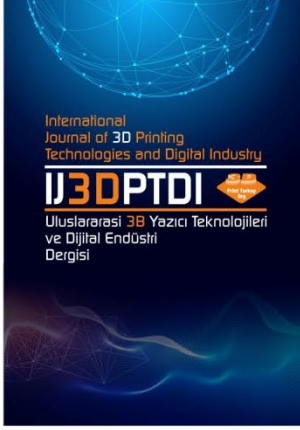




ULUSLARARASI 3B YAZICI TEKNOLOJİLERİ
VE DİJİTAL ENDÜSTRİ DERGİSİ

INTERNATIONAL JOURNAL OF 3D PRINTING
TECHNOLOGIES AND DIGITAL INDUSTRY

ISSN:2602-3350 [Online]

URL: <https://dergipark.org.tr/ij3dptdi>

TASARIM EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ SOYUTLAMA VE YORUMLAMA EŞLİĞİNDE KULLANIMININ YARATICILIĞA ETKİSİ: ENDÜSTRİYEL TASARIM STÜDYO DENEYİMİ

THE EFFECT OF THE USE OF AI APPLICATIONS IN
DESIGN EDUCATION WITH ABSTRACTION AND
INTERPRETATION ON CREATIVITY: INDUSTRIAL
DESIGN STUDIO EXPERIENCE

Yazarlar (Authors): Mahmut Celaledin Kaleli 

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article): Kaleli M. C.,
“Tasarım Eğitiminde Yapay Zekâ Uygulamalarının Soyutlama ve Yorumlama Eşliğinde
Kullanımının Yaraticılığa Etkisi: Endüstriyel Tasarım Stüdyo Deneyimi” *Int. J. of 3D
Printing Tech. Dig. Ind.*, 9(2): 363-394, (2025).

DOI: 10.46519/ij3dptdi.1713122

Araştırma Makale/ Research Article

Erişim Linki: (To link to this article): <https://dergipark.org.tr/en/pub/ij3dptdi/archive>

TASARIM EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ SOYUTLAMA VE YORUMLAMA EŞLİĞİNDE KULLANIMININ YARATICILIĞA ETKİSİ: ENDÜSTRİYEL TASARIM STÜDYO DENEYİMİ

Mahmut Celaleddin Kaleli^a 

^aSelçuk Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, TÜRKİYE

*Sorumlu Yazar: celaleddinkaleli@selcuk.edu.tr

(Geliş/Received: 03.06.25; Düzeltilme/Revised: 03.07.25; Kabul/Accepted: 08.08.25)

ÖZ

Yapay zekâ kullanımının endüstriyel tasarım süreçlerine dâhil edilmesinin, öğrencilerin yaratıcı düşünme bağlamında tikanıklık yaşadıkları biçim yaratma süreçlerinde yeni olanaklar sağlayabileceği değerlendirilmektedir. Bu çalışmanın amacı, üçüncü sınıf endüstriyel tasarım öğrencilerini YZ uygulamalarıyla tanıştırmak ve YZ kullanımını teşvik ederek endüstriyel tasarım stüdyo deneyimini yaratıcı düşünme bağlamında daha ileri bir noktaya taşımaktır. Ancak yapay zekâ uygulamalarının endüstriyel tasarım alanındaki ilk kullanım denemelerinde disiplinin karakterine uymayacak “kitch” tasarım çıktıları ürettiği gözlemlendi. YZ ile ilk karşılaşmada yaşanan erken olumsuzlukların, soyutlama ve yorumlama gibi disiplinin geleneksel yöntemleriyle paralel şekilde kullanılarak aşılabileceği öngörülmektedir. Stüdyo dersinde endüstriyel tasarım geliştirme süreçlerinin daha sistematik bir şekilde ele alınabilmesi için çalışma yöntemi, analiz aşaması, YZ aşaması ve sentez aşaması olarak üç aşamada yapılandırıldı. Veri toplama süreci marka ve ürün incelemelerini içeren analiz aşamasının bir parçasıdır. YZ aşaması uygulamaların proje süreçlerine doğrudan uygulanarak elde edilen ilk çıktıların değerlendirildiği ikinci aşamadır. Sentez aşamasıysa ilk iki aşamada elde edilen verilerin sentezlenerek, soyutlanarak yorumlandığı ve yaratıcı düşünme becerisinin nihai ürün tasarımlarında somutlaşarak ortaya çıktığı üçüncü aşamadır. Bu aşamalarda elde edilen sonuçların ve araştırmacıya ait gözlemlerin öğrenci deneyimleriyle kıyaslanabilmesi ve de çapraz biçimde yorumlanabilmesi için araştırmacının görüşlerini yansıtmayı ve elde ettiği bulguları yorumlamasını mümkün kılan nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda endüstriyel tasarım proje/stüdyo derslerinde YZ kullanımının bir taraftan öğrencilerin zaman yönetimine ve yaratıcılıklarına katkı sunarak tasarım aşamalarının birçok yerinde kolaylaştırıcı bir role sahip olduğu görülürken diğer taraftan da onları tembelleştirerek ve kolaya alıştırarak bazı tasarım melekelerini köreltme riski taşıdığı ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak bu çalışma endüstriyel tasarım eğitiminde YZ kullanımının yaratıcı düşünme becerilerini tetikleyen bir katalizör olarak kullanımına yönelik farkındalık oluşturma ve bu konuda eğitimcileri cesaretlendirmesi açısından özgün bir çalışma olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Yaratıcı Düşünme, Soyutlama, Endüstriyel Tasarım.

THE EFFECT OF THE USE OF AI APPLICATIONS IN DESIGN EDUCATION WITH ABSTRACTION AND INTERPRETATION ON CREATIVITY: INDUSTRIAL DESIGN STUDIO EXPERIENCE

ABSTRACT

It is evaluated that incorporating artificial intelligence into industrial design processes can offer new possibilities in the creation of forms, particularly in contexts where students experience congestion in their creative thinking. This study aims to take the industrial design studio experience to a higher level by introducing third-year industrial design students to ai applications and encouraging the use of ai.

However, in the initial attempts to utilise ai applications in the field of industrial design, it was observed that they produced “kitch” design outputs that did not align with the discipline's character. It is envisioned that the early negativity experienced in the first encounter with ai can be mitigated by using it in conjunction with traditional methods of the discipline, such as abstraction and interpretation. To address industrial design development processes more systematically in the studio course, the working method was structured into three phases: analysis, ai, and synthesis. Data collection is a key component of the analysis phase, which encompasses brand and product reviews. The ai phase is the second phase, where the first outputs obtained by directly applying the applications to the project processes are evaluated. The synthesis stage is the third stage in which the data obtained in the first two stages are synthesised, abstracted and interpreted, and creative thinking skills are embodied in the final product designs. To facilitate comparison and interpretation of the results obtained in these stages and the researcher's observations with the students' experiences, qualitative research methods were employed, which enable the researcher to reflect on their views and interpret the findings. As a result of this research, it has been revealed that the use of AI in industrial design project/studio courses, on the one hand, plays a facilitating role in many parts of the design stages by contributing to students' time management and creativity, but on the other hand, it carries the risk of dulling some design skills by making them lazy and accustomed to ease. All in all, this study presents an original contribution to raising awareness about the use of ai as a catalyst for developing creative thinking skills in industrial design education, and to encouraging educators in this regard.

Keywords: Artificial Intelligence, Creative Thinking, Abstraction, Industrial Design.

1. GİRİŞ

1.1. Bağlam ve Faaliyet Alanı

Literatürden derlenen veriler etrafında yapay zekâ, insana özgü zekâ gerektiren görevleri yerine getirebilmek için insan zekâsını taklit etmeye odaklanan bir disiplin olarak özetlenebilir [1-2]. Çalışmanın kalanında “yapay zekâ” terimi “YZ” şeklinde kısaltılarak kullanılacaktır. 1950’li yıllardan bu yana YZ’nın bir alt disiplini olarak değerlendirilen makine öğrenimi başta olmak üzere çok farklı alanlarda YZ ile ilgili birçok araştırma ve çalışma yapılmıştır. Ağırlıklı olarak yüksek miktarda verileri hafızasında tutarak süratle bunları analiz etme, sınıflandırma, mukayese etme, mantık yürütme ve çıktı üretme becerilerini insana benzer bir şekilde yapmaya yaklaşması uzun yıllar almıştır.

Bu alandaki ilerleme hızı günümüzde geçmişe kıyasla oldukça yükselmiştir. Bunun sebebi ilk olarak YZ alanlarında kullanılan mikroişlemci ve ekran kartlarının daha az enerjiyle, daha az ısıyarak çok daha yüksek bir işlem gücüne ulaşması olarak gösterilebilir. Ayrıca YZ alanında yapılan çalışmalar neticesinde bu alanda yüksek bir bilgi ve deneyim birikmesi de süreci hızlandıran faktörler arasında sayılabilir. Bu süreç hızını sürekli arttırarak devam etmektedir. Günümüze gelindiğinde bilgisayarların YZ yardımıyla öğrenme ve üretme becerisine dayanarak fotoğrafları

gerçekçi bir şekilde düzenleyebilen, değiştirebilen, farklı görseller ve üç boyutlu modeller üzerinde eğitilebilen, girilen yazılı metinleri anlayabilen, talep edilen görselleri modellerle iki boyutlu, üç boyutlu çıktılar ve hatta videolar üretebilen uygulamalar geliştirilmiştir.

Bu uygulamalar endüstriyel tasarım, mimarlık, iç mimarlık, peyzaj mimarisi, grafik tasarımı, moda tasarımı, seramik-cam sanatları, resim ve heykel gibi birçok alanda kullanılabilmektedir. Bu uygulamalara 2019 yılından itibaren geliştirilen rastgele çizimleri yorumlayarak manzara resmine dönüştüren “Nvidia Canvas” serbest eskiz çalışmalarını yorumlayarak ürün tasarımlarına dönüştürebilen Vizkom, girilen metinleri yorumlayarak görseller yaratabilen Middjourney, Dall-E ve Stable Diffusion gibi programlar örnek olarak verilebilir. Grafik tasarımı disiplini içinde yapılan bir araştırma YZ uygulamalarından yararlanan örneklemelerin, kullanmayanlardan, yaratıcılık bağlamında çok daha başarılı sonuçlara ulaşabildiğini göstermektedir [3].

Endüstriyel tasarım bölümünde verilen proje/stüdyo dersleri, henüz aday konumunda olan öğrencileri endüstriyel tasarımcıya dönüştüren bölümün temel dersleridir. Bu dersler profesyonel hayattaki tasarım ofislerinde icra edilen bir ürünü sıfır

noktasından başlayarak tasarlamının, geliştirmenin ya da var olan bir ürün üzerinde iyileştirmeler yapmanın bir simülasyonu olarak değerlendirilebilir. Proje/stüdyo derslerinde öğrenciler profesyonel tasarım hayatında yaşanan problemlerin benzerleriyle karşılaşır. Yüz yüze geldikleri bu problemlerin çözüm yollarını ararken dersi yürüten tasarım hocası onlara rehberlik eder. Bahsi geçen tasarım problemlerinden birisi de öğrencilerin biçim yaratmada yaşadıkları yaratıcılıkla ilgili problemlerdir. Bu derslerin icrasında öğrenciler bir taraftan da güncel tasarım ve üretim uygulamalarıyla tanışma ve onları deneyimleyerek öğrenme şansı yakalarlar. Proje/stüdyo derslerinde tıpkı profesyonel hayatta olduğu gibi endüstriyel yolla seri olarak üretilecek bir ürün tasarlanırken belirli adımlardan oluşan bir süreç takip edilir. Bu süreçlerle ilgili tasarım metodolojisi bağlamında ilk çalışmalardan bu yana pek çok model sunulmuştur [4-6]. Bu modellerin önemli kısımlarından birisi de yaratıcı düşünme melekelerinin yoğun bir şekilde ortaya çıktığı, ürünlerin dış formlarının yaratıldığı seçenek üretme ve seçenek arıtma kısımlarıdır. Öğrenciler proje stüdyo dersinde aldıkları brief doğrultusunda ilk olarak mevcut ürünleri ve alandaki bilgileri araştırırlar ve proje yürütücüsüne sunarlar.

Daha sonra elde ettikleri bilgiler ve veriler doğrultusunda ürünlerini tasarlamaya başlarlar. Diğer bir ifadeyle araştırmalarını ürünleştirmeye çalışırlar. Süreç boyunca çalışmalarını proje yürütücüsüne hem sözel olarak hem de serbest eskiz çizimleriyle ve bilgisayar destekli tasarım programlarını kullanarak gösterirler. Ancak öğrencilerin zihinlerindeki tasarım bağlamında sözel olarak anlattıklarıyla çizerek ve modelleyerek görselleştirdikleri proje çıktıları her zaman paralellik arz etmeyebilir ya da birbirlerini desteklemeyebilir.

Tasarımın iletişim yönünü tıkayan bu durumun genellikle öğrencilerin serbest el çizimi ve bilgisayar destekli tasarım programlarını kullanma becerilerini proje/stüdyo derslerini almaya başladıkları dönemlere kadar yeterince geliştirmemelerinden kaynaklandığı, nitel araştırma yöntemleriyle desteklenen araştırmalarda gözlemlenmektedir [7]. Öğrencilerin endüstriyel tasarımın gerektirdiği donanımına yeterince sahip olamamaları biçim

yaratma konusunda tikanıklık yaşamalarına ve zamanı etkili kullanamamalarına da neden olabilmektedir. Bu makale YZ kullanımının öğrencilerin yaratıcı düşünme ve görselleştirme becerileri gerektiren endüstriyel tasarım proje dersi üzerindeki etkilerini incelemektedir.

1.2. Araştırma Soruları

Çalışmaya rehberlik etmesi ve çalışmanın sınırlarının çizilmesi amacıyla bazı araştırma soruları oluşturuldu. Bu araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Proje/stüdyo derslerinde ürün tasarımlarının dış formları tasarlanırken, tasarım problemleri tespit edilirken ve çözülmeye çalışılırken YZ’den nasıl yararlanılabilir?
2. YZ kullanımının yaratıcılık, zaman yönetimi ve çalışma motivasyonu bağlamında olumlu ve olumsuz etkileri nelerdir?
3. YZ kullanımında yaşanan olumsuzluklar nasıl giderilebilir?
4. YZ tasarım öğrencileri tarafından hem olumlu hem de olumsuz taraflarına bakan yönleri itibarı ile nasıl algılanmaktadır?

1.3. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı örnek bir vaka analizi üzerinden endüstriyel tasarım proje/stüdyo derslerinde öğrencileri YZ uygulamalarıyla tanıştırmak dersleri öğrencilerin yaratıcılıkları bağlamında daha etkili hale getirmektir. Ancak bu amaçla teşvik edilen öğrenci çalışmalarının erken çıktılarında bazı olumsuzluklarla karşılaşıldı. Bu olumsuzluklardan bazıları şunlardır:

1. İlk olumsuzluk, verilen proje briefine yönelik yapılan YZ destekli çalışmalarda endüstriyel tasarım disiplini açısından kabul edilemeyecek “kitch” çıktılar üretilmesi oldu. (“Kitch” kavramı çalışmanın literatür kısmında detaylandırılacaktır.)
2. Ayrıca YZ destekli üretilen erken çıktılarda ürünlerin insanın antropometrik yapısına uygun olmadığı ve ergonomi standartlarını karşılayamadığı belirlendi.
3. YZ destekli tasarlanan ürünlerin üretim yöntemleri açısından ideal bir şekilde çözümlenemediği gözlemlendi.

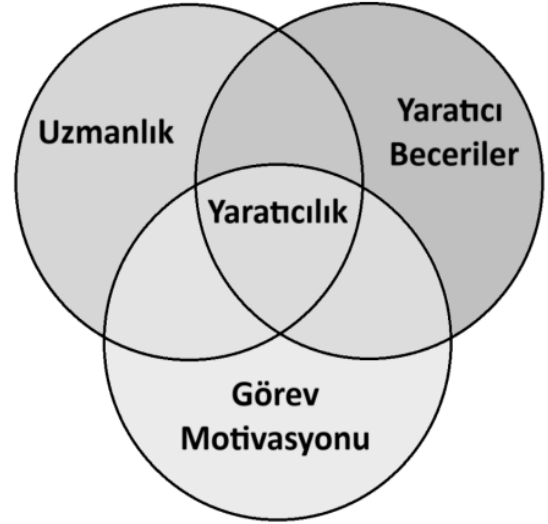
Dolayısıyla bu çalışmanın güncellenmiş amacı yukarıda anlatılan olumsuzlukların çözümünde disiplinin kendi yöntemlerinin çalışmaya dâhil edilerek bu olumsuzlukların aşılabileceğini ve nihai amaca ulaşabileceğini göstermektir.

2. LİTERATÜR

2.1. Endüstriyel Tasarım Disiplini ve Eğitimi Bağlamında Yaratıcı Düşünme Becerileri: Soyutlama ve Yorumlama

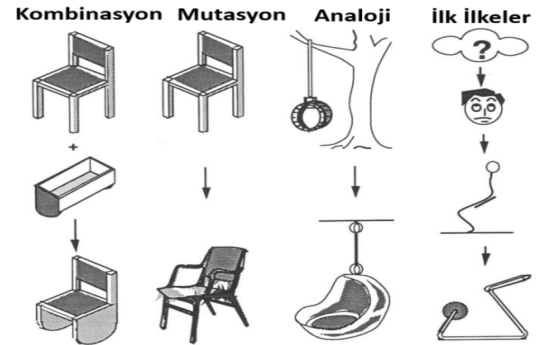
Endüstriyel tasarım, ürünün kullanımından ya da görüntüsünden kaynaklanan, hoşnut olunmayan durumları, arzu edilen ve mutlu olunan durumlara çevirmeyi amaçlayan bir problem çözme faaliyetidir. Tasarım süreçleri hazır bulunan bilgi ve deneyimlerden yola çıkılarak yeni bilgiler ve anlayışlar üretmek yoluyla değişik tasarımlar yapmayı amaçlar [8-9]. Endüstriyel tasarım disipliniinde takip edilen süreçler mutlak bir hiyerarşiye bağlı olmadan yapılan çalışmalarla ilerler [10]. Endüstriyel tasarım süreçlerine estetik ya da işlevsel bir gereksinimden kaynaklanan tasarım problemlerinin idrak edilmesi için incelenmesiyle başlanır. Ardından kavramsal çalışmalar, somut ifadeler ve detaylı tasarımlarla tasarım süreçleri sürdürülür [11]. Endüstriyel tasarım süreçlerinde tasarımcıların ya da tasarım öğrencilerinin, yaratıcılık içeren her düşüncesine tekrar geri dönüp bakmak ve süreçlerde bunları değerlendirebilmek için kalıcı hale getirmesi gerekir. Bunun için kullanımlarından etkili bir fayda sağlamak için yetkinleşmeyi gerektiren serbest eskiz çizimleri, maket ve model yapımı, bilgisayar destekli tasarım programları, üç boyutlu yazıcıların kullanımı, ileri render programları gibi araçlar örnek olarak verilebilir.

Etraflıca düşünme, idrak etme, mukayese etme öğrenme, çalışma motivasyonu ve karşılıklı iletişim endüstriyel tasarım disiplinindeki yaratıcılıkla ilişkili süreçlerin bilişsel ve duysal bileşenlerini oluşturur [12]. Amabile, üç temel bileşenin bir araya gelerek tasarım öğrencilerindeki bireysel yaratıcılığı ortaya çıkardığını bildirir. Bu bileşenler şunlardır: mesleki uzmanlaşma, yaratıcı becerilerin ortaya çıkması için gerekli olan tasarım yetenekleri ve çalışma motivasyonu [13].



Şekil 1. Amabile'ye göre yaratıcılığı ortaya çıkaran temel bileşenler [13].

Mimarlık, iç mimarlık, endüstriyel tasarım, şehir ve bölge planlama, peyzaj mimarlığı ve grafik tasarımı gibi tasarım disiplinlerinin eğitiminde farklı düşünme biçimlerini ve yaratıcılığı geliştirmek için çok farklı metotlar önerilmiştir. Nigel Cross bu yöntemleri kombinasyon, mutasyon ve analogi ve temel prensipler olarak derlemektedir. Cross bu metotları kullanarak bünyesinde yaratıcı düşüncüyü barındıran tasarımların geliştirilebileceğini savunmaktadır [14].



Şekil 2. Nigel Cros'un savunduğu kombinasyon, mutasyon, analogi ve temel ilkeleri gösteren örnekler [14]

Çağrışımlar geçmiş deneyimlerimizden elde ettiğimiz anılardan hareket ederek farklı duyularımıza hitap eden kavramsal temsilleri birbirlerine bağlamaktadır [15]. Örneğin bir havlama sesi duyduğumuzda bir köpeğin sesi zihnimize belirebilir ya da bir gül resmine baktığımızda zihnimiz bize gülün kokusunu hatırlatabilir. Bar, çağrışım kavramını çağrışımlar, analogiler ve tahminler olmak üzere üç ana unsur üzerinden açıklamaktadır.

Çağrışımlar sürekli tekerrür eden insan hafızasındaki örneklerin zihinde birikmesiyle oluşur. Analoji ise hafızamıza kaydettiğimiz deneyimler ve bilgilerden sonra karşılaştığımız yeni bilgiler arasında benzetme yoluyla örüntüler kurmamıza aracılık eder. Tahmin etme yoluyla da, karşılaştığımız yeni bilginin hafızamızdaki bilgilerden hangisine benzediğini bulmaya çalışırız [16]. Burada Analoji kavramına baktığımızda TDK tarafından “ortak bazı yönleri bulunan iki kavram arasında benzetme ve örnekseme” olarak tanımlandığını görürüz [17].

Buradan hareketle ortak noktalar inşa etmek istediğimiz iki olgu arasında aktarma yapma eylemine “Analojide bulunma” diyebiliriz. Örneğin “şimdiye çoktan uyumuştur bizim tavuk” dediğimizde tanıdığımız birisine tavuk diyerek tavukların erken uyumlarına göndermede bulunmuş ve o kimseyi tavuğa benzeterek analojide bulunmuş oluruz.

Bu çalışmada bir fiil olarak kullandığımız “eğretilemek” ise “analojide bulunma ile yakın

anlamdadır. Bu çalışma boyunca “eğretileme” terimi kaynak ya da iletili durumundaki dilsel, görsel veya işitsel bir olgunun hedef konumundaki başka bir olguya atıfta bulunmasına işaret edecektir. Eğretileme; bir nesneyi ya da olguyu başka bir nesne ya da olguya yaslanarak görmek, daha iyi bilinen bir bölgeden, daha az bilinen bir bölgeye bilgi taşımak demektir [18]. Endüstriyel tasarım alanında eğretileme yapıldığında benzetme yaparak bir anlam ve ifade bir olgu ya da nesneden yeni yaptığımız ürüne transfer edilir. Böylece yeni tasarımla benzetilen olgu arasında akrabalık ilişkisi kurulmuş olur.

Tasarım disiplinlerinde yaratıcılığı geliştirmek için analoji ve eğretileme kavramları farklı şekillerde önerilmekte ve kullanılmaktadır. Örneğin Janine Benyus tasarım problemlerinin çözümünde doğadan analojide bulunulmasını önermektedir. Benyus’a göre insanlar herhangi bir tasarım yaparken doğada neyin gerçekten işe yaradığını ve neyin kalıcı olduğunu görebilmek için doğadaki biçimlere, süreçlere ve ekosistemlere bakmalıdır [19].



Şekil 3. Doğadan analojide bulunularak tasarlanan endüstriyel ürün tasarımından örnekler [20-23]

Yaratıcılığı geliştirmek için kullanılan analoji yöntemlerinden birisi de retro tasarımıdır. Geçmişte üretildiği halde kült olmuş ve geniş kitleler tarafından kabul görmüş “vintage” ya da “retro” ürünlerin günümüzün modern çizgileriyle yeniden soyutlanarak tasarlanmasıyla doğan retro tasarımlar ürün tasarımında yaratıcılık bağlamında bir çözüm olarak kullanılmaktadır. Retro tasarımlar, dijital öncesi çağın nostaljik yönlerini ele alarak önceki dönemlerin ruhunu yakalamayı ve tanıdığımız, sevdiğimiz insanlarla iletişim kurmanın retro bir yolunu sunabilir. Çünkü bazı

insanlar günümüz teknolojilerinin rahatlığını takdir ettiği halde önceki dönemlerin analog deneyimlerini özleyebilmekteler [24]. Hatıralarımızla ilintili nostaljik deneyimlerimizi teknolojiye kaptırdığımızdan dolayı kaybettiklerimizi geri kazanmak için retro ve vintage havası taşıyan yeni ürünlere meyleden bir tüketici eğilimi ortaya çıkabilir. Aşağıda retro ve vintage ürünlerden analojide bulunularak ve soyutlanarak tasarlanmış endüstriyel tasarım örneği görmektesiniz. Burada 1970’lerin tasarım dilini modasını temsil eden nostaljik televizyondan modern bir

bilgisayar monitörüne biçim dili transferi yapılmıştır. Aynı şekilde eskiye ait olan bir radyo kasasından modern bir bilgisayar kasasına ve de eski nesli temsil eden bir daktilodan modern bir bilgisayar klavyesine biçim dili transferi yapılarak nostalji esintileri taşıyan, kadim olanı yad ederken modernlikten de taviz vermeyen bir tasarım diline ulaşılmaya çalışılmıştır.



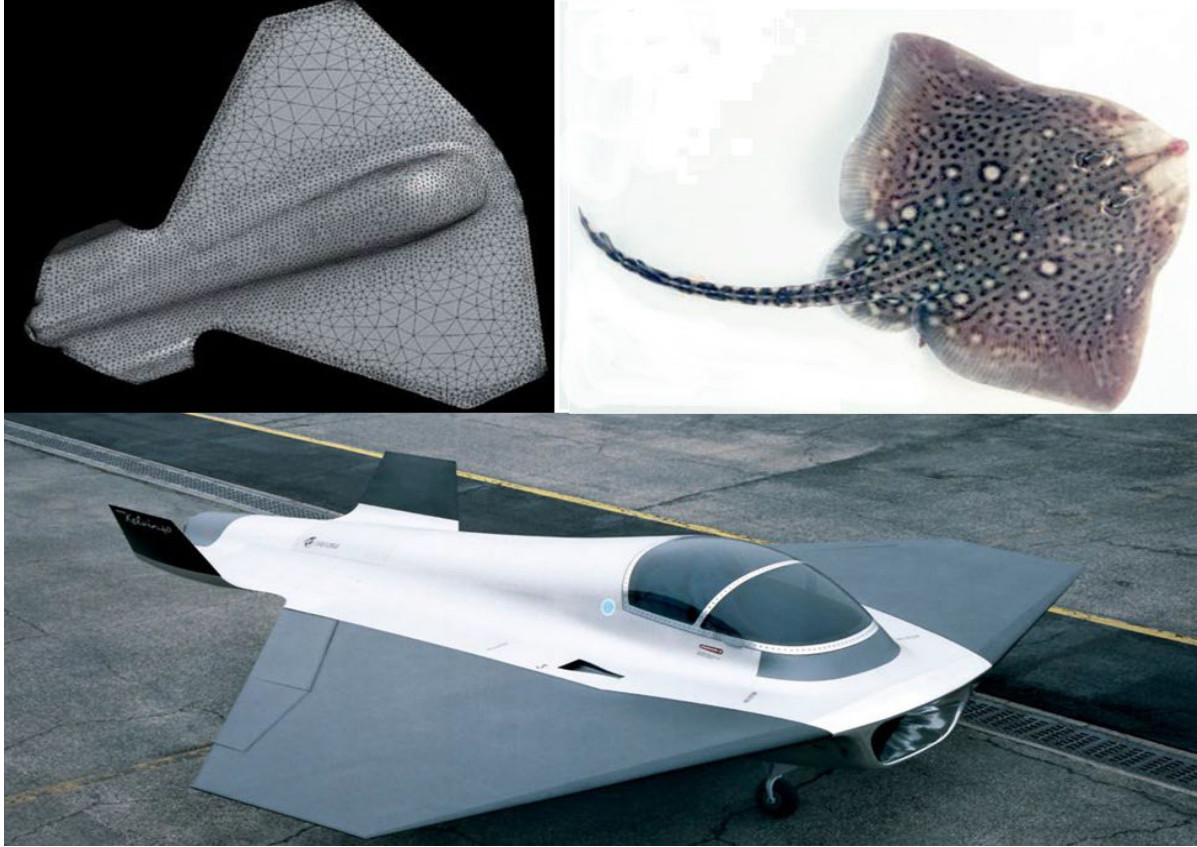
Şekil 4. Shultzeworks endüstriyel tasarım stüdyosu tarafından tasarlanan Philco Pc’de vintage ürünler soyutlanarak retro bir tasarıma ulaşılmış [25].

Prof. Dr. Oğuz Bayrakçı endüstriyel tasarım disipliniinde eğretilme ve analogi eylemlerinin başarıya ulaşması için iki temel şart öne sürer [26]. Bunlardan ilki analoginin kaynak olarak kullanacağı olgu ya da kavram ile analogi aktarımının yapılacağı ürün tasarımı arasındaki anlambilimsel ilişki doğru bir şekilde kurulmalıdır. İkincisi ise ürün tasarımında analogi yapılırken kaynak olarak kullanılan olgu olduğu gibi aktarılmamalı bunun yerine gereksiz ayrıntılar çıkarılarak analogi

gerçekleştirilmelidir. Diğer bir deyişle mutlaka soyutlanmalıdır. Eğer bu iki şart sağlanırsa yeni ürün tasarımının yaratıcılık bağlamında avangart ve ikonik tasarım olma şansı artar.

Burada avangart tasarım kendi tarzını benzersiz ve ilk olarak ortaya koyarak öncü haline gelen tasarım anlamında kullanılmaktadır. İkonik tasarım ise kendine has tarzıyla kendi benzerleri içinden sıyrılarak ve hafızalarda yer edinerek sembolleşen ürün tasarımları için kullanılmaktadır. Eğer bu iki şarttan birisi ya da her ikisi de yerine getirilemezse bu tasarım “kitch” tasarım durumuna düşme riski taşır. Burada “kitch” kavramı adi, ucuz ya da bayat anlamlarına gelen bir Fransızca sözcüktür. Bu kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için hem avangart ve ikonik tasarımlardan hem de kitch tasarımlardan örnek verilmesi uygun görüldü.

Örneğin endüstri tasarımcısı Marc Newson tarafından tasarlanan “Kelvin 40” isimli uçak tasarımına bakıldığında bu uçağın vatoz balığından esinlenerek ve analogide bulunularak tasarlandığı görülür. İlk olarak vatoz balığı yüzgeç yerine kanatlı bir yapıda yaratılmıştır ve suyun içerisinde âdeta uçarak ilerler. “Kelvin 40” da bir uçak olarak tasarlandığı için biçim-işlev ilişkisi açısından anlambilimsel bağının doğru bir şekilde kurulduğu söylenebilir. İkinci olarak da “Kelvin 40” tasarlanırken uçağı doğrudan ilgilendirmeyen vatoz balığına ait biçimsel özelliklerin soyutlanarak uçak tasarımına aktarıldığı gözlenmektedir. Vatoz balığının gözleri ya da kuyruk kısmı elenmiş, kanat yapıları ise sadeleştirilerek taşınmıştır.



Şekil 5. Endüstri tasarımcısı Marc Newson tarafından Vatoz balığından analogide bulunularak tasarlanan Kelvin 40 isimli uçak tasarımı [27].

Diğer taraftan aşağıdaki görselde sunulan bilgisayar faresine bakıldığında Mercedes marka bir otomobilden analogide bulunularak tasarlandığını görebiliriz. Ancak bir otomobil ile bilgisayar kullanımı arasında mantıklı bir kavramsal bağlantı bulunmamaktadır. Ayrıca analogide bulunulurken biçimin hiçbir soyutlama yapılmadan olduğu gibi alıntılandığı görülmektedir. Örneğin bilgisayar kullanımıyla hiçbir ilgisi bulunmayan otomobilin tekerleri ve farları aynen bilgisayar faresi tasarımına taşınmıştır. Dolayısıyla bu bilgisayar faresi “kitch” tasarım olarak adlandırılabilir.

Diğer resme bakıldığında ise yine aynı şekilde aralarında anlambilimsel hiçbir örüntü olmayan bir çizgi roman karakteri olan Mickey Mouse kullanılarak soyutlanmaksızın iletişim aracı olarak telefon tasarlandığı görülüyor. Buradaki eğretilmede de hem anlam bilimsel bağlantı kurulmadığı hem de soyutlama işlemi yapılmadığı için bu Mickey Mouse’lu telefonu da kitch bir ürün tasarımı olarak değerlendirmek mümkündür.



Şekil 6. Anlambilimsel örüntü olmaksızın ve soyutlama yapılmadan analogide bulunularak tasarlanan kitch ürün örnekleri [28-29].

Çalışmanın bu noktasında soyutlama kavramına ve önemine daha yakından bakılması faydalı olacaktır. Tasarım disiplinlerinde başarılı tasarımların yapılabilmesi için tasarım problemlerinin doğasının incelenmesi, idrak edilmesi ve doğru bir şekilde tanımlanmasına ihtiyaç duyulur. Burada soyutlama yöntemi nedenlerin ve sonuçların doğasını etrafıca anlamaya önemli bir katkı sunar. Soyutlama hem biçimsel hem de işlevsel açıdan tasarım problemleriyle ilgili en önemli bilgilere ulaştırır çünkü somut veriler tasarımcılara sadece biçime yönelik yüzeysel bir gerçeklik sunabilir [30]. Soyutlamak, tasarımların veya kavramların gerekli ve öz olan kısımlarını gereksiz detaylardan ayırt etmeye yardım eder [31]. Hegel'e göre soyutlama, görünür hale gelme sürecinde olduğu halde henüz tam görünür hale gelerek aşikâr olamamış varlığa dair bilginin gerçekliğini temsil etmektedir [32]. Bir teknik olarak biçimsel soyutlama, tasarımcılar tarafından tasarım süreçlerinin erken aşamalarında çevreye dair bilgileri toplamak, biçimsel eskiz araştırmaları yaparak tasarım fikirlerine ulaşmak ve ürün tasarımlarını gerekli olmayan detaylardan kurtarmak için kullanılmaktadır [31]. Bu nedenle soyutlama eyleminin yaratıcı düşünme becerilerinin ortaya çıkmasında bir katalizör ya da tetikleyici olarak işlev gördüğü söylenebilir. Tasarım süreçleri içerisinde bir ürün yaratılırken tasarımın uygulanabilir olması için sadece soyut düzlemde çalışmak yerine soyut ve somut arasında bir gel git yaşanması gerekir. Nihayetinde tasarımcılar soyut çalışmalar eşliğinde giderek somutlaşan bir ürün tasarımı geliştirmek için soyut ve somut arasındaki döngüde yaratıcı düşünme melekelerini geliştirirler [31].

2.2. YZ ve Endüstriyel Tasarım Eğitimi Alanındaki Kullanım Olanakları

Yapılan bilgisayar destekli çalışmalar teknolojiye yaşanan hızlı gelişmelerle birlikte tasarım, mimarlık ve sanat disiplinleri de dâhil olmak üzere birçok alanda destekleyici araçlara dönüşmüştür. Ancak insana ait olan yaratıcı düşünme ve farklı bakış açıları bir araç olarak kullanılan teknolojiden ve diğer yardımcı araçlardan daha önemlidir [33]. Literatür taraması yapıldığında YZ uygulamalarının endüstriyel tasarım, moda tasarımı, iletişim tasarımı, grafik tasarımı, iç mimarlık, mimarlık gibi görsel ağırlıklı disiplinlerde kullanımına dair yapılmış hem akademik hem de pratiğe

yönelik çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Bunlara ilk olarak YZ uygulamalarının mimarlık disiplinleri için önemli bir şans olduğunu ve disiplinin gözden kaçan kısımlarını yakalayarak daha etkili ve çeşitli sonuçlara ulaşılmasını sağladığını iddia eden Chaillou'nun çalışması örnek verilebilir [34].

Peyzaj mimarlığı ve iç mimarlık disiplinlerinde kullanılmak üzere özelleştirilerek geliştirilmiş YZ uygulamalarıyla da karşılaşılabilir. Örneğin Visualize AI, Interior AI, Spacely AI, Homevisualiser AI, REImagine home gibi YZ uygulamaları bilgisayar ortamına yüklenen hem iç hem de dış mekân mimarisine dönük fotoğrafları arzu edilen tasarım stillerine uygun olarak yeniden tasarlayabilmektedir. Örneğin bahsi geçen YZ uygulamaları, yüklediğiniz dijital görseldeki bir oturma odası tasarımını Victoria dönemi, Destill, Japonizm, Art Neuvo vb. pek çok tasarım üslubuna ve trendine göre yeniden çizebilmektedir.

Literatürde YZ'nın tasarım disiplinleri üzerindeki olumlu ve olumsuz tesirlerinin hangisinin ağır bastığının incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birisi de Radhakrishnan tarafından 2023'te yazılan ve "Is Midjourney-AI New Anti-Hero of Architectural Imagination and Creativity?" başlığını taşıyan makaledir. Burada Radhakrishnan, Midjourney vb. YZ uygulamalarının mimarlık açısından olumsuz tesirlerinin ağırlıkta olduğunu söylemeyeceğini ancak doğru kullanılmaması halinde olumsuz tesirlerinin öne çıkabileceğini belirtiyor [35]. Radhakrishnan'a göre YZ ile elde edilen çıktılar insan yorumuna ve müdahalesine ihtiyaç duymakta ve yaratıcı düşünmeyi henüz tam olarak otomatik hale getirememektedir. Paniker ise mimarlık disiplininde eğitim alan öğrencilerin bazılarının tasarım süreçlerindeki tasarım olasılıklarını görsel hale getirmekte zorlandığını, bu tür öğrenciler için YZ'nın yaratıcı düşünme bağlamında yardımcı olabileceğini söylüyor [36].

YZ uygulamaları grafik tasarımı alanında da etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Grafik tasarımcılarının süreç içerisinde harcadıkları zamanı düşürmekte ve tasarım olasılıklarını genişleterek yaratıcı düşünme becerilerini beslemektedir [37].

Grafik tasarımı disiplinlerinin yan dalları olarak değerlendirilebilecek haberler için görsel tasarımlar hazırlama, logo tasarımları, web sayfalarının tasarlanması, fotoğraflar üzerinde çeşitli düzenlemeler yapılması gibi çeşitli grafik disiplinlerinde YZ uygulamalarından yararlanılmaktadır. Bu YZ uygulamalarına Opal örnek olarak verilebilir. Opal yazılı olarak girilen bir metni genel olarak idrak ederek o metnin içeriğine uygun görseller hazırlamakta ve genellikle iletişim tasarımı alanında kullanılmaktadır. Liu ve arkadaşları tarafından 2022 yılında yapılan bir çalışmada Opal YZ uygulamasından yararlanan örneklem grubunun kullanmayan gruptan çok daha fazla sayıda kullanılabilir sonuca ulaştığı gözlemlenmiştir [3].

Belirli disiplinler için özelleşmiş YZ kullanımlarıyla moda ve tekstil tasarımı disiplinde de karşılaşılmaktadır. Bunlara The New Black, Fashion Q, Ablo, Zemu, Cala, Stilist ve TeeAI gibi moda ve tekstil tasarımı için özel olarak geliştirilmiş YZ uygulamaları örnek olarak verilebilir. Bu uygulamalar yüklenen fotoğraflardaki moda stilini anlayarak tasarımcının çizdiği kıyafetlerle arakesit oluşturabilmekte, farklı moda çizgilerini ve stillerini bir araya getirterek yeni ve yaratıcı kıyafet tasarımları yapabilmektedir. Ayrıca bir cinsiyet için tasarlanmış bir kıyafeti karşı cins için yorumlayabilmekte, bir kıyafeti taşıyan bir modelden ödünç alarak farklı etnisite ve cinsiyetteki modellerin üstüne giydirebilmektedir. Bu uygulamalardan Fashion Q adlı YZ uygulaması Jeon ve arkadaşları tarafından 2021 yılında yapılan bir çalışmada 10 moda ve tekstil tasarımı uzmanına kullanılarak gözlemlendi. Gözlem sonunda Fashion Q YZ uygulamasının farklı ve yaratıcı düşünme becerilerini tetiklediği için yaratıcı tasarım süreçlerine yardımcı olduğu iddia edildi [38]. Endüstriyel tasarım alanında yaratıcı düşünme biçimlerine destek olmak üzere YZ'dan önce üretken tasarım uygulamaları geliştirildi. Üretken tasarım uygulamalarına yönelik çalışmalar izlendiğinde 1980 öncesine kadar geriye gitmektedir [39]. Üretken tasarım uygulamalarının ilk örneklerinde amaç karmaşık tasarım strüktürlerinin çözülmesiydi. Daha sonraları tasarım çalışmalarının yaratıcılık bağlamındaki araştırmalarında destekleyici olarak gelişimini sürdürdü [40].

Üretken tasarım uygulamalarıyla yapılan tasarım çalışmalarında, klasik tasarım metodolojileriyle kıyaslandığında hem nitelik hem de nicelik bakımından daha zengin ve etkili tasarım alternatiflerine ulaşılmaktadır. Bu alternatifler endüstriyel ürünlerin ya da bu ürünleri oluşturan parçaların ağırlıklarının azaltılmasında, performanslarının geliştirilmesinde, daha uzun ömürlü olmalarında, biçimsel yaratıcılıkta, gereksinimlere göre özelleştirilmelerinde ortaya çıkabilmektedir [41].

3. YÖNTEM

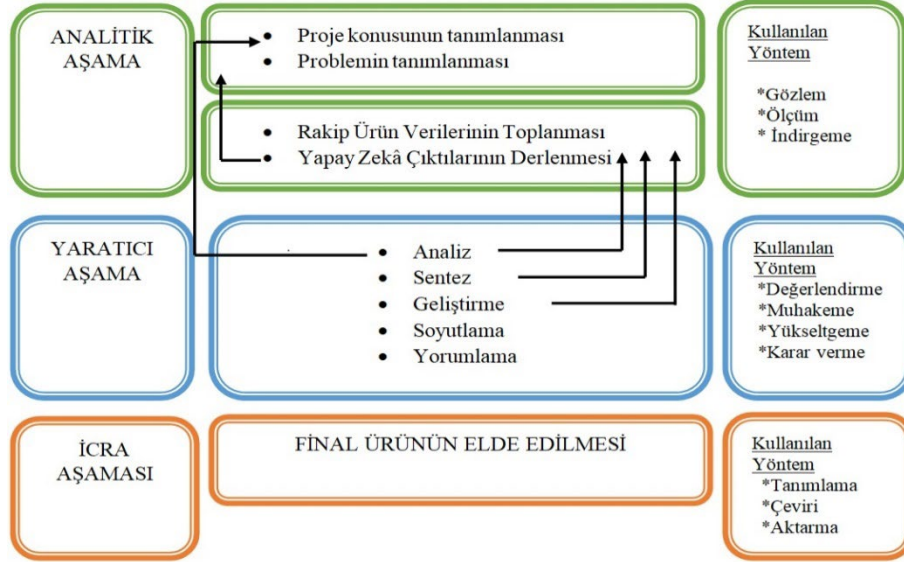
Bu çalışmada başlıca iki yöntem kullanılmıştır. İlk olarak YZ kullanılarak elde edilen tasarım çıktılarında karşılaşılan olumsuzluklar ve zorlukların aşılmasında kullanılan Cross ve Archer tarafından geliştirilen “Cross ve Archer Tasarım Süreçleri Yöntemi” dir. İkinci olarak ise araştırmacının proje süreçlerinde YZ kullanımının öğrencilerin ve proje çıktılarının üzerinde edindiği gözlemlerin öğrencilerin kişisel deneyimleriyle kontrol ve mukayese edilebilmesini mümkün kılan nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış yüz yüze görüşme yöntemidir.

3.1. Cross ve Archer Tasarım Süreçleri Yöntemi

Bu makale, endüstriyel tasarım eğitiminde öğrencilerin yaratıcı düşünmeyi gerektiren proje süreçlerinde tikanıklık yaşadıkları adımlarda YZ kullanımını teşvik ederken karşılaşılan olumsuzlukları gidermek için YZ çıktılarını soyutlayarak ve yeniden yorumlayarak bir tasarım yöntemi geliştirme fikrine odaklanmaktadır. Günümüzde birçok bilim, disiplin, eğitim ve mesleği yoğun bir şekilde etkileyen YZ alanındaki gelişmelerin endüstriyel tasarım disiplinine ve bu disiplinin eğitimine doğru bir şekilde entegre edilmesi mesleğin gelişimi ve çağa doğru bir şekilde ayak uydurabilmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle endüstriyel tasarım proje/stüdyo dersi kapsamında YZ uygulamalarıyla elde edilen sonuçların disiplinin gereksinim ve karakteriyle uyumlu hale getirilebilmesi için bir model geliştirilmiştir. Bu model kendisine Archer ve Cross tarafından geliştirilen bir modeli örnek almaktadır. Bu model endüstriyel tasarım eğitiminde kullanılarak YZ uygulamalarına dayalı bir tasarım süreci incelenmeye çalışılmıştır. Tasarım süreci, bu süreçte kullanılan donanım ve yöntemlerden oluşan

eylem sırası olarak tanımlanmaktadır. Bu süreci etkili bir şekilde desteklemek için adımlar doğru bir şekilde atılmalıdır [5]. Geri bildirimle dayalı olarak çalışan yaratıcı aşamada analiz, sentez ve geliştirme süreçleri bulunmaktadır. Bu aşamada YZ tarafından üretilen çıktılar

disiplinin karakteri ve gereksinimleriyle örtüşmeyen tarafları soyutlama, yorumlama ve yeniden tasarlama yoluyla tekrar ele alınır. Cross ve Archer tarafından önerilen tasarım süreçleri “analitik”, “yaratıcı” ve “icra” olmak üzere üç ana başlıktan oluşmaktadır. [8-14].



Şekil 7. Çalışmada kullanılan endüstriyel tasarım süreçleri

Endüstriyel Tasarım Stüdyo Süreci

Selçuk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Endüstriyel Tasarım Bölümünde 2023 yılının güz yarıyılında kendisi de bir endüstri tasarımcısı olan Dr. Öğretim Üyesi Mahmut Celaleddin Kaleli'nin idaresinde yürütülen Endüstriyel Tasarım 3 dersinde üçüncü sınıf öğrencileri tarafından tasarlanan endüstriyel ürünler vaka analizi olarak sunulmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi bu çalışmanın ilk amacı öğrencileri YZ uygulamalarıyla tanıştırmak proje/stüdyo derslerini daha etkili hale getirecek bir strateji geliştirmektir.

Özellikle ürünlerin dış formlarının yaratılmasında öğrencilerin yaratıcı düşünme bağlamında yaşadıkları zorlukları ve tikanıklıkları aşabilmek için YZ uygulamalarının eğitim bilimsel bir araç olarak kullanılabileceği değerlendirildi. Ancak YZ uygulamalarıyla yapılan ilk denemelerde YZ'nın endüstriyel tasarımın karakteriyle örtüşmeyen “kitch” çıktılar ürettiği gözlemlendi. Ayrıca üretilen YZ çıktıları ergonomi ve endüstriyel üretim yöntemleriyle çelişebilmekteydi.

Yaşanan erken zorlukların endüstriyel tasarım disiplininin yaratıcı düşünmeyle ilintili soyutlama, eğretilme, yorumlama, ödünç

alma, yeniden tasarlama gibi yöntemleriyle aşılabileceği değerlendirildi. Bu amaçla yukarıda da anlatılan Cross ve Archer'ın önerdiği tasarım yöntemlerinden yararlanılarak bir metot geliştirildi ve uygulandı.

İlk olarak eğitim yarıyılı başında Endüstriyel Tasarım 3 dersi kapsamında verilen briefte öğrencilerden elektrikli ev aleti üretmeyen ünlü bir firma eğer elektrikli mutfak aletleri üretmeye karar verseydi nasıl ürünler tasarlanabilirdi sorusuna cevap aramaları istendi. Bu bağlamda öğrencilerden elektrikli ev aletleri üretmeyen ancak belirli bir tasarım felsefesine ve küresel çapta tanınırlığa sahip olan bir firma ve de mutfakta kullanılan üç adet elektrikli alet seçmeleri istendi. Daha sonra seçilen firmanın tasarım felsefesine uygun olarak sömestr içerisinde üç adet elektrikli mutfak aleti tasarlamaları talep edildi. Çalışmanın ilk adımı analitik çalışma aşamasıydı.

Bu aşamada öğrenciler ilk önce seçtikleri elektrikli ev aleti üretmeyen farklı sektörlerdeki firmaların tasarım felsefesini analiz edebilmek için kendi hizmet alanlarında ürettikleri ürünlerin biçim dillerini incelediler. Ardından kendilerine proje konusu olarak sunulan

elektrikli mutfak aletlerinden tasarlamak istedikleri ürünlerin işlevsel açıdan piyasadaki müstakbel rakiplerini incelediler. Bu aşamanın ardından “Chat GPT” ve “Midjourney” YZ uygulamalarına “seçilen elektrikli mutfak aleti üretmeyen firma kendi tasarım felsefesine uyan öğrencinin seçtiği bir mutfak aleti üretseydi bu ürünlerin tasarımı nasıl olurdu?” sorusu yöneltilecek çıktılar elde edildi. Burada 2023 yılında sınırlı olsa gerçekçi render kalitesini ücretsiz kullanıma sunduklarından ve metinden görsel oluşturmada öncü olduklarından “Chat GPT” ve “Midjourney” YZ uygulamaları tercih edildi. Sonuçta üç küme şeklinde gerekli veriler derlenerek analiz aşaması tamamlandı. Bu üç küme özetle şu şekilde oluştu:

1. Öğrenci tarafından seçilen, elektrikli mutfak aleti üretmeyen, uluslararası tanınırlığı ve kendine özgü tasarım felsefesi olan markanın ürünleri incelenerek elde edilen veriler.
2. Öğrencilerin yarıyıl içinde tasarlamak üzere seçtiği üç adet elektrikli mutfak aletinin piyasadaki müstakbel rakiplerini inceleyerek elde ettikleri tasarım problemlerine dair veriler.
3. YZ tarafından üretilen veriler.

Verilerin toplanmasının ardından tasarım öğrencileri endüstriyel tasarım 3 dersinin stüdyo kültürü ortamında markalara, rakip ürünlere ve YZ çıktılarına dair bulgularını ve ön bilgilerini kendi aralarında ve dersin yürütücüsüyle tartışarak bilgi alışverişinde bulundular. Böylece tasarım sürecinin analiz aşaması tamamlanmış oldu. Tasarım sürecinin yaratıcı aşamasına geçildiğinde verilen yönergelerle YZ tarafından, tasarlanan ürünlerin endüstriyel tasarım disiplininin karakteri ve gereksinimleriyle uyumlayan kısımlarıyla faydalı ve etkili bulunan kısımları tekrar incelendi. Tasarım disiplinlerinde yaratıcı düşünmeyi destekleyen eğretilme, ödünç alma, benzetme, soyutlama, ayıklama, yorumlama, sadeleştirme gibi eylemler uygulanarak gerçekleştirilen çalışmalarla alternatif tasarımlara ulaşıldı.

Böylece tasarım sürecinin yaratıcı aşaması tamamlanmış oldu. Uygulama aşamasında elde edilen alternatif tasarım modelleri artırılarak seçenekler teke düşürüldü. Bu aşamada seçeneklerin en iyi tarafları bir araya getirilerek nihai tasarımlara yaklaşıldı. Daha sonra endüstriyel üretim yöntemlerine, ergonomi

standartlarına ve doğru biçim işlev ilişkisine uygun detaylı tasarımlar yapılarak uygulama aşaması tamamlandı.

3.2. Nitel Araştırma Yöntemi: Yarı Yapılandırılmış Yüz Yüze Görüşme ve Tematik Analiz

Tasarım süreçlerinde YZ uygulamalarının kullanılmasının öğrenciler üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini araştırmacının gözlemlerine paralel olarak inceleyebilmek için nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış yüz yüze görüşme ve tematik analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın bu kısmında öğrencilerin kendi deneyimleri üzerinden YZ’ya dair algıları ve düşünceleri ortaya konmaya çalışıldı. Çalışmanın nitel araştırma kısmındaki örneklem evrenini 2023 yılının güz döneminde Endüstriyel Tasarım 3 proje/stüdyo dersini alan Selçuk Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Bölümü öğrencileri arasından gönüllü olarak seçilen 10 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin seçiminde amaçlı örneklem seçimlerinden birisi olan aşırı örneklem seçimi tercih edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırmaya dâhil edilen öğrenciler akranlarına oranla YZ’yı daha etkili olarak kullandıkları değerlendirilen öğrencilerden oluşmaktadır. Aşırı ve aykırı durumlar, bireyler ya da olgular normallerine göre çok daha zengin bir veri ortaya koyabilir ve araştırma problemini derinlemesine ve çok boyutlu bir şekilde idrak etmemizi kolaylaştırabilir [42]. Amaçlı örneklem seçimlerinde örneklemin büyüklüğünü araştırmada elde edilen bulgular belirler. Asıl hedefin mümkün olduğu kadar farklı bilgi ve bulguya ulaşma olduğu koşullarda analiz edilen son örneklemelerden elde edilen bulguların yeni bilgiler getirmediği görüldüğünde örneklem sayısının yeterli büyüklüğe ulaşmış olduğu anlaşılır [43]. Bu çalışmada örneklem grubunu oluşturacak öğrenci sayısı çalışmanın gidişatına göre belirlendi. Katılımcıların sayısı 5’e ulaştığında gelen verilerin kendisini tekrar etmeye başladığı, 8’e ulaştığıdaysa yeni veri gelmemeye başladığı gözlemlendi.

Bu nedenle örneklem evreni 10 tasarım öğrencisiyle sınırlandırıldı. Örneklem evreni 6 erkek ve 4 kız öğrenciden oluşmaktadır. Yapılan görüşmelerde öğrencilere yöneltilen sorular çalışmanın sonunda yer alan ekler kısmında sunuldu. En temelde bu soruların içeriğini YZ kullanımının öğrenciler ve

projeleri üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini deşifreye yönelik arayışlar oluşturmaktadır. Nitel araştırmalarda kullanılan yöntemlerden birisi de mecaz kullanımıdır. Mecazlar özellikle nasıl ve niçin sorularıyla birlikte kullanıldığında normal betimlemelere göre daha zengin ve derin anlayışlara ulaşmamızı sağlayan bir anlam ve ifade gücüne sahiptir. Ayrıca analiz edilmeleri ve sınıflandırılmaları diğer nitel yöntemlere göre daha kolaydır [42]. Bu nedenle görüşmelerin sonunda katılımcılara YZ'yı insan ve insan dışı varlıklara benzetmelerini talep eden sorular da soruldu. Genel olarak bu sorularla öğrencilerin YZ'ya dair algılarının ve düşüncelerinin en gerçekçi fotoğrafı çekilmeye çalışıldı. Yüz yüze yapılan görüşmeler öğrencilerin müsaadeleriyle cep telefonunun ses kayıt özelliği kullanılarak kaydedildi. Kaydedilen sesler daha sonra metne geçirildi. Metinler defalarca okunarak dikkatlice “in vivo” olarak kodlamalar yapıldı. Tematik kodlama, elde edilen verilerden çalışmanın amacına yönelik kesitler elde etmek için verilerin çeşitli kısımlarına sembolik kısaltmalar yapmaktır [44]. “In vivo” olarak bahsedilen ise kodlamalar yapılırken mümkün olduğunca katılımcıların ifadelerinin aynen kullanılmasıdır [45]. Son olarak oluşturulan kodlar kategorize edilerek tematik analiz gerçekleştirildi. Eğer katılımcının kullandığı anlamlı ifadeleri aynen kullanmak mümkün olmazsa araştırmacı katılımcının ifadelerine en yakın anlama gelecek ifadeleri seçerek kullanabilir [46].

4. BULGULAR

4.1. YZ Kullanımıyla Edinilen Tasarımların Cross ve Archer Tasarım Süreçleri Yöntemiyle Yeniden Tasarlanmasıyla Ulaşılan Bulgular

Çalışmada ilk olarak öğrencilere “İmage FX”, “ChatGPT” ve “Midjourney” YZ uygulamaları örnek kullanımlar eşliğinde gösterildi. Elde ettikleri YZ çıktılarındaki olumsuzlukları giderebilmeleri için tasarımda eğretilme, yorumlama ve soyutlama kavramlarının aşamaları özgün ve yaratıcı tasarım süreçlerinde öğrencilere kazandırılmaya çalışıldı. Öğrenciler YZ

uygulamalarıyla elde ettikleri görsel çıktıları yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek için soyutlama, eğretilme ve yorumlama eylemlerini uyguladılar. Bu eylemler endüstriyel tasarımda öğrencilere özgün ve yaratıcı düşünme becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır. YZ uygulamalarının yaratıcı eylemlerle paralel şekilde kullanılması geleneksel, alışılmış tasarım yöntemlerini izlemekten ziyade, kullanıcıların benzersiz tasarım gereksinimlerine YZ uygulamaları gibi güncel teknolojilerle yanıt veren eşsiz, yaratıcı tasarımlar geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında öğrencilerin elde ettiği YZ çıktılarının çeşitli alternatiflerle uygunluğu belirtilmiş ve seçilen YZ çıktılarının soyutlama, eğretilme ve yorumlama aşamalarına geçilmiştir. Soyutlama, eğretilme ve yorumlama yapılırken Prof. Dr. Oğuz Bayrakçı'nın ürün semantiğinde iletişimsel önerileri temel alınmıştır. Çalışma YZ uygulamaları tarafından tasarlanan ürünlerdeki tasarım problemlerinin değerlendirilmesi, analizi ve yorumlanarak yeniden tasarlanmasına dayanmaktadır. Öğrencilerin YZ çıktılarından yararlanarak ve onlara tasarım disiplinlerinin yöntemleriyle müdahale ederek gerçekleştirdikleri ürün tasarımları stüdyo/proje dersi kapsamında tartışılmış ve yorumlanmıştır. YZ'nın ürettiği ürün tasarımlarında biçimsel ve oransal değişimler, dönüşümler yaşanmıştır. YZ çıktılarının tasarım disiplinleriyle uzlaşmayan kısımları elenerek, yol gösterici nitelikteki tarafları kullanılarak eşsiz, yaratıcı nitelikte ürün tasarımlarına ulaşılmıştır. Böylece tasarım sürecinde YZ yardımıyla nihai ürüne ulaşılırken soyutlama, eğretilme ve yorumlama önemli bir rol oynamaktadır. YZ çıktılarının soyutlanmasında ve yorumlanmasında yaratıcı düşünme kavramı kopya olmayan, kendine özgü düşünme biçimleriyle ilişkilendirilmektedir. Bu çalışma da öğrencilerin benzersiz sonuçlar elde ettiğini göstermektedir. Bu durum tasarımcıların yaratıcılığında YZ gibi güncel teknolojilerin bazı handikaplarına rağmen öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminde oldukça etkili olabileceğini göstermektedir.

Arif Kemal Söylemez “ Porche” markası için tost yapma makinesi , kahve yapma makinesi , ekmek kızartma makinesi.	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

Şekil 8. 3.Sınıf Öğrencisi Arif Kemal Söylemez’in “Porche” Otomobil Firması İçin Tasarladığı Kahve Yapma, Ekmek Kızartma ve Tost Makinesi Tasarımları

Kübra Sepetçi “ Volkswagen” markası için airfry, kete ve ekmek kızartma makinesi	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

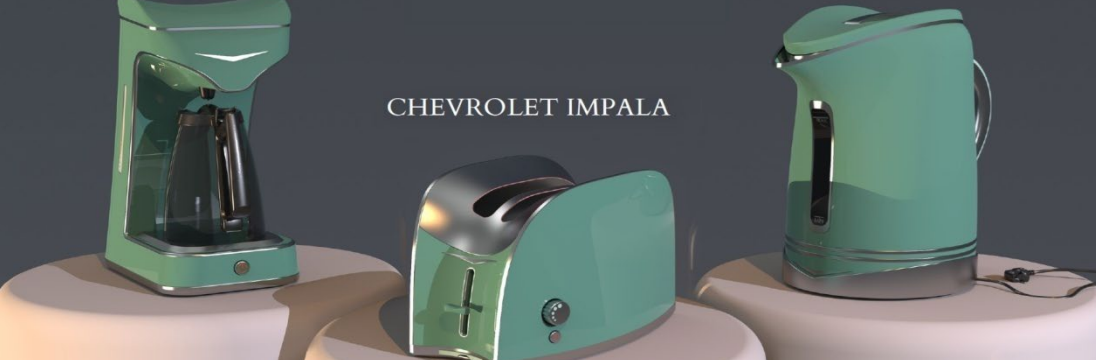
Şekil 9. 3. sınıf öğrencisi Kübra Sepetçi'nin “Volkswagen Beetle” otomobil firması İçin tasarladığı Airfry, Kettle ve Ekmek kızartma makinesi tasarımları.

Özge Yılmaz “ Vespa” markası için pamuk şeker makinesi, mısır patlatma makinesi, smoothie blender.	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

Şekil 10. 3. sınıf öğrencisi Özge Yılmaz’ın “Vespa” motosiklet firması için tasarladığı Pamuk şeker yapma, Smoothie Blender ve Mısır patlatma makinesi tasarımları.

Betül Tümen “ Sony PS 5” markası için smoothie blender, tost makinesi, Kahve makinesi	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

Şekil 11. 3. sınıf öğrencisi Betül Tümen’in “Sony Play Station 5” markası için tasarladığı, smoothie blender, tost makinesi ve kahve makinesi tasarımları.

Taha Yılmaz “ Chevrolet Impala 1960” markası için kettle, ekmek kızartma makinesi ve kahve Makinesi	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

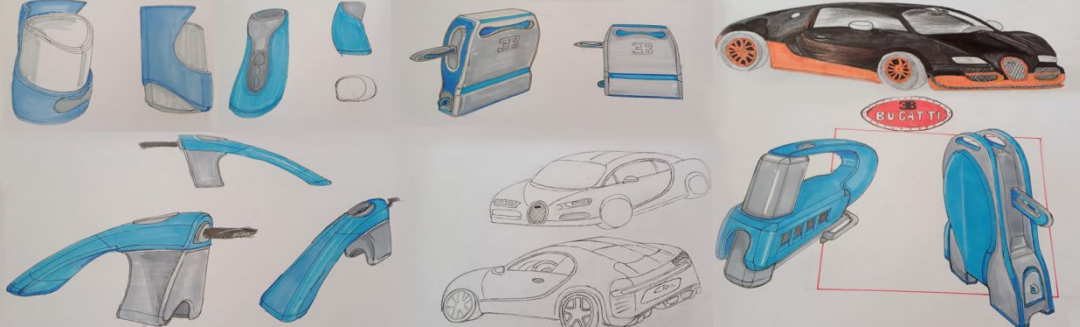
Şekil 12. 3. sınıf öğrencisi Taha Yılmaz’ın “Chevrolet Impala” markası için tasarladığı, kettle, ekmek kızartma ve kahve makinesi tasarımları.

Mikail Baş “ Logitech Pop” markası için kettle, kahve değirmeni ve kahve makinesi	Marka Analizi			
	Rakip Ürün Analizi			
	YZ Çıktıları			
	Yaratıcı Aşama			
	Final Ürünler			

Şekil 13. 3. sınıf öğrencisi Mikail Baş’ın “Logitech Pop” markası için tasarladığı, kettle, kahve değirmeni ve kahve makinesi tasarımları.

Riwa Braika “ Msi” markası için kettle, ekmek kızartma makinesi ve smothie blender.	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

Şekil 14. 3. sınıf öğrencisi Riwa Braika’nın “Msi” markası için tasarladığı, kettle, ekmek kızartma makinesi ve smothie blender tasarımları.

Mahmut Demir “ Bugatti Chiron” markası için elektrikli ızgara, şarap soğutucu ve et tıtsüleme makinesi.	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

Şekil 15. 3. sınıf öğrencisi Mahmut Demir’in “Bugatti Chiron” markası için tasarladığı, şarap soğutucu, elektrikli ızgara ve et tıtsüleme makinesi.

Hümeysra Erdoğan“ Ferrari” markası için elektrikli mikser, pizza yapma makinesi ve makarna yapma makinesi.	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

Şekil 16. 3. sınıf öğrencisi Hümeysra Erdoğan’ın “Ferrari” markası için tasarladığı, elektrikli çırpıcı, pizza yapma makinesi ve makarna yapma makinesi.

Mahmut Yıldız“ Kärcher” markası için airfryer, kahve değirmeni ve filtre kahve yapma makinesi.	Marka Analizi	
	Rakip Ürün Analizi	
	YZ Çıktıları	
	Yaratıcı Aşama	
	Final Ürünler	

Şekil 17. 3. sınıf öğrencisi Mahmut Yıldız’ın “Kärcher” markası için tasarladığı, airfryer, kahve değirmeni ve filtre kahve yapma makinesi.

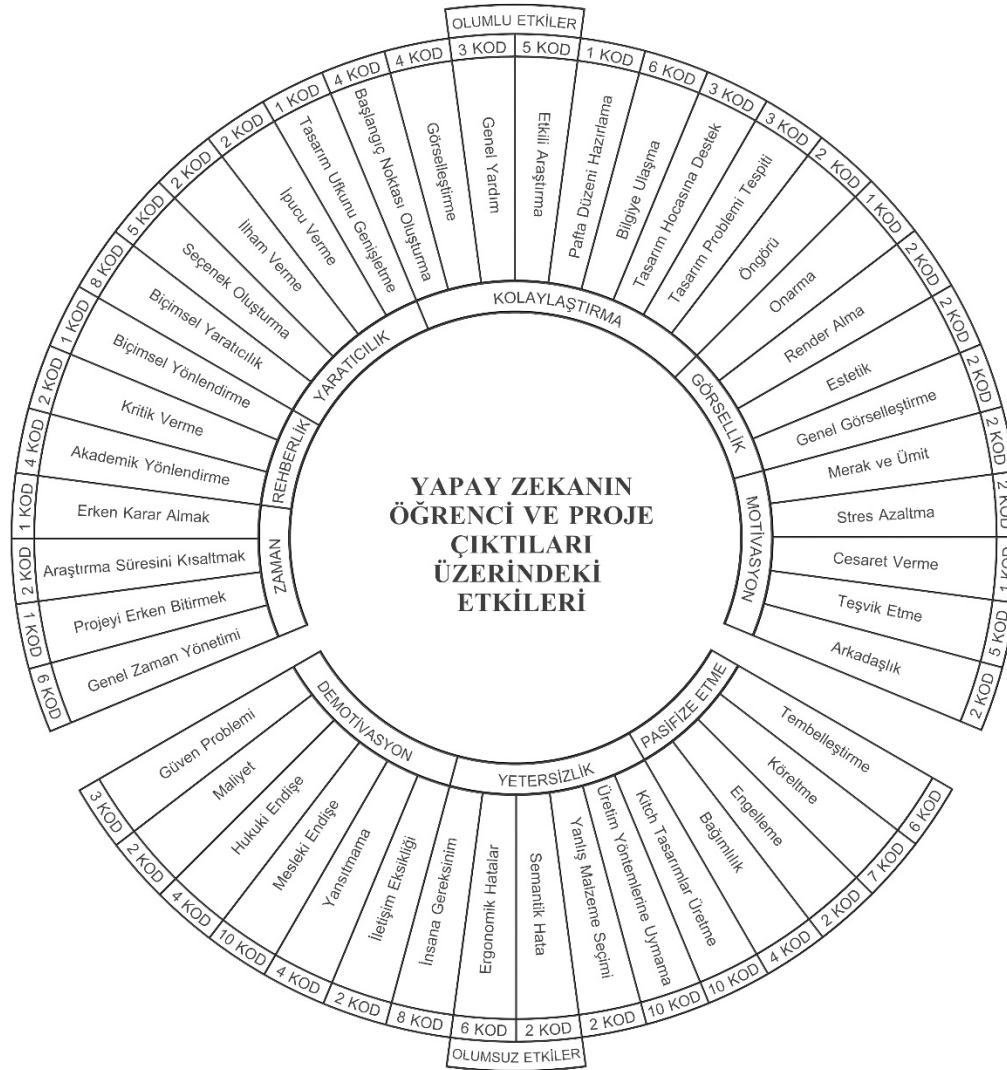
4.2. Yarı Yapılandırılmış Yüz Yüze Görüşme ve Tematik Analizle Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın bu kısmı nitel araştırma tekniklerinde kullanılan tematik analiz metodu ve nitel araştırma yöntemlerinin araçlarıyla yapılan deşifreleri ihtiva etmektedir. Bu inceleme yüz yüze yapılan görüşmelerde tutulan ses kayıtlarının ilk olarak metne geçirilmesi ve ardından da tematik kodlamaya tabi tutularak elde edilen veriler başlıca iki unsur içermektedir. Bunlardan ilki YZ uygulamalarının tasarım öğrencileri ve proje çıktıları üzerindeki etkileriyle ilgili bulgular ortaya koymaya yönelik sınıflandırma, diğer bir manada indirgeme; bir diğeri ise sözü edilen etkileri görünür kılmaya dönük indirgeme sonucu deşifre edilen bulguları yorumlama adımlarıdır. Yöntemin uygulanmasında ilk olarak 2023 yılının güz semestrinde “Endüstriyel Tasarım 3” proje/stüdyo dersini almış olan ve amaçlı örneklem yöntemiyle seçilmiş olan 10 öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler cep telefonu aracıyla kayıt altına alınmıştır. Kayıt altına alınan bu görüşmeler daha sonra metne geçirilmiş ve daha sonra tematik analiz uygulanarak 167 adet koda indirgenmiştir. Elde edilen tematik kodlar ifade ettikleri anlam yakınlıkları bakımından gruplandırılmış ve 30’u olumlu 16’sı olumsuz etkileri içerecek şekilde ortak bir isim altında birleştirilerek toplam 46 adet kategoriye indirgenmiştir. Bu kategoriler ise en temel düzeyde baktıkları yönler itibarıyla gruplandırılarak 6’sı olumlu 3’ü olumsuz olmak üzere toplam 9 adet temaya indirgenmiştir. Kodlar röportajların yazıya geçirilmiş halinin defalarca gözden geçirilerek analiz edilmesi neticesinde nihai haline gelmiş, aralarında mantıksal örüntüler, mana açısından yakınlıklar ve baktıkları yönler itibarıyla kendi içlerinde ilişkilendirilerek iki aşamaya düşürülmüş ve böylece önce kategorilere sonra da temalara ulaşılmıştır. Kodların okuyucular tarafından kontrol edilebilmesi, çalışmanın ekler kısmında bulunan kod listelerinin incelenmesiyle mümkün hale gelmektedir. Kodların her birisi hangi katılımcının görüşme kayıtlarına ait olduğunu işaret eden bir harf ve katılımcının görüşme kayıtlarında kaçınıcı sırada olduğunu gösteren düzenli bir koordinat sistemiyle izlenebilmektedir.

Mesela ilk röportaj yapılan “A” örnekleminin röportaj kayıtlarında ilk sırada bulunan “AYNI İŞİ DAHA AZ ZAMANDA YAPMAK” kodu bu sistem içerisinde “A1” koduyla gösterilmiştir. Görüşülen son örneklem olan “K” örnekleminin “YZ İNSAN GİBİ DÜŞÜNEMEDİĞİ İÇİN TAM BİR EĞİTİMCİ GİBİ ÖĞRENCİYE DUYGUYU AKTARAMAYABİLİR” ise “K17” olarak gösterilmiştir. Bu sayede kodların çalışmanın bütün bölümlerinde takip edilmesi mümkün kılınmıştır. Çalışmada kodları metin kısmında listelemenin makalenin seyrine zarar vereceği değerlendirildiği için 167 adet kod makalenin metin kısmına yerleştirilmemiş, liste şeklinde ve örneklemlemlere dağıtılmış şekilde "<https://archive.org/details/celaledin-kaleli-yapay-zeka-makalesi-kodlar>" konulmuştur.

Kategoriler, kodlar ile temalar arasında bir ara adım olarak değerlendirilmektedir. Kategoriler ilk olarak birebir aynı olan, çok yakın anlama gelen ya da anlam kökleri yönüyle aynı yöne bakan 167 kodun sınıflandırılarak 46 adet kategoriye indirgenmesi sonucunda elde edildi. Literatürde “taksonomi” olarak adlandırılan bu nitel araştırma tekniği araştırmacının elde ettiği veriler arasında benzerlik örüntüleri kurmasına dayanan sübjektif bir değerlendirme, akıl ve mantık yürütme eylemi olarak değerlendirilmektedir [42].

Bazı kodların aynı anda birden daha fazla kategoriye yerleştirilebileceği tahmin edilmiş, ancak bu bir sorun olarak değerlendirilmemiştir. Çünkü indirgemenin daha sonraki aşamalarında zaten aynı kategoriye veya aynı temaya yerleşecekleri öngörülmüştür. Bu noktada araştırmacı tarafından mantık yürütme yoluyla önceden elde edilen kategoriler arasında yakın yönler bakan ve benzer mana köklerine sahip olanlar tekrar bir araya getirilerek 9 ana temaya ulaşılmıştır. Şekil 6.2’de araştırmaya katılan öğrencilerin YZ uygulamalarının proje süreçlerine dâhil edildiği takdirde yaratıcı düşünme becerilerine ve proje çıktılarına nasıl yansıtacağına dair düşünceleri tematik analize tabi tutularak çark şeklinde görselleştirilmiştir. Bu görselde yüz yüze yapılan görüşmelerden elde edilen kodların kod sayılarıyla birlikte hangi kategorilere ve temalara dâhil oldukları gösterilmektedir.



Şekil 18. Katılımcıların YZ'nın öğrenci ve proje çıktıları üzerindeki etkilerine dair algı ve düşüncelerine yönelik bulguları; kategoriler, temalar ve kod sayılarıyla birlikte gösteren çark biçimindeki şekil.

Temalara ve kapsadıkları kategorilere bakılacak olursa “ZAMAN” teması YZ uygulamalarının proje geliştirmenin bütün süreçlerinde zaman tasarrufu sağlayarak birçok işi daha kısa sürelerde bitirmeye işaret etmekte ve “Genel Zaman Yönetimi”, “Projeyi Erken Bitirmek”, “Araştırma Süresini Kısaltmak” ve “Erken Karar Almak” kategorilerini içermektedir. “REHBERLİK” teması YZ uygulamalarının proje geliştirme süreçlerinde bir tasarım hocası rolüne bürünerek öğrencileri yönlendirebilmesine işaret ederek “Akademik Yönlendirme”, “Kritik Verme” ve “Bıçimsel Yönlendirme” kategorilerini içermektedir.

“YARATICILIK” teması YZ uygulamalarının öğrencilerin normalde kendi yaratıcılıklarıyla düşünebilecekleri, tasarlayabilecekleri bıçimsel ve işlevsel olguların yelpazesini genişleterek daha zengin hale gelmesine olan katkılarını

işaret etmektedir. Bu tema “Bıçimsel Yaratıcılık”, “Seçenek Oluşturma”, “İlham Verme”, “İpucu Verme” ve “Tasarım Ufkunu Genişletme” kategorilerini içermektedir. “KOLAYLAŞTIRMA” teması YZ uygulamalarının proje süreçlerinde kullanılmasının süreçlerde karşılaşılan tüm zorluklar üzerindeki kolaylaştırıcı, yardımcı olma işlevine işaret etmektedir.

Bu tema “Başlangıç Noktası Oluşturma”, “Görselleştirme”, “Genel Yardım”, “Etkili Araştırma”, “Pafta Düzeni Hazırlama”, “Bilgiye Ulaşma”, “Tasarım Hocasına Destek”, “Tasarım Problemi Tespiti” ve “Öngörü” temalarını içermektedir. “GÖRSELLEŞTİRME” teması YZ uygulamalarının görselleştirme ve güzelleştirme becerilerine odaklanarak “Onarma”, “Render Alma”, “Estetik”, “Genel

Görselleştirme” kategorilerini içermektedir. “MOTİVASYON” teması YZ’nın öğrencileri tasarım yapma ve ders çalışma yönünde motive etmesine olan katkılarına odaklanmaktadır. Bu tema “Merak ve Ümit”, “Stres Azaltma”, “Cesaret Verme”, “Teşvik Etme” ve “Arkadaşlık” kategorilerinden oluşmaktadır.

YZ uygulamalarının öğrenciler ve proje çıktıları üzerindeki olumsuz etkilerine yönelik veriler ise temelde 3 tema içerisinde kümelendi. “PASİFİZE ETME” teması YZ uygulamalarının aşırı ya da bilinçsiz kullanımının öğrencilerin tasarım becerilerini geriletmesi ve öğrencileri tembelliğe itmesine odaklanmaktadır. Bu tema “Tembelleştirme”, “Köreltme”, “Engelleme” ve “Bağımlılık” kategorilerinden oluşmaktadır. “YETERSİZLİK” teması YZ uygulamalarının ürettiği endüstriyel tasarım çıktılarının disiplinin karakteriyle çeliştiği, yetersiz kaldığı ve sıkça hata yaptığı noktalara işaret etmektedir. Bu tema “Kitch Tasarımlar Üretme”, “Üretim Yöntemlerine Uymama”, “Yanlış Malzeme Seçimi”, “Semantik Hata”, “Ergonomik Hatalar”, “İnsana Gereksinim” kategorilerini içermektedir. “DEMOTİVASYON” teması YZ uygulamalarının tasarım öğrencilerinin motivasyonları üzerindeki olumsuz etkilerine odaklanmaktadır. Bu tema “Güven Problemi”, “Maliyet”, “Hukuki Endişe”, “Mesleki Endişe” ve “Yansıtmama” kategorilerinden oluşmaktadır.

4.3. Katılımcıların YZ Eğretilmelerine Yönelik Verdiği Bulgular

Einstein: Einstein’ın fizik tarihini değiştirerek dünya üzerinde büyük bir etkisi oldu. YZ da tıpkı Einstein gibi dünyayı dönüştürüyor.

Mariana Çukuru: Mariana Çukuru’nun sadece belli bir derinliğine kadar inebiliyoruz; henüz en dip noktasını keşfetmiş değiliz. Şu ana kadar binlerce canlı keşfedildi ama belki de hâlâ milyonlarca bilinmeyen tür var.

YZ da aynı şekilde; gelişmeye devam ettikçe, bize daha derin ve detaylı bilgiler sunacak. Şu an teknolojimiz Mariana Çukuru’nun dibine inmek için yeterli değil, tıpkı YZ’ında henüz tam potansiyeline ulaşmamış olması gibi. Ama ileride, onunla birlikte çok daha büyük keşifler yapabiliriz.

Tiyatrocu: Gerçeği tam yansıtmaması, rolden role girişi bana tiyatrocuları anımsatıyor.

Büyücü Küresi: Büyücüler aradıkları şeyleri çağırarak ve gizli bilgilere vakıf olmak için kürelerini kullanıyorlar.

Örümcek: Gizemli ve ürkütücü varlıklar oldukları için YZ örümceklere benziyor.

Yalnız İnsan: YZ yalnız yaşarken, kendi başına sürekli bir şeyler öğrenen ama ne yapacağı belli olmayan insana benziyor.

Otoban: Dünyayı sarmış, sayesinde her yere ulaşabildiğimiz otobana benziyor.

Ustabaşı: Fabrikadaki ustabaşılar işlerin başında durur, işçileri koordine eder, onlara işi öğretir ve işlerin daha kaliteli ve hızlı çıkmasını sağlar. YZ da insanları hem eğiterek hem de yönlendirerek insanların işlerini daha kısa zamanda ve daha kaliteli yapmasını sağladığı için fabrikadaki ustabaşıya benziyor.

Taksi Şoförü: Arabayı çok iyi kullanabilen ve şehrin her yerini bildiği için istediğin yere seni hızlıca götürebilen bir taksi şoförüne benziyor.

Çita: Çita gideceği yere diğer hayvanlardan daha hızlı gider. YZ da diğer yöntemlerle yapılacak işi daha hızlı bir şekilde yapar.

Baykuş: Baykuş bilgeliği ve zamanı temsil eder. YZ da bilgiyi hızlı bir şekilde size sunar.

Alâeddin’in Sihirli Lambası: Kendisini kullandığınız zaman içinden çıkan cin dile benden ne dersen diye sorar ve isteklerinizi hemen yerine getirir. YZ da kendisini kullandığınızda öğrenmek istediğiniz şeyleri size hemen öğretir.

Psikolog: Psikolog benim anlattıklarımı çözümleyerek bana geri anlatarak bana bilgi veriyor. Bu nedenle psikolog olabilir.

Kâşif Dora’nın Çantası: Kâşif Dora isimli çizgi filmde kahramanımızın sihirli bir çantası vardı. O an neye ihtiyacı varsa o çıkıyordu içinden. YZ da o anda neye ihtiyacımız varsa içinden o çıkıyor.

Sherlock Holmes: Hızlı ve analitik düşünebilen bir karakter olduğu için YZ’yı Sherlock Holmes’e benzetebilirim.

Cin Çağırma Tahtası: Cinleri çağırarak bilmediklerimizi sorduğumuz cin çağırma tahtasına (OİJUA) benziyor. Tehlikeli olabilir ve söyledikleri ne kadar doğru emin olamayız.

Peygamber: Etrafındaki insanların tikanıklık yaşadıklarında ya da kararsız kaldıklarında ona danıştıkları bir insan.

Akıllı Buzdolabı: İçinde her malzemenin olduğu buzdolabına benziyor. Buzdolabı yiyecekleri ve malzemeleri taze tutar ve korur. İçindeki malzemeleri ya doğrudan kullanırız ya da onları kullanarak farklı yemekler yapabiliriz. YZ da içindeki bilgileri bozulmadan tutuyor.

İstedğimiz malzemeleri her an sunabiliyor. YZ öyle bir buzdolabı ki bize bilmediğimiz tarifleri de öğretiyor.

Eğitilmesi Gereken Zeki Köle: Tam olarak bizim değil ama yine de bizim emirlerimizi yerine getiren zeki bir köle. Bu köle ancak verdiğimiz referanslar kadar emirlerimizi yerine getirebiliyor. Ancak emirlerimizi daha iyi yerine getirebilmesi için iş yaptıracağımız alanda onu eğitmemiz gerekiyor.

Mantar: Olmadık yerlerde biten ve her ortamda kendisini yetiştirebilen mantarlar olabilir. Çünkü YZ da kendisini eğitebiliyor.

Antrenör: Başkalarından öğrendikleriyle bizi eğitirken bizden de bir şeyler öğrenerek onu da başkalarına öğreten bir antrenöre benziyor.

Güneş: Karanlık geceye doğduğunda ışıyla aydınlatan, bize ilham veren güneşe benziyor.

Karmaşık Asansör: Sadece kendisini kullanmayı bilenleri yukarı taşıyabilen bir asansöre benziyor. Kullanmayı bilmiyorsanız yerinizde sayarsınız. Yanlış kullanırsanız sizi aşağıya da götürebilir.

Zeki ve Çalışkan bir Çıрак: Zeki, çalışkan bir çırağa benziyor. Çok çalışkan olduğu için çok üretiyor, çok iş yapıyor. Ancak deneyimsiz olduğu için yaptığı işlerde sık hata da yapıyor. Onun bir usta tarafından eğitilmesi gerekiyor.

Bilim Kurgu Kitabı: Geçmiş ve geleceği gösterebilen, farklı dünyaları görmemizi sağlayan bir bilim kurgu kitabına benziyor.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

YZ uygulamalarını endüstriyel tasarım proje/stüdyo derslerine entegre ederek yaratıcılık ve özgünlük bağlamında öğrencilerin yaşadıkları tikanlıkları gidermeye yardımcı olabilecek yeni yaklaşımlara ulaşabilmeyi amaçlayan bu çalışmada YZ uygulamalarının hem olumlu hem de olumsuz taraflarıyla karşılaşıldı. Çalışmanın nihayete erdirileceği bu bölümde ilk olarak YZ uygulamalarının proje süreçlerine entegre edilmesi sonrası gözlemlenen olumlu bulgular özetlenecek. İkinci olarak olumsuz tarafları paylaşılacak. Üçüncü olarak olumsuz taraflarını elemek için uygulanan yöntemin sonuçları ortaya konulacaktır. Ardından araştırmaya katılan örneklem grubuna yaptırılan YZ'ya yönelik eğretilmeler yorumlanacaktır. Sonuç kısmının son bölümünde ise çalışmanın kısıtları belirtilecek ve literatüre nasıl katkı sağladığı belirtilerek çalışma sonlandırılacak.

5.1. YZ Uygulamalarının Proje/Stüdyo Dersine Uygulanması Sırasında Ve Sonrasında Gözlemlenen Olumlu Sonuçlar

1. YZ uygulamalarının proje geliştirme süreçlerine entegre edilmesinin öğrencilerin merak ve ümit duygularını harekete geçirerek çalışma motivasyonlarını artırdığı gözlemlendi (A20, H23).

2. YZ'nın derslerde yaratıcılığı destekleyen biomimicry, retro tasarım, kurgusal tasarım v.b. esinlenme kaynaklarına değerli bir seçenek eklediği değerlendirilmektedir. Kısa sürede çok sayıda alternatif üreterek zengin bir kaynak sağlayabildiği görülmüştür. Bu durumda yaratıcılığı geliştirerek öğrencilerin yaratıcılık noktasında yaşadıkları tikanlıkları gidermeye yardımcı olmuştur (C8, C15, D7, H6, J11). YZ tarafından üretilen zengin seçenek kümesini oluşturan çıktılar genellikle öğrencilerin normalde düşünemeyecekleri ya da akıllarına geç gelecek unsurlar içerdiği için de yaratıcılıklarına katkı sunmaktadır (A11, B5, D11, E2, E17, G7, K7).

3. Öğrenciler genellikle proje süreçlerinde araştırma aşamasından sonra kendi projelerini geliştirmeye nasıl başlayacakları noktasında sıkıntı yaşarlar. YZ uygulamalarının öğrencilere yorumlayabilecekleri, eleştirebilecekleri ve esinlenebilecekleri eşsiz bir başlangıç noktası sunduğu görülmektedir (B13, D1, E14, F5, H1, B13).

4. Bu çalışmada bilgisayar destekli tasarım programlarına istenilen düzeyde hâkim olmayan öğrencilerin bile YZ uygulamalarına hızla adapte olabildikleri gözlemlendi.

5. ChatGPT YZ uygulamasının proje süreçlerinin araştırma kısımlarında doğru bir şekilde kullanımının, konvansiyonel arama motorlarına kıyasla araştırmaları, daha kısa sürede ve daha derli toplu bir şekilde elde etmelerini sağladığı gözlemlendi.

Bu durumun öğrencilerin zaman yönetimine olumlu katkı sunduğu gözlemlendi (A1, B6, H2, J7, K3, A3, G2). YZ uygulamalarının öğrencilerin isabetli kararlarını daha erken almalarını ve yanlış kararlarından daha erken dönmelerini sağlayarak zaman yönetimine katkı sunduğu gözlemlendi (E12). YZ'nın araştırma süreçlerinde bilgiyi amaca yönelik ayırtılabildiği, sadece yararlanılabilecek

kısımlarını derleyerek ve düzenleyerek verebildiği, öğrencilerin bilgi kirliliği içinde kaybolmasını engellediği gözlemlendi (A10, E1, E13, F1, K8). Bu durumun öğrencilerin araştırmalarını sadece daha kısa zamanda yapmalarını sağlamakla kalmayıp araştırmayı çok daha etkili ve yaralı bir şekilde kurgulanmasını sağladığı değerlendirilmektedir.

6. Endüstriyel tasarım disiplininin önemli süreçlerinden birisi olan müstakbel rakip ürünlerdeki tasarım problemlerinin tespiti YZ olmaksızın büyük ölçüde öğrencinin o ürünü kullanma fırsatı yakalamasına ve gözlem gücüne bağlıydı. Ancak YZ'nın internet ağlarını tarayarak ürünlerin kullanıcı yorumlarına erişerek onları derleyebildiği için problem tespitini kolaylaştırdığı değerlendirilmektedir (H3, J10, K2).

7. Tasarım öğrencilerinin proje yürütücülerine ulaşamadıkları durumlarda öğrencileri akademik ve biçimsel olarak yönlendirebildiği, araştırmalarını kurgulayabildiği ve bir tasarım hocası gibi proje kritiği verebildiğine yönelik veriler elde edildi. Bu durumun YZ uygulamalarının bir tasarım hocası rolünü üstlenerek hocaların üstündeki yükü hafiflettiği değerlendirilmektedir (D2, H13, J5, H21, G1, G4, H5, B14, C16, D15). YZ'nın öğrencilerin projeleriyle baş başa kaldıkları durumlarda yalnızlık duygusunu azalttığı, onlara bir ekip arkadaşı olduğu hissi verdiği, stresini azalttığı ve öğrencileri cesaretlendirdiği gözlemlendi (D9, D8, C5, B9, B8, E15, F1, G4, H7, G11).

8. YZ uygulamalarının ürün tasarımı yapmanın dışında öğrencilerin bizzat tasarladıkları ürünleri de render programlarına göre daha etkili bir şekilde verilen promptlarla istenilen mekânlarda görselleştirerek, render alabildikleri gözlemlendi. Bu durumun öğrencilerin çalışma motivasyonlarına olumlu katkı sunduğu değerlendirilmektedir. (A15, F6, J6).

5.2. YZ Uygulamalarının Proje/Stüdyo Dersine Uygulanması Sırasında Ve Sonrasında Gözlemlenen Olumsuz Sonuçlar

1. YZ uygulamalarından “ChatGPT”, “Midjourney” ve “Image fx” ile yapılan erken denemelerde bu uygulamalara metin olarak proje brifinde belirtilen talepler doğrultusunda soru soruldu. Bu soru: “X firması (elektrikli

mutfak aleti üretmeyen) eğer elektrikli mutfak aletlerinden Y ürününü üretmek için kendi tasarım felsefesi ve tasarım çizgilerini yansıtan bir ürün tasarlayacak olsaydı nasıl ürünler ortaya çıkardı?” Cevap olarak endüstriyel tasarım disiplininin karakteriyle uzlaşmayacak “kitch” ürünler ürettiği gözlemlendi (A15, B7, C11, E19, G9, G10, H10, H19, J16, K12).

2. YZ uygulamalarının tasarladığı ürünlerin ergonomik, antropometrik standartlara ve kullanılabilirliğe aykırı olabileceği gözlemlendi (A19, B11, D12, G8, J15, K9).

3. YZ uygulamalarının tasarladığı ürünlerde malzeme ve üretim yöntemleriyle çelişebilecek tasarımlar ortaya çıktığı da gözlemlendi (A16, H17, A17, B2, B12, C12, D13, H11, H16, H18, J17, K10).

4. YZ uygulamalarının görselleştirme açısından bazen ve bazı öğrencilere göre mükemmel çıktılar üretmesinin öğrencilerin bazı zamanlarda YZ'yı rakip olarak algılamalarına ve mesleki gelecekleri açısından endişe duymalarına neden olduğu da gözlemlendi (A8, A23, B15, C7, D16, C6, F7, G14, J18, K4).

5. Tasarım öğrencilerinin proje süreçlerinde YZ kullanımının tasarım hukuku, fikrî mülkiyet ve sınai haklar konusunda sorun çıkarmasına dair hukuki endişeler taşıdıklarına dair veriler elde edildi (A24, K14, G15, K13). YZ kullanımının hukuki sorun teşkil etmemesi için hangi sınırlar ve çerçeveler içerisinde kullanılması gerektiğine dair öğrencilerin kaygılı oldukları gözlemlendi.

6. YZ uygulamalarına fazla bağımlı kalmanın öğrenciler ekip ve grup çalışmalarından uzaklaştırabileceği, öğrencileri aşırı bireyselleştirebileceği ve öğrenciler arasındaki iletişime zarar verebileceği endişesine dair veriler elde edildi.

7. YZ tarafından üretilen tasarım çıktılarının öğrencilerin bireysel tasarım üsluplarına uymadığı, kendi tarzlarını yansıtmadığı için motivasyon düşüşü ve tikanıklık yaşadıklarına dair görüşlerle de karşılaşıldı (A4, A6, G5). Ancak bu durumun doğru prompt girmemeye alakalı olabileceği de değerlendirilmektedir.

8. YZ uygulamalarına ücretsiz erişimin çok sınırlı olmasının ve erişim ücretlerinin yüksek

olmasının öğrencileri ümitsizliğe sevk ederek onları olumsuz yönde etkilediği gözlemlendi (C17, E16).

9. YZ uygulamalarına fazla bağımlı kalmanın öğrencileri tembelliğe sürükleyebileceği, öğrencilerde ertelemeyi alışkanlık haline getirebileceği, yapacağı işleri son dakikaya bırakmalarına neden olabileceği gözlemlendi (C13, F2, F3, G3, H20, K15).

10. YZ kullanımının öğrencileri düşünce tembelliğine ittiği için yaratıcı melekelerine zarara verebileceği ve öğrencilerin tasarım ve araştırma becerilerini köreltebileceğine dair veriler elde edildi (A12, A13, C9, C14, E18, J12, A21).

11. Öğrenci psikolojisi açısından hazır ve kolay sonuçlara eğilimli olan öğrencilerin tasarım açısından olgunlaşmamış olduğu halde sırf iyi görüldüğü için YZ uygulamalarının erken çıktılarını kendi emeklerini katmadan çabucak benimsemeye çalıştıkları da gözlemlendi. Bu durumun yaratıcılıklarını olumsuz etkileyebileceği değerlendirildi.

5.3. YZ Kullanımında Karşılaşılan Problemler ve Zorlukların Giderilmesi Amacıyla Kullanılan Yöntemin Değerlendirilmesi

YZ'nın proje süreçlerine entegre edilme denemelerinde karşılaşılan olumsuzlukları ve zorlukları aşabilmek için endüstriyel tasarım disiplininin yaratıcılığı teşvik eden yöntemleri olan soyutlama, yorumlama, kıyaslama, yeniden tasarlama gibi eylemler Cross ve Archer tarafından geliştirilen yaratıcı tasarım metodolojisiyle birlikte YZ çıktılarına uygulanarak yeni ürünler tasarlandı. Bunun nihayetinde ise aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı.

1. YZ uygulamalarının tasarladığı ürün çıktılarında karşılaşılan kitch unsurlar soyutlanarak ürün tasarımlarından çıkarıldı. Ürünlerin biçim ve işlev uyumu böylece korunarak YZ uygulamalarından yararlanılmış oldu.

2. YZ ile elde edilen ürün tasarımlarındaki ergonomik ve antropometrik sıkıntılar doğru ölçeklendirme ve tasarım çizgisini koruma şartıyla yeniden çizilerek kullanılabilirlik standartları tekrar yakalandı.

3. YZ ile elde edilen ürün tasarımlarında üretim yöntemleriyle çelişen kısımlar bulunmaktaydı. Birleşme çizgisi olmadan oluşturulan ve plastik ile metal enjeksiyon kalıplarından çıkamayacak geometrilerdeki ürün parçaları yeniden montajlanarak birleştirilecek şekilde biçim dilleri muhafaza edilerek yeniden çizildi. Böylece YZ uygulamalarının ürettiği tasarımlar yeniden revize edilerek tasarlanırken üretim yöntemlerine uygun hale getirildi.

4. Yaratıcı endüstriyel tasarım süreçlerinin YZ çıktılarına uygulanması, öğrencilere tamamen YZ'ya yaslanmak ve ona güvenmek ya da ondan ürkmek yerine onu sadece yararlanılması gereken kullanışlı bir araç olduğunu da göstererek eğitim sürecine katkı sunmuştur.

5.4. YZ'ya Yönelik Yapılan Eğretilmelerin Yorumlanması

Bu bölümde katılımcıların YZ hakkındaki algıları ve düşünceleri kullandıkları mecaz ifadeler ve eğretilmeler üzerinden deşifre edilmeye çalışılacaktır.

Öğretmen rolü: Katılımcılardan gelen “Peygamber”, “Antrenör” ve “Ustabaşı” benzetmeleri YZ'nın öğretmen olarak algılandığını göstermektedir. “Antrenör” benzetmesi YZ'nın başkalarından öğrendiklerini bize öğretmesine işaret ederken “Ustabaşı” benzetmesi ise YZ'nın bizi bir taraftan eğitirken diğer taraftan da yönlendirerek işleri çabuk ve kaliteli yapmamızı sağladığına işaret etmektedir.

Eğitime muhtaç ve hizmetle mükellef olması: “Eğitilmesi Gereken Zeki Köle”, “Zeki ve Çalışkan Çırac” benzetmeleri YZ'nın belirli görevleri daha iyi yapabilmesi için özel eğitime ihtiyacını gösterir. Bu benzetmeler YZ'nın insanlara hizmet ve itaatle mükellef olmalarına yönelik bir algıyı da vurgular. Çalışkan çırac ifadesi aynı zamanda henüz tam eğitilmemiş YZ uygulamalarının çok sayıda çıktı verebilmesine rağmen sık hata yapabilmesine de atıfta bulunuyor.

Kendisini eğitebilmesi: “Mantar” benzetmesi ekilmediği ve sulanmadığı halde kendiliğinden çıkarak büyümesine atıfta bulunarak YZ'nın kendisini eğitebilmesine işaret etmektedir. Ayrıca “yalnız yaşayan insan” benzetmesi de YZ'nın kendisini eğitebileceğine ve yetebileceğine yönelik algıyı gösteriyor.

Kullanıcıya göre şekillenmesi: “Psikolog” benzetmesi psikologların hastalarını dinleyerek onları çözümlemesi ve onların mizacına göre şekillenerek onları bilgilendirmesi üzerinden YZ’nın kullanıcılara göre şekillendiğine yönelik bir algıya işaret etmektedir. Ayrıca başka bir katılımcıdan gelen karmaşık asansör benzetmesi de YZ’nın kendisini kullanan kişinin idrak seviyesine göre şekillenerek yararlı ya da zararlı olabileceği algısına işaret etmektedir. Karmaşık asansörün kendisini bilinçli ve beceriklice kullanabilen yolcularını yukarı taşıdığı, kendisini kullanamayanları yerinde saydırdığı, yanlış kullananlarıysa aşağı indirdiği gibi YZ’yı bilinçli ve beceriklice kullananları yukarı taşıyabilmesine, kendisini kullanamayanlarla yanlış kullananları ya yerinde saydırmasına ya da yeteneklerini körelterek aşağı çekebilmesine dair algılara işaret etmektedir.

Kuşatma ve bağıntı rolü: Bir katılımcıdan gelen “otoban” benzetmesi YZ’nın dünyayı kuşatmasını vurgular. Otobanların dünyadaki tüm şehirleri bir birine bağlaması üzerinden YZ da bilgileri birbirine bağlar. Ayrıca otobanların tali yollardan daha hızlı ulaşım sağlaması da YZ’nın diğer araçlardan daha hızlı olmasına göndermede bulunuyor. Benzer şekilde “Taksi şoförü” benzetmesi de taksi şoförlerinin şehri iyi bildikleri için yolcuyla istediği yere hızlıca ulaştırması gibi YZ’nın kullanıcıları istedikleri bilgiye hızlıca ulaştırmalarına işaret etmektedir.

Analitik Düşünebilme: Bir kullanıcıdan gelen “Sherlock Holmes” benzetmesi bu kurgusal karakterin hızlı ve analitik bir şekilde düşünebilme becerisi üzerinden YZ’nın da benzer becerilere sahip olduğuna dair bir kanıyı ortaya koymaktadır.

Hız: Bir katılımcıdan gelen çita benzetmesi çitaların diğer canlılardan daha hızlı koşabilmelerine gönderme yaparak YZ’nın diğer araçlara göre çok daha hızlı çalışabilmesine işaret etmektedir.

Dünyayı değiştirme: Katılımcılardan gelen Hz. Muhammet, Einstein ve Newton benzetmeleri peygamberlerin ve önemli bilim insanlarının dünyayı değiştirme, etkileme, dönüştürmeleri üzerinden YZ’nın dünyayı değiştirme ve etkilemesine dair algılara sahip olduklarına işaret etmektedir.

Dilekleri yerine getirme: Bir katılımcıdan gelen Alâeddin’in Sihirli Lambasından çıkan cin benzetmesi YZ’nın insanların öğrenmeyi diledikleri bilgileri onlara sunarak dilekleri yerine getirmesine işaret etmektedir. Bu arada Alâeddin’in Sihirli Lambasından ancak 3 dilekte bulunulabilmesi de YZ maliyetine ve sınırlı kullanıma işaret edebilir.

Geçmiş, geleceği ve görünmeyeni gösterme: “Güneş”, “büyücü küresi”, “OİJUA cin çağırma tahtası” gibi metaforlar karanlıkta kalan, uzaklarda bulunan, normalde zor erişilebilecek bilgileri aydınlığa çıkararak aşikâr kılan bir özelliğine göndermede bulunmaktadır. Ayrıca büyü küresiyle birlikte başka bir katılımcıdan gelen “bilim kurgu kitabı” metaforu geçmiş, geleceği ve farklı dünyaları göstermesi ve hayal dünyamızı ve yaratıcılığımızı tetiklemesiyle YZ’nın bu özelliklerine de işaret etmektedir.

Gizem, ürkütücülük ve şüphe: “Ağıyla birlikte örümcek” metaforu ve yukarıda bahsedilen “büyücü küresi” ile “OİJUA cin çağırma tahtası” YZ’nın gizemli ve ürkütücü taraflarını vurgulamaktadır. Bu arada cin çağırma tahtasının tehlikeli olabilmesi ve gelen cinin yalan söyleme olasılığı üzerinden YZ’nın tehlikeli ve şüpheli olma ihtimaline yönelik algıları ortaya konmaktadır. Tiyatrocu metaforu da tiyatrocuların gerçeği tam yansıtmaması üzerinden şüphe algısına gönderme yapmaktadır.

Sonsuz bilgiyi muhafaza edebilme: “Kâşif Dora’nın çantası” ve “Akıllı Buzdolabı” metaforları, YZ’nın ne zaman neye ihtiyacımız olsa onu bize sunabilmesinin yanı sıra ihtiyacımız olan sonsuz bilgiyi muhafaza edebilmesine işaret etmektedir.

Buzdolabının akıllı olması malzemeyi sadece sunmakla kalmayıp yemek tarifi yapabilmesine göndermede bulunarak YZ’nın bilgiyi nasıl kullanabileceğimizi öğretmesine işaret etmektedir.

5.5. Araştırmanın Kısıtları

Bu çalışmada da birçok çalışmada olduğu gibi bazı kısıtlar bulunmaktadır. Öncelikle bu çalışma sadece Selçuk Üniversitesi Endüstriyel Tasarım 3 dersi kapsamında yürütülmüş ve öğrencilere tasarım rehberliği sadece bu makalenin yazarı tarafından sunulmuştur. Diğer üniversitelerin endüstriyel tasarım bölümlerinin

de iştirakiyle yapılacak ve birçok tasarım hocasının kendine özgü deneyimleri ve becerileriyle katılacakları YZ ve yaratıcılık odaklı çalışmalarla daha zengin ve güvenilir sonuçlar ortaya çıkarılabilir. Ayrıca bu çalışmanın gerçekleştirildiği tarihte Midjourney YZ uygulaması ücretsiz olarak tek bir Google hesabına günde sadece üç çıktı alınmasına izin veriyordu. Bu durumda öğrenciler ek Google hesapları açarak ancak belli sürelerde ve sınırlı bir YZ uygulamasına erişebiliyordu. Bu da kısıtlı zamanda ancak sınırlı sayıda YZ tasarımlarına ulaşabilmeyi mümkün kıldı.

Ek finansman destekleriyle öğrencilere ve eğitimcilere sınırsız ve farklı YZ uygulamalarına ulaşmalarını sağlayabilecek konuyla ilgili çalışmalar da daha etkili ve güvenilir sonuçlara ulaşmayı mümkün kılabilir.

5.6. Araştırmanın Literatüre Katkıları

Bu çalışmadan daha önce YZ uygulamalarının tasarım disiplinlerine uygulanmasına yönelik yapılmış İrem Elal & Hüseyin Özkal Özsoy'un ve de Radhakrishnan'ının çalışmalarında YZ uygulamalarının öğrencilerin yaratıcılık, heyecan, merak ve çalışma motivasyonlarına etkisi incelenmişti [35-47]. Bu çalışma ise kendinden önceki çalışmalara ek olarak YZ uygulamalarıyla elde edilen endüstriyel ürün tasarımlarındaki handikaplara Nigel Cross ve Archer'ın önerdiği tasarım metodolojisi örnek alınarak yaklaşmış ve YZ uygulamalarının eksik ve hatalı kısımlarının giderilmesine yönelik olumlu sonuçlar elde ederek literatüre önemli bir katkıda bulunmuştur.

Ayrıca araştırmacının kendi gözlem ve değerlendirmelerinin öğrencilerin görüşleriyle paralel bir şekilde değerlendirilmesi ve çapraz şekilde okunması bir taraftan araştırmacının gözlemlerini kontrol edebilmesine olanak sağlarken diğer taraftan da gözünden kaçan unsurları yakalamasını mümkün kılmıştır. Araştırmada kullanılan YZ'ya yönelik eğretilme çalışması tasarım öğrencilerinin YZ'yı algılama biçimlerine ve YZ ile ilgili düşüncelerine mecaz anlatımın gücünden yararlanarak önemli deşifreler sağlamıştır. Sonuç olarak YZ uygulamaları gelişen bilgisayar donanımları, biriken deneyimler ve insan tarafından eğitilmeye halen devam edilmesi suretiyle gelişimini hızını artırarak sürdürmektedir. Yakın gelecekte bu çalışmanın konusu olan handikap ve olumsuz tarafları

giderilebilir. Bu nedenle YZ'ya hem tasarım eğitimcilerinin hem de öğrencilerinin hazır olması gerektiği değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Rich, E., "Artificial Intelligence". McGraw-Hill Press. Newyork, 1983.
2. McCarthy J. Minsky M.L., Rochester N., Shannon C.E., "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, Dartmouth College in Hanover, New Hampshire, 1955.
3. Liu, V., Qiao, H., Chilton, L., "Opal: Multimodal Image Generation for New Illustration". UIST '22: Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, 73, Pages 1-17, Oregon, 2022.
4. Polya, G., "How to solve it", Doubleday Anchor Books, Newyork, 1957.
5. Lawson, B., Dorst, K., "Design expertise", Architectural Press, London, 2009.
6. Curry, T., "A Theoretical Basis for Recommending the Use of Design Methodologies as Teaching Strategies in the Design Studio", Design Studies, Vol. 35, Issue 6, Pages 632-646, 2014.
7. Kaleli, M. C., "Tasarım Eğitiminde Proje Yürütücülerinin Davranışlarının Stüdyo Kültüründe Öğrencilerin Çalışma Motivasyonlarına ve Yaratıcılıklarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma", Doktora Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019.
8. Archer, L. B., "Systematic Method for Designers", The Design Council, London, 1965.
9. Simon, H. A., "The Sciences of the Artificial", (First Edition), MIT Press, Cambridge, 1969.
10. Heskett, J., "Design: A very short introduction", Oxford University Press, Oxford, 2005.
11. Howard, T. J., Culley, S. J., and Dekoninck, E., "Describing the creative design process by integration of engineering design and cognitive psychology literature", Design Studies, Vol 29, Issue 2, Pages 160-180, 2008.
12. Gülen, E., "Gaining Pre-Project Competence in Industrial Design Undergraduate Programme: A Review on the Example of MSGSU", Phd Thesis, Mimar Sinan Fine Arts University, Institute of Science and Technology, İstanbul, 2019.

13. Amabile, T. M., "Motivating Creativity in Organizations: On Doing What You Love and Loving What You Do", California Management Review, Vol. 40, Issue 1, Pages 39-58, 1997.
14. Cross, N., "Descriptive models of creative design: application to an example", Design Studies, Vol. 18, Issue 4, Pages 427-440, 1997.
15. Alacı E. T., "The Effect of Visual Data Scanning on Pinterest on Creative Thinking in Conceptual Design Process: A Review on Experienced and Inexperienced Designers", Master's Thesis, İstanbul Technical University, Institute of Science and Technology, İstanbul, 2019.
16. Bar, M., "The Proactive Brain: Using Analogies and Associations to Generate Predictions", Trends in Cognitive Sciences, Vol. 11, Issue 7, Pages 280-289, 2007.
17. "Türk Dil Kurumu Sözlükleri", www.tdk.gov.tr, Temmuz 1, 2025.
18. Burke, K., "A Grammar of Motives and A Rhetoric of Motives", University of California Press, 1945
19. Benyus, J. M., "Biomimicry: Innovation Inspired by Nature", Harper Collins Books, Newyork, 1997.
20. "Filcowa pufa / Felt pouf", <https://mieszkacpieknie.blogspot.com/2014/02/filcowa-pufa-felt-pouf.html>, Temmuz 1, 2025.
21. "Mercedes - Benz Bionic Car", https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz_Bionic, Temmuz 1, 2025.
22. "ekoIQ yeşil iş yeşil yaşam", <https://www.ekoIQ.com/termit-yalicapkini-ve-digerleri-biyomimikri/>, Temmuz 1, 2025.
23. "Monografias", <https://www.monografias.com/trabajos-pdf5/biomimetica-tecnologia-partir-naturaleza/biomimetica-tecnologia-partir-naturaleza>, Temmuz 1, 2025.
24. Mathewson, A., "New Analogue-Design In The Post Digital Age", Master Thesis, International Hellenic University, Thessaloniki, 2020.
25. "schultze works design studio", <https://www.schultzeworks.com/>, Temmuz 1, 2025.
26. Bayrakçı, O., "Çağdaş İletişim Kuramları Açısından Tasarımda İletişimsel Modeller", Mimar Sinan Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2004.
27. "Marc Newson", <https://marc-newson.com/kelvin40>, Temmuz 1, 2025.
28. "SURUGA-YA During MEGA SALE", <https://www.suruga-ya.com/en/product/508692433>, Temmuz 1, 2025.
29. "Vintage Disney Mickey Mouse Telephone AT&T Design line Phone 1990's", https://www.ebay.com/itm/167348235453?chn=ps&mkevt=1&mkcid=28&google_free_listing_action=view_item, Temmuz 1, 2025.
30. Hançerlioğlu, O., "Felsefe ansiklopedisi kavramlar ve akımlar", Remzi Kitabevi, 1993.
31. Nezor, S., "Mimarlık eğitimi ve soyutlama", Master Thesis, Karadeniz Technical University, Trabzon, 2011.
32. Hegel, G. W. F., "Estetik-Güzel Sanatlar Üzerine Dersler Cilt 1", Çeviri Editörleri: Hünler, H., Altuğ, T., Payel Yayınları, İstanbul, 2012.
33. Sezer, N., "The Effects of Technological Developments on the Artist and Artwork in the Design and Production Phase", International Art Symposium, Page 485-498, Muğla, 2015.
34. Chaillou, S., "AI + Architecture: Towards a New Approach", Master Thesis, Harvard University, Graduate School of Design, Cambridge, 2019.
35. Radhakrishnan, M., "Is MidJourney-Ai the New Anti-Hero of Architectural Imagery & Creativity?", Global Scientific Journals, Vol. 11, Issue 1, Pages 94-104, 2023.
36. Panicker, S., "AI-Inflected Art/Architecture: Who (or rather, what) is the artist/architect?" Blueprint September, Vol. 3, Issue 2, Pages 15-36. 2022.
37. Ergün A., "Effects of Artificial Intelligence on Art", Master Thesis, İstanbul Arel University, Institute of Social Sciences, Graphic Design, İstanbul, 2019.
38. Jeon, Y., Shih, P. & Han, K., "Fashion Q: An AI-Driven Creativity Support Tool for Facilitating Ideation in Fashion Design", Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Pages 1-26, Yokohama, 2021.
39. Armağan Y., "Artificial Intelligence in Furniture Design: An Evaluation on Design and R&D Centers", Master Thesis, Hacettepe University Institute of Fine Arts Department of Interior Architecture and Environmental Design, Ankara, 2019.

40. Soddu, C., “Generative Design: A swimmer in a natural sea frame”, Generative Art International Conference, Milan, 2006.
41. McKnight, M., “Generative Design: What it is? How is it being used? Why it’s a game changer”, KnE Engineering, Vol. 2, Issue 2, Pages 176–181, 2017.
42. Yıldırım, A., Şimşek, H., “Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri”, Seçkin Yayın Evi, Ankara, 2016.
43. Lincoln, Y. S., Guba, E. G., “Naturalistic Inquiry”, Sage Publications, London, 1985.
44. Merriam, S., B., “Nitel Araştırma, Desen ve Uygulama için Bir Rehber”, Çeviri Editörü: Selahattin Turan, Nobel Kitap, Ankara, 2013.
45. Robson, C., “Real World Research”, Wiley Publications, New Jersey, 2011.
46. Strauss, A., Corbin, J., “Basics of qualitative research”, Sage Publications, Newbury, 1990.
47. Elal, İ., and Özsoy, H. Ö., “Investigating The Effects of Using Artificial Intelligence in The Conceptual Design Phase of The Industrial Design Process”, Gazi University Journal of Science Part B: Art Humanities Design and Planning, Vol. 12, Issue 2, Pages 255-276, 2024.