriler ile hem akademik müfredatların güncellenmesine hem de teknoloji ve insan odaklı bir tasarım kültürünün devamlılığına katkı sağlaması temenni edilmektedir.

KAYNAKLAR

Aldoy, N. ve Andrew Evans, M. (2021). An investigation into a digital strategy for industrial design education. *International Journal of Art & Design Education*, 40(1), 283-302.

Altınkurt, L. (2015). Türkiye'de sanat eğitiminin gelişimi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (12), 195-214.

Archer, L. B. (1966). *Systematic Method for Designers* (1. Baskı). London: Council of Industrial Design, (12), 221-232.

Betts, P. (2007). *The Authority of Everyday Objects: A Cultural History of West German Industrial Design* (1. Baskı). Norveç: University of California Press, 142-145.

Bonsiepe, G. (1990). Developing countries: Awareness of design and the peripheral condition. İçinde: *History of Industrial Design: 1919-1990, The Dominion of Design*, C. Provano (Editör), Milano: Electa, 342-349.

Bourella, D. L., Beaman Jr., J., Leub, M. C. ve Ros, D. W. (2009, 24-25 Eylül). *A Brief History of Additive Manufacturing and the 2009 Roadmap for Additive Manufacturing: Looking Back and Looking Ahead.* US – TURKEY Workshop On Rapid Technologiesde sunuldu, İstanbul, 1-12.

Broadbent, J. A. ve Cross, N. (2003). Design education in the information age. *Journal of Engineering Design*, 14(4), 439-446.

Broadfoot, O. ve Bennett, R. (2003, 21-24 Eylül). Design studios: Online. *Apple University Consortium Academic and Developers Conference Proceedings* içinde, Adelaide, Avusturya, 9-21.

Budd, J. ve Wang, W. (2017). Industrial design education: Taming technology to enhance user experience. *Archives of Design Research*, 30(3), 28-37.

Celbiş, Ü. (2009). *Bauhaus'un Alman Tasarım Kültürüne Etkileri. Bauhaus: Modernleşmenin Tasarımı* (1. Baskı), A. Artun ve E. Aliçavuşoğlu (Editörler) İstanbul: İletişim Yayınları, 187-202.

Cross, N. (2007). *Designerly ways of knowing* (1. Baskı). Boston: Walter de Gruyter GmbH, 10-15.

Cross, N. (2023). *Design thinking: Understanding how designers think and work* (2. Baskı). London: Bloomsbury Publishing, 192.

Cuff, D. (1991). *Architecture: The story of practice* (1. Baskı). Cambridge: MIT Press, 306.

Çepni, S. (2020). Eğitimde "Bir Adım Ötesi" tartışmalarının kavramsal çerçevesini anlamak: Dijitalleşme ve insanileşme (etik ve değerler) kavramlarında denge kurma arayışları. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(2), 65-79.

Davis, M. ve Dubberly, H. (2023). Rethinking design education. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 9(2), 97-116.

De Mozota, B. B. (2005). *Tasarım Yönetimi* (1. Baskı), (Çev. M. Özdemir). İstanbul: Kapital Medya AŞ., 288.

Dewey, J. (2007). *Experience And Education* (1. Baskı). Amerika Birleşik Devletleri: Free Press, 96.

Dillenbourg, P. (2016). The evolution of research on digital education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 544-560.

Dörnyei, Z. ve Griffee, D. T. (2010). Research methods in applied linguistics. *TESOL Journal*, 1(1), 181–183.

Dreyfuss, H. (2003). *Designing for People* (1. Baskı). New York: Allworth Press, 288.

Eppinger, S. D. ve Ulrich, K. (1995). *Product design and development* (1. Baskı). New York: McGraw-Hill, 384.

Er, H. A., Korkut, F. ve Er, Ö. (2003). U.S. Involvement in the Development of Design in the Periphery: The Case History of Industrial Design Education in Turkey, 1950s–1970s. *Design Issues*, 19(2), 17–34.

Ergan, Ç. (2025). Learning experience design and postdigital pedagogy in elementary learning environments: A theoretical approach. *Education Mind*, 4(2), 193-204.

Etikan, İ., Musa, S. A. ve Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4.

Whitford, F. (1984). *Bauhaus* (1. Baskı). London: Thames & Hudson Ltd., 216.

Fish, J.S. ve Scrivener, S.A. (1990). Amplifying the mind's eye: sketching and visual cognition. *Leonardo,* 23(1), 117-126.

Fawns, T. (2019). Postdigital education in design and practice. *Postdigital Science and Education*, 1(1), 132-145.

Fiell, C. ve Fiell, P. (2016). *Industrial Design A-Z* (1. Baskı). Köln: Taschen, 616.

Gibson, I., Rosen, D. ve Stucker, B. (2015). *Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping, and direct digital manufacturing* (2. Baskı). New York: Springer, 498.

Goodwin, K. (2009). *Designing for the Digital Age: How to Create Human-Centered Products and Services* (1. Baskı). Indianapolis: John Wiley & Sons, 733.

Green, L. N. Bonollo, E. (2004). The importance of design methods to student industrial designers. *Global Journal of Engineering Education*, 8(2), 175-182.

Grönman, S., Lindfors, E., ve Rönkkö, M. L. (2025). Design thinking in early childhood education and care. A literature review and consideration from the perspective of young learners' craft, design, and technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 35(3), 857-877.

İnternet: Amerika Endüstriyel Tasarımcılar Topluluğu. (2023). *Endüstriyel tasarım nedir?*. URL-1: https://www.idsa.org/about-idsa/advocacy/what-industrial-design/, Son Erişim Tarihi: 10.08.2025.

İnternet: ENTAK. (2024). Endüstriyel Tasarım Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri. URL-2: https://entak.etmk.org.tr/pdf/ENTAK%20Oz%20Degerlendirme%20Raporu%20(S%C3%BCr%C3%BCm%201.4%20-%2023.09.2024).pdf, Son Erişim Tarihi: 15.08.2025.

İnternet: Güner, A.G. ve Göktürk, Ş.G. (2021). Bauhaus Zeminin Hazırlanması. URL-3: https://markut.net/sayi-15/bauhaus-tasarim-ekolu/, Son Erişim Tarihi: 15.08.2025.

İnternet: Martinez, C. (2019). After the Bauhaus, the Lesser-Known Ulm School Had a Seismic Impact on Design. URL-4: https://www.artsy.net/article/artsy- editorial-bauhaus-lesser known-ulm-school-seismic-impact-design, Son Erişim Tarihi: 24.08.2025.

İnternet: Merriam-Webster. (t.y.). Design. *Merriam-Webster.com sözlüğü*. URL-5: https://www.merriam-webster.com/dictionary/design, Son Erişim Tarihi: 05.08.2025.

İnternet: MSGSÜ. (2024). Kurum Tarihi. URL-6: https://msgsu.edu.tr/universite/kurum-tarihi/, Son Erişim Tarihi: 07.09.2025.

İnternet: Pohl, E. (2012) The Ulm School. URL-7: https://www.domusweb.it/en/design/2012/02/13/the ulm-school.html, Son Erişim Tarihi: 23.08.2025.

İnternet: Wallace, D. (2012) URL-8: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schematic_teaching_of_ HFG_ Ulm.jpg, Son Erişim Tarihi: 15.08.2025.

Kim, J., Lee, H. ve Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069-6104.

Kleinsmann, M. ve Valkenburg, R. (2008). Barriers and enablers for creating shared understanding in co-design projects. *Design Studies*, 29(4), 369-386.

Kondratska, L., Romanovska, L., Kravchyna, T., Ovod, Y., Litynska, V. ve Novak, M. (2024). Post-digital art practice in educational space. *Journal of Education Culture and Society*, 15(2), 633-649.

Lacković, N., Olteanu, A. ve Campbell, C. (2024). Postdigital literacies in everyday life and pedagogic practices. *Postdigital Science and Education*, 6(3), 796-820.

Lalit Narayan, K., Mallikarjuna Rao, K. ve Sarcar, M. (2008). *Computer Aided Design and Manufacturing* (1. Baskı). Yeni Delhi: PHI Learning, 712.

Lawson, B. (2005). *How designers think: Demystifying the design process* (4. Baskı). Oxford: Architectural Press, 320.

Luo, J., Zheng, C., Yin, J. ve Teo, H. H. (2025). Design and assessment of AI-based learning tools in higher education: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1), 42.

Maher, M. L. ve Simoff, S. J. (2000, 11-13 Temmuz). *Collaboratively designing within the design. In Collaborative Design: Proceedings of CoDesigning 2000*de sunulmuştur, Londra, İngiltere, 391-399.

Manzini, E. (2015). *Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation* (1. Baskı). Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 256.

Marion, T., Fixson, S. ve Meyer, M. H. (2012). The problem with digital design. *MIT Sloan Management Review*, 53(4), 63-68.

Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative research design: An interactive approach* (1. Baskı). Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc., 160.

McLain, M. (2022). Towards a signature pedagogy for design and technology education: A literature review. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(3), 1629-1648.

Meirbekov, A., Maslova, I. ve Gallyamova, Z. (2022). Digital education tools for critical thinking development. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 1-12.

Meyer, M. W. ve Norman, D. (2020). Changing design education for the 21st century. She Ji: *The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6(1), 13-49.

Mitchell, W. J. (1990). *The Logic of Architecture: Design, Computation, and Cognition* (1. Baskı). Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 292.

Mcmahon, M. ve Kiernan, L. (2011). Beyond the Studio. *Design Principles and Practices: An International Journal*, 5(2), 449-462.

Nabiyev, V. V. (2003). *Yapay zeka: problemler- yöntemler- algoritmalar* (1. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık, 31-32.

Oygür Ilhan, I. ve Karapars, Z. (2019). Industrial design education in the age of digital products. *The Design Journal*, 22(sup1), 1973–1982.

Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. *Design studies*, 27(3), 229-265.

Oxman, R. (2008). Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. *Design studies*, 29(2), 99-120.

Panyukova, S. V. (2020). *Digital tools and services in the work of the teacher: Textbook* (1. Baskı*)*. Moskova: Pro-Press Publishing House, 256.

Perez, E. ve Dorta, T. (2009, 17-21 Haziran). Design tools and collaborative ideation. İçinde: *Joining Languages, Cultures and Visions: CAADFutures 2009*, T. Tidafi ve T. Dorta (Editörler), Montreal: Presses de I'Université de Montréal, 65-79.

Popov, E. V. (Der.). (1990). *Yapay zekâ: uzman sistemler ve doğal dil işleme* (1. Baskı). Moskova: Radio i Svyaz, 464.

Rao, K., Ok, M. W. ve Bryant, B. R. (2014). A review of research on universal design educational models. *Remedial and special education*, 35(3), 153-166.

Rowe, P. G. (1987). *Design thinking* (1. Baskı). Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 250.

Russell, S. J. ve Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4. Baskı). Hoboken, New Jersey: Pearson, 1166.

Schön, D. A. ve DeSanctis, V. (1986). The reflective practitioner: How professionals think in action. *The Journal of Continuing Higher Education*, 34(3), 29–30.

Schön, D. A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions* (1. Baskı). San Francisco: Jossey-Bass, 355.

Song, Y. ve Wang, M. (2025). Revisiting the systematic method of Bruce Archer: A review on design as the third culture. *The Design Journal*, 28(5), 929-946.

Sürer, A. G. (2020). Eğitimde dijitalleşme çağı. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, 1(1), 28-34.

Şatir, S. (2006). German "Werkkunstschules" and the establishment of industrial design education in Turkey. *Design Issues*, 22(3), 18–28.

Taştekin, O. (2003). Bilgisayar destekli teknolojinin görsel sınıf projesinde din kültürü ve ahlak bilgisine uygulanabilirliği. *Din Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, (12), 179-198.

Tovey, M. (1997). Styling and design: intuition and analysis in industrial design. *Design Studies*, 18(1), 5–31.

Usluca, Ö. (2011) *Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksek Okulu'ndan Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi'ne Arşivdeki El Sanatlarından Sanatsal Tekstillere.* Sanatta Yeterlilik Tezi. Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul, 197.

Verganti, R., Vendraminelli, L. ve Iansiti, M. (2020). Innovation and design in the age of artificial intelligence. *Journal of product innovation management*, 37(3), 212-227.

Verstijnen, I. M., van Leeuwen, C., Goldschmidt, G., Hamel, R. ve Hennessey, J. M. (1998). Sketching and creative discovery. *Design studies*, 19(4), 519-546.

Westerman, G., Bonnet, D. ve McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation* (1. Baskı). Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press, 304.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık, 436.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 04.08.2025-E.1300969

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

2025 AİLE YILI

Sayı : E-77082166-302.08.01-1300969 04.08.2025
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstriyel Tasarım Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Tuğçe KARALAR ÖZLÜ**'nün, **Prof. Dr. Dilek AKBULUT**'un danışmanlığında yürüttüğü ***"Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Dijital Araçların Kullanımı ve Etkilerinin Değerlendirilmesi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **29.07.2025** tarih ve **12** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2025 - 1428

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. Dilek AKBULUT

Bilgi:
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu :BSF2MEUL62 Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için :Melek Yeşilova Kaya
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:3548401

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2. Öğretim Elemanları İle Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

ÖĞRETİM ELEMANLARI İÇİN YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Araştırmanın Konusu ve Amacı: Bu araştırma 'Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Dijital Araçların Kullanımı ve Etkilerin Değerlendirilmesi' adlı tez çalışması için öğretim elemanlarının görüşlerine yönelik veri toplamak amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Araştırmacılar: Bu çalışma Prof. Dr. Dilek Akbulut danışmanlığında Tuğçe Karalar Özlü yürütücülüğünde gerçekleştirilmektedir.

Tarih ve Yer: (Görüşmeler esnasında belirtilecektir.)

Gönüllü Katılımcı: (Görüşmeler esnasında gönüllü katılımcının adı belirtilecektir.)

Giriş metni: (Görüşmeler esnasında ilk önce aşağıdaki giriş metni okunacaktır.)

'Merhaba, ben Tuğçe Karalar Özlü. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstriyel Tasarım Ana Bilim Dalında, Prof. Dr. Dilek Akbulut danışmanlığında yürütmekte olduğum 'Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Dijital Araçların Kullanımı ve Etkilerinin Değerlendirilmesi' başlıklı tez için yaptığım araştırmalar kapsamında dijital araçlardan yardım alan, dijital araçlara yönelik dersler veren, öğrencilerin dijital araç kullanım alışkanlıklarını ve öğrenciler üzerindeki etkilerini gözlemleyebilecek öğretim elemanları ile görüşmeler gerçekleştirmekteyim. Görüşmenin yaklaşık 45 dakika sürmesi beklenmektedir ve izniniz dahilinde ses kaydı alınacaktır. Görüşmenin kaydedilmesine ve bilimsel amaçlar için kullanılmasına yazılı ve sözlü olarak izin veriyor musunuz? Görüşme sorularına geçmeden önce sormak istediğiniz bir şey var mı? Eğer hazırsanız görüşme sorularına geçebiliriz.

Bölüm 1: Demografik Özellikler

1. Kendinizi tanıtır mısınız? (Yaş, eğitim, tecrübe vb.)

Bölüm 2: Endüstriyel Tasarım Eğitimindeki Deneyime Dair Özellikler

2. Ne kadar zamandır endüstriyel tasarım eğitimi vermektesiniz?

3. Şimdiye kadar hangi dersleri yürüttünüz ve genellikle hangi dönemdeki öğrenciler ile çalışıyorsunuz?

Bölüm 3: Dijital Araçlara Yaklaşım ve Deneyim

4. Hangi dijital araçları tasarım eğitimi sürecinizde aktif olarak kullanıyorsunuz?

5. Ne kadar süredir bu araçlarla çalışıyorsunuz?

6. Dijital araçlara yönelik yetkinliğinizi nasıl değerlendiriyorsunuz? Kendinizi dijital araçlara uyum konusunda nasıl tanımlarsınız?

EK-2. (devam) Öğretim Elemanları İle Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bölüm 4: Dijital Araçların Eğitim Sürecine Entegrasyonu ve Pedagojik Çıktılar

7. Dijital araçların aktif olarak kullanıldığı derslerde yürütücü olarak bulundunuz mu? Bulunduysanız bu dersler nelerdir?

8. Bu derslerde kullanılan dijital araçlar nasıl belirlendi?

9. Ders planını oluştururken dijital araçları ders içeriklerinize ne ölçüde, hangi amaçlarla ve nasıl entegre ediyorsunuz? Özellikle kullandığınız bir pedagojik yaklaşım var mı?

10. Hangi tür derslerde bu entegrasyonun daha faydalı olduğunu düşünüyorsunuz? (Stüdyo, sunum, çizim vb.)

11. Dijitalleşme ve güncel teknolojilerin, öğrenciler üzerinde ne gibi etkileri olduğunu düşünüyorsunuz?

12. Dijital araçların öğrenci yaratıcılığı üzerindeki etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?

13. Sizce bu araçlar, öğrencilerin problem çözme veya kavramsal düşünme gibi süreçlerini nasıl etkiliyor? İlgili yeteneklerini geliştiriyor mu, aksine sınırlıyor mu?

14. Öğrencilerin teknik beceri kazanımları arasında dijital araçların rolü ve etkisi nedir?

15. Geleneksel yöntemlerle dijital uygulamalar arasında denge olması gerektiğini düşünüyor musunuz? Öyleyse nasıl bir denge kuruyorsunuz?

Bölüm 5: Eğitim Ortamı ve Altyapı

16. Kurumunuzun gerekli teknik altyapısı dijital araçların kullanımı için yeterli mi?

17. Öğrencilerin bu araçlara erişim düzeyleri yeterli mi ve erişim düzeylerindeki farklılıklar öğrenci başarısını nasıl etkiliyor?

18. Eğitim ortamınız ve müfredat durumu dijital öğrenmeye uygun mu?

Bölüm 6: Karşılaşılan Zorluklar

19. Dijital araçları kullanırken ne tür zorluklarla karşılaşıyorsunuz?

20. Öğrencilerin dijital araçlara adaptasyonu hakkında gözlemleriniz neler? İlgi ya da dirençle karşılaşıyor musunuz? Örnek verebilir misiniz?

21. Öğrencilerden gelen dijital projelere ilişkin geri bildirimlerinizde en sık karşılaştığınız sorunlar nelerdir?

Bölüm 7: Değerlendirme

22. Dijital araçların öğrenci değerlendirme süreçlerine etkisi var mıdır? Varsa etkisi nedir?

EK-2. (devam) Öğretim Elemanları İle Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

23. Geleneksel yöntemler ve dijital yöntemler düşünüldüğünde, proje çıktılarında ne gibi farklar gözlemliyorsunuz?

24. Bu proje çıktılarının değerlendirilmesi açısından farklar var mıdır? Varsa bu farklar nelerdir?

Bölüm 8: Geliştirme Önerileri

25. Gelecekte endüstriyel tasarım eğitiminde hangi dijital teknolojilerin daha fazla ön plana çıkacağını düşünüyorsunuz?

26. Tasarım eğitiminde dijital araçların entegrasyonu ve daha verimli kullanılabilmesi için ne tür değişiklikler yapılmalı önerileriniz nelerdir?

EK-3. Öğrenciler İçin Anket Formu

ENDÜSTRİYEL TASARIM BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİ İÇİN ANKET ÇALIŞMASI

Araştırmanın Konusu ve Amacı: Bu araştırma 'Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Dijital Araçların Kullanımı ve Etkilerin Değerlendirilmesi' adlı tez çalışması için endüstriyel tasarım bölümü öğrencilerinin görüşlerine ve deneyimlerine yönelik veri toplamak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Veriler yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacaktır ve anonim tutulacaktır.

Araştırmacılar: Bu çalışma Prof. Dr. Dilek Akbulut danışmanlığında Tuğçe Karalar Özlü yürütücülüğünde gerçekleştirilmektedir.

Tarih ve Yer:

Anket soruları aşağıda bulunmaktadır;

Bölüm 1: Demografik Özellikler

Yaşınız:

Cinsiyetiniz:

☐Kadın ☐ Erkek

Üniversiteniz:

Öğrenim durumunuz:

☐Lisans ☐Lisansüstü

Sınıf düzeyiniz?

☐1. Sınıf ☐2. Sınıf ☐3. Sınıf ☐4. Sınıf ☐Lisansüstü (ders) ☐Lisansüstü (tez)

Bölüm 2: Dijital Araç Kullanım Alışkanlıkları:

Daha önce dijital tasarım araçlarına yönelik bir eğitim aldınız mı (CAD, 3D modelleme, dijital prototipleme, render, yapay zekâ vb.)?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

Dijital tasarım araçlarını ne sıklıkla kullanıyorsunuz?

☐ Her zaman ☐ Sıklıkla ☐ Ara sıra ☐ Nadiren ☐ Hiç kullanmıyorum

Daha önce hangi dijital tasarım araçlarını kullandınız?

☐ AutoCAD ☐ Illustrator ☐ Photoshop ☐ Rhino ☐ Fusion360
☐ SolidWorks ☐ SketchUp ☐ Keyshot ☐ Blender ☐ Canva
☐ Yapay zekâ uygulamaları ☐ Diğer (……..)

EK-3. (devam) Öğrenciler İçin Anket Formu

En sık kullandığınız araçlar nelerdir? (En sık kullanılan 3 aracı işaretleyiniz)

☐ AutoCAD ☐ Illustrator ☐ Photoshop ☐ Rhino ☐ Fusion360
☐ SolidWorks ☐ SketchUp ☐ Keyshot ☐ Blender ☐ Canva
☐ Yapay zekâ uygulamaları ☐ Diğer (……..……)

Hangi derslerde dijital araç kullanıyorsunuz?

☐ Tasarım stüdyosu ☐ Modelleme ☐ Sunum teknikleri ☐ Teknik çizim
☐ Diğer (……)

Bölüm 3: Görüşler

Aşağıdaki ifadelere ne kadar katıldığınızı puanlayınız (1:kesinlikle katılmıyorum, 5:kesinlikle katılıyorum)

İfade	5 Kesinlikle Katılıyorum	4 Katılıyorum	3 Kararsızım	2 Katılmıyorum	1 Kesinlikle Katılmıyorum
Dijital araçlar fikirlerimi daha hızlı ifade etmemi sağlıyor.					
Dijital araçlar fikirlerimi prototipleme ve sunum süreçlerinde kolaylık sağlıyor.					
Dijital araçlar tasarım sürecimi kolaylaştırıyor.					
Dijital araçlar, tasarım sürecinde daha hızlı karar vermeme yardımcı oluyor.					
Dijital araçlar, tasarım sürecimi daha yaratıcı hale getiriyor.					
Karmaşık tasarım problemlerini dijital ortamda daha rahat çözebiliyorum.					
Dijital araçlar teknik becerilerimi geliştiriyor.					
Dijital ortamda tasarım yaparken düşünce tarzım değişiyor.					
Dijital araçlar kullanırken geleneksel yöntemler (Elle çizim, maket yapma vb.) kadar rahat hissediyorum.					

EK-3. (devamı) Öğrenciler İçin Anket Formu

Geleneksel yöntemler ve dijital araçlar birlikte kullanıldığında daha verimli sonuçlar elde ediyorum.					
Dijital araçları kullanmak bana keyif veriyor.					
Dijital araçlar, yaratıcı düşünme sürecimi sınırlandırıyor.					
Dijital araçlar, tasarım yeteneklerimi kısıtlıyor.					
Güncel teknolojileri öğrenmek konusunda istekliyim.					
Kendi tasarım dilimi dijital araçlarla daha iyi ifade edebiliyorum.					
Projelerimizde dijital araç kullanımı oldukça gereklidir.					
Stüdyo derslerinde dijital araçlar etkili bir şekilde kullanılıyor.					
Stüdyo dışındaki derslerde dijital araçlar etkili bir şekilde kullanılıyor.					
Müfredatta dijital araçların kullanımını öğretecek yeterince ders var.					
Eğitmenler dijital araçlar konusunda yeterince bilgili.					
Eğitmenler dijital araçların kullanımı konusunda yeterince rehberlik sağlıyor.					
Eğitim sırasında karşılaştığım teknik sorunlara hızlıca çözüm bulunabiliyor.					
Derslerde dijital ve geleneksel yöntemler dengeli bir şekilde kullanılıyor.					
Derslerde kullanılan araçlar sektörde de kullanılıyor.					

EK-3. (devamı) Öğrenciler İçin Anket Formu

Üniversitem dijital araçlara erişim konusunda yeterli imkân sağlıyor.					
Üniversitemin teknik altyapısı dijital çalışmalara uygun.					

Bölüm 4: Açık Uçlu Sorular

- Sizce dijital araçların tasarım sürecinize nasıl bir katkısı oluyor?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Tasarım eğitimi sürecinizde dijital araç kullanımıyla ilgili yaşadığınız başlıca sorunlar nelerdir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Eğitim sürecinde dijital araçların kullanımını nasıl daha etkili hale getirebiliriz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

EK-4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu – Görüşme

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Araştırmanın adı:	*Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Dijital Araçların Kullanımı ve Etkilerinin Değerlendirilmesi*	
Tez Danışmanı Bilgileri	Adı: Soyadı:	İmza:
		Email: Telefon:

Değerli Katılımcı,

Sizi, Türkiye'deki endüstriyel tasarım eğitiminde dijital araçların entegrasyonunun incelenmesi, öğrenciler üzerindeki etkilerinin ve öğretim elemanlarının deneyim ve tutumlarının incelenip değerlendirilmesi amacıyla yapacağımız araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmanız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırmaya katılmaya ilişkin kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Araştırma ile ilgili anlayamadığınız bir şey varsa veya daha fazla bilgi almak isterseniz bize soru sormaktan çekinmeyiniz.

- Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Araştırmadan çekilmeniz ya da herhangi bir nedenle araştırmadan çıkmanız halinde, sizinle ilgili veriler kullanılmayacaktır.
- Bu çalışmaya sizin gibi Türkiye'deki endüstriyel tasarım bölümlerinde öğretim üyesi olan toplam 30 bireyin dahil edilmesi planlanmaktadır.
- Çalışmaya katılma durumunuzda aşağıda isimleri verilen ***görüşme formu uygulanacaktır***:

  1)Öğretim elemanları için yarı yapılandırılmış görüşme formu

  Veri toplama sırasında ses kaydı alınacaktır. Veri toplama araçlarının uygulanması yaklaşık olarak 45 dakika sürecektir.
- Bu çalışmada size herhangi bir fiziksel, ruhsal ve manevi boyutta zarar verebilecek riskli bir durum söz konusu değildir.
- Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır.
- Araştırma sürecinde elde edilen veriler gizli kalacaktır ve sadece bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Bu araştırma kapsamında paylaşmış olduğunuz kişisel verileriniz ***"Kişisel Verilerin Korunması Kanunu"*** kapsamında korunacak olup verilerinizin güvenliğini sorumlu araştırmacı tarafından sağlanacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim.

Katılımcı/Veli/Vasi;
Adı- soyadı:
Tarih:
İmza:

Veri Toplayan Araştırmacının;
Adı- soyadı:
Tarih:
İmza:



Gazili olmak ayrıcalıktır