

YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA ENDÜSTRİYEL TASARIM: UYGULAMALAR VE EĞİTİM ÜZERİNE ETKİLERİ

INDUSTRIAL DESIGN IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PRACTICES AND EDUCATIONAL IMPLICATIONS

Enver TATLISU*
Hatice Hümanur BAĞLI**
Ahmet Zeki TURAN***
Ahmet HAMURCU****
Aybike ESER*****
Serdal Korkut AVCI*****

Öz

Bu çalışma, yapay zekânın (YZ) endüstriyel tasarım süreçlerine entegrasyonunu ve bunun tasarım eğitimi üzerindeki potansiyel etkilerini incelemektedir. Tarihsel olarak tasarım süreçleri, teknolojik ve toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda sürekli olarak evrim geçirmiştir. Günümüzde ise YZ, büyük veri setlerini analiz etme, öğrenme ve karar verme yetenekleri sayesinde tasarım süreçlerinde devrim niteliğinde değişiklikler yapma

- * Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, enver.tatlisu@msgsu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9757-5948>
- ** Marmara Üniversitesi, hbagli@marmara.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0224-0860>
- *** Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, ahmet.zeki.turan@msgsu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-3729-145X>
- **** Marmara Üniversitesi, tr.ahmet.hamurcu@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4083-8214>
- ***** İstanbul Ticaret Üniversitesi, eseraybike@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3044-1830>
- ***** Arçelik, korkut.avci@arcelik.com, <https://orcid.org/0009-0005-0433-1557>

How to cite this article/Atıf için: Tatlisu, E., Bağlı, H. H., Turan, A. Z., Hamurcu, A., Eser, A., & Avcı, S. K. (2025). Yapay zekâ çağında endüstriyel tasarım: Uygulamalar ve eğitim üzerine etkileri. *Öneri Dergisi*, 20(MX Yaratıcı Endüstriler Çalıştayı 2024: Yapay Zekâ Çağında Yaratıcı Endüstriler Özel Sayısı), e154-188. DOI: 10.14783/maruoneri.1500081

Makale Gönderim Tarihi: 12.06.2024

Yayına Kabul Tarihi: 01.10.2024



Bu eser Creative Commons Atıf-Gayri Ticari
4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

potansiyeline sahiptir. Bu makalede, YZ'nin tasarım pratiğine ve sürecine olan etkileri, kapsamlı bir literatür taraması ve tasarım akademisyenleri ile profesyonel tasarımcılardan oluşan uzman bir kadronun katıldığı çalıştayda gerçekleştirilen niteliksel değerlendirmeler ışığında incelenmiştir. Çalıştayda YZ'nin, tekrarlayan görevlerin otomatikleştirilmesi, kullanıcı davranışlarının daha iyi anlaşılması ve kişiselleştirilmiş tasarım çözümleri sunma yetenekleri üzerinde durulmuştur. Bu entegrasyonun tasarımın doğası üzerindeki potansiyel riskleri tartışılmış, geleceğin tasarımcılarının bu değişime hazırlanmaları gerektiği vurgulanmıştır. Öğrencilerin YZ araçlarını etkili bir şekilde kullanabilmeleri için bilinçli ve eleştirel bir yaklaşım geliştirilerek tasarım eğitimi müfredatında gerekli güncellemelerin yapılması kaçınılmaz görünmektedir. YZ'nin bilinçli ve eleştirel kullanımının teşvik edilerek tasarımcı adaylarının analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi, disiplinler arası öğrenmenin desteklenmesi, insan odaklı yaklaşımların korunması ve etik yaklaşımların değerlendirilmesi gibi temaların bu yeni tasarım paradigmasında giderek önem kazandığı tartışılmıştır. Öğrencilerin yaşam boyu öğrenme becerilerini kazanmaları ve YZ okuryazarlığı konusunda bilinçlenmelerinin, yapay zekâ ile endüstriyel tasarım birlikteliğinin sağlıklı bir zeminde inşa edilmesi açısından kritik öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Sonuç olarak, yapay zekânın tasarım süreçlerine entegrasyonunda, geleceğin tasarımcılarının hem yaratıcı hem de teknolojik becerilerini geliştirmeleri için sunduğu büyük fırsatların yanı sıra potansiyel risklerin de dikkate alınması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, tasarım eğitimi alanında kapsamlı ve bilinçli adımlar atılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel Tasarım, Yapay Zekâ, Tasarım Eğitimi, Tasarım Süreçleri

Abstract

This study examines the integration of artificial intelligence (AI) into industrial design processes and its potential impacts on design education. Historically, design processes have continuously evolved in response to technological and societal needs. Today, however, AI has the potential to revolutionize design processes due to its ability to analyze large data sets, learn from them, and make informed decisions. In this article, the effects of AI on design practice and processes are investigated through a comprehensive literature review and qualitative evaluations conducted during a workshop attended by an expert panel of design academics and professional designers. The workshop focused on AI's capabilities to automate repetitive tasks, better understand user behavior, and offer personalized design solutions. The potential risks of this integration on the nature of design were also discussed, emphasizing the need for future designers to be prepared for these changes. It appears inevitable that necessary updates to the design education curriculum must be made, fostering a conscious and critical approach to the effective use of AI tools. Moreover, the study highlights promoting the deliberate and reflective use of AI, developing the analytical thinking skills of aspiring designers, supporting interdisciplinary learning, preserving human-centered approaches, and evaluating ethical considerations are increasingly important themes in this emerging design paradigm. The findings further emphasize that students' acquisition of lifelong learning skills and increased AI literacy are crucial for establishing a solid foundation for the integration of AI with industrial design. In conclusion, while AI offers significant opportunities for future designers to enhance both their creative and technological capabilities, its integration into design processes also brings potential risks that must be carefully considered. Therefore, taking comprehensive and informed steps in the field of design education is essential.

Keywords: Industrial Design, Artificial Intelligence, Design Education, Design Process

1. Giriş

Tasarım, insanlık tarihinin başlangıcından bu yana, toplumların gelişiminde ve bireylerin yaşamlarında önemli bir rol oynamıştır. Antik çağlardan günümüze kadar, mimariden endüstriyel tasarıma kadar çeşitli alanlarda tasarım, insan ihtiyaçlarına ve estetik zevklere cevap vermiştir. Tasarım süreçleri, tarih boyunca sürekli evrilmiş ve değişen teknolojiler ve toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden şekillenmiştir. Günümüzde ise, yapay zekânın bu süreçte dahil olması, diğer birçok alanda olduğu gibi tasarım disiplininde de devrim niteliğinde değişimlere yol açmaya aday görünmektedir.

Yapay zekâ, başlangıçta sadece bilim kurgu filmlerinin ve teorik tartışmaların konusu iken, artık hayatın her alanında somut uygulamalara sahiptir. Yapay zekâ, büyük veri setlerini analiz etme, öğrenme ve karar verme yetenekleri sayesinde, tasarım süreçlerinde de önemli bir aktör haline gelmiştir. Bu entegrasyon, tasarımın doğasını ve tasarımcıların problem çözme yaklaşımlarını derinden etkilemektedir. Bu dönüşümün tam olarak nasıl gerçekleşeceği ve sonuçlarının ne olacağını şimdiden kestirmenin mümkün olmadığı söylenebilir. Yapay zekâ alanında kaydedilen çığır açıcı bir gelişmenin, ortaya çıkan daha çarpıcı bir keşif ile günler içerisinde gölgede kalabildiği gözlemlenmektedir. Ezberleri bozarak alışılmadık kolaylıklar sağlayabilen bu teknolojinin hızına ayak uydurmak ve bu gelişmeleri gündelik yaşamın olağan süreçlerine entegre etmek karşı karşıya olunan büyük zorluklardan biridir.

Tasarım eğitimi, pratiği ve araştırmaları açısından olası fırsatları ve tehditleri anlamak için tasarımın tarihsel gelişimi ve mevcut yöntemleri yol gösterici olabilir. Böylesine devrimsel gelişmelerin yaşandığı dönemlerde bir adım geriye çekilerek süreçleri daha rafine biçimlerde analiz ederek anlamaya çalışmak ilerisi için daha sağlıklı planlamalar yapmakta yardımcı olabilir (Grinin, 2022). Bu bağlamda, bu makale, tasarım süreçlerinin evrimi ve yapay zekânın bu süreçlere entegrasyonunu ele alarak, yeni fırsatları ve potansiyel tehditlerin ışığında tasarım eğitimi ve müfredatına dair bir perspektif sunmayı amaçlamaktadır.

Makalede, öncelikle tasarım süreçlerinin tarihsel gelişimi ve tasarım alanlarındaki uygulamaları incelenmiş, ardından yapay zekânın temel prensipleri ve yetenekleri tartışılmış, bu teknolojinin tasarım süreçlerine nasıl entegre edildiği ve hangi alanlarda avantajlar ve dezavantajlar sağladığı ortaya konulmuştur. Son olarak, yapay zekânın tasarım süreçlerine entegrasyonu ile ortaya çıkan fırsatlar ve zorluklar değerlendirilerek, tasarım eğitimine ve eğitim müfredatına yönelik öneriler sunulmuştur.

Bu sorgulamaların temel amacı, geleceğin tasarımcılarının nasıl şekillendirileceğine dair tasarım eğitimine yönelik bir yol haritası oluşturmaktır. Geleceğin tasarımcıları, yapay zekâ destekli araçları ve metodolojileri etkin bir şekilde kullanarak, karmaşık problemleri çözme ve yenilikçi çözümler üretme becerilerini geliştirmek durumundadırlar. Pandora'nın kutusu açılıp da içerisinden insanlığı etkileyecek bir teknoloji çıktığında, o teknolojilerin tarih boyunca insan yaşamına eşlik ettiği ve artık orada olduğu benzer pek çok teknolojik devrim de gözlemlenebilir (Wrigley, 2011). Yapay

zekâ da tarih sürecinde insanoğlunun karşısına çıkan ve orada duran sayısız teknolojilerin bir yenisi ve çağımızı şekillendirecek temel gelişmelerden biri olarak gelişmeye, ilerlemeye, evrimleşmeye devam edecektir. Bu bakımdan, tasarım eğitmenleri ve araştırmacılarına düşen görev bu çağır açıcı teknolojiye tasarım eğitiminde kapsayıcı şekillerde yer vererek, öğrencileri ve geleceğin tasarımcı adaylarını karşı karşıya oldukları dönüşüm sürecine hazırlamaktır. Bunun için tasarım eğitim müfredatının ve yöntemlerinin yeniden yapılandırılması ve güncellenmesi gerekliliği ortadadır. Bu çalışma, yapay zekânın tasarım süreçlerine entegrasyonunda karşılaşılabilecek fırsatları ve zorlukları anlamak ve bu dönüşümün yaratıcı, teknik ve metodolojik boyutlarını keşfetmek isteyen araştırmacılar, akademisyenler ve profesyoneller için bir kaynak sunmayı hedeflemektedir.

2. Tasarım Süreçleri

Bugün, tasarım ile YZ ilişkisini sağlıklı bir şekilde tartışabilmek için, tasarımın henüz kendi başına ayrı bir disiplin ve bilme biçimi olarak kabul görmeden önceki dönemlerdeki tasarımın doğasına yönelik yapılan çalışmalara bakmak faydalı olacaktır. 1960'lı yıllardan itibaren ağırlık kazanan tasarım araştırmaları ve tasarımın kavramsallaştırılması çalışmaları tasarım süreçlerinin temel prensiplerini ve düşünme yöntemlerini anlamamıza yardımcı olur. Bu tarihi perspektif YZ teknolojilerinin tasarım süreçlerine entegrasyonunu değerlendirebilmemizi, ayrıca geleneksel tasarım yöntemleri ile YZ'nin analitik yaklaşımları arasındaki farkları ve benzerlikleri ortaya koyabilmemizi sağlar. Böylece, tasarım ve YZ arasındaki sinerji daha iyi kavranabilir ve bu iki alanın birlikte nasıl daha verimli çalışabileceği anlaşılabilir.

Yıllar içerisinde tasarım süreçlerine dair yapılan gözlemsel çalışmalar, tasarımcıların düşünme ve çalışma biçimlerinin anlaşılmasını hedeflemiştir (Cross, 2011). Bu çalışmalar, tasarımın kendine özgü bir etkinlik biçimi olduğunu ve bu etkinliğin tipik bilimsel ve akademik faaliyetlerden farklı olduğu iddiası ile başlamıştır (Cross, 1992). Örneğin, Lawson, tasarım süreçlerine dair yaptığı çalışmalarla, tasarımcıların problem çözme stratejilerini bilim insanlarının yaklaşımları ile karşılaştırmış ve bilim insanlarının mümkün kombinasyonları keşfetmeye çalışırken sistematikleştirilmiş adımları takip ettiği, tasarımcıların ise belirli bir çözüm kabul görene kadar bir dizi çözüm önerme eğilimde olduğunu gözlemlemiştir (Lawson, 1980). Buna göre, bilim insanlarının genellikle kuralları keşfetmeye ve problem odaklı bir strateji benimserken, tasarımcıların istenilen sonuca ulaşmaya odaklandığı ve çözüm odaklı bir strateji benimsediğinden bahsedilmektedir.

Tasarım etkinliğinin merkezi bir özelliği, problemi uzun süreli analiz etmek yerine oldukça hızlı bir şekilde tatmin edici bir çözüm üretmeye dayanmasıdır (Cross, 1992). Simon (1969)'a göre tasarımcı, varsayımsal olarak en iyi çözümü üretmeye çalışmak yerine, tatmin edici çözümlerden herhangi birini üretmeyi hedefler. Cross, tasarıma özgü bu ilerleme şeklinin nedeninin tasarım görevinin ve tasarımcıların ele aldığı problemlerin doğasının bir yansıması olduğu sonucuna varır. Bilim insanı ve akademisyen daha fazla bilgi edinene kadar yargılarını ve kararlarını askıya alabilirken, tasarımcı, belirli bir zaman sınırı içinde uygulanabilir bir sonuç üretmek zorundadır. Gregory (1966), tasarım faaliyeti

ile bilimsel aktivitenin birbirine karıştırılmaması gerektiğini ‘Bilimsel yöntem, var olanın doğasını bulmada kullanılan bir problem çözme davranışdır, oysa tasarım yöntemi, henüz var olmayan değerli şeyleri icat etmek için kullanılan bir davranış kalıbıdır’ diyerek vurgulamıştır. ‘Bilim analitiktir; tasarım yapıcıdır’ der. Benzer şekilde Simon (1969)’a göre, ‘Doğal bilimler, şeylerin nasıl olduğu/oluştuguyla ilgilenirken tasarım şeylerin nasıl olması gerektiğiyle ilgilenir’. March (1976)’a göre ise tasarım teorisini uygun olmayan mantık ve bilim paradigmalarına dayandırmak büyük bir hata olacaktır. Ona göre mantık, soyut formlarla ilgilenir; bilim, mevcut formları araştırır; tasarım ise yeni formları başlatır’. Bu uyarıların genel vurgusu, tasarımın yapıcı, normatif ve yaratıcı doğası üzerinedir.

Tasarım problemlerinin kötü tanımlanmış, kötü yapılandırılmış veya ‘wicked’ olarak tanımlanması (Rittel & Webber, 1973) günümüzde halen geçerliliğini korumaktadır. Tüm gerekli bilgilerin problem çözücüye sunulması veya asla sunulamayacak olması, bu problemlerin kapsamlı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımaz ve ‘doğru’ çözümün bulunabileceğine dair bir garanti vermez. Bu nedenle, tasarımcıların görevi, ‘problem’ analiz etmeye devam etmekten ziyade ‘çözümü’ üretmektir. Problem, yalnızca öngörülen bir çözüm çerçevesinde yönetilebilir sınırlara getirilebilir (Cross, 2006). Tasarımcılar, belirsiz problemlerle başa çıkabilmek için, ortaya çıkan çözümler ışığında, verilen problemi tanımlama, yeniden tanımlama ve değiştirme konusunda özgün bir bilme biçimini edinmeye çalışırlar. Jones (1970)’a göre, ‘problemi değiştirmek, çözüm bulmanın en zorlayıcı kısmıdır’.

Tasarım süreci, ilk aşamalardan itibaren, projelerin başlangıç ihtiyaçları ve hedefleri, niyetlerin netleştirilmesi ve ana fikirlerin kristalleşmesi arasında sürekli bir gidip gelme halindedir (Zahedi, 2016). Schön (1983, 1992)’e göre tasarım bilgisi, tasarım sürecinde açığa çıkan, büyük ölçüde örtük olan bilgi-uygulamadır (knowledge-in-action). Tasarımcı “durumla yansıtıcı bir konuşma” içerisine girerek, nesneler ve ilişkilerin inşa ve yeniden inşa süreçlerinde yer alır. Tasarımcı, durumun tasarım hedefleri için ne ifade ettiğini belirlemek ister. Ona göre, tasarımcılar belirli bir tasarım durumuyla girdikleri etkileşim sürecinde problemi belirlerler: “Gerçek dünya pratiğinde, problemler uygulayıcıya verilmiş olarak sunulmaz. Onlar, karmaşık, rahatsız edici ve belirsiz durumların malzemelerinden inşa edilmelidir” (Schön, 1983, s. 39-40). Tasarımcılar, mevcut araçlardan amaca en uygun olanını seçerek sorunu çözmek için seçimler yapar ve kararlar alır. Döngüsel problem belirleme süreci, “etkileşimli olarak, ilgilenilecek şeylerin tespit edildiği ve ilgi bağlamının çerçevelendiği bir süreç” olarak tanımlanır (Schön, 1983 s. 40).

Tasarımda sentez, tasarımcı ve tasarım probleminden oluşan iki karmaşık unsuru bir araya getirmeyi içerir (Chen, 2019; Toshiharu & Yukari, 2017). Tasarımcının sahip olduğu özgün nitelikler (deneyim, uzmanlık, tasarım ve kişisel deneyimlerin karmaşıklığı) ile tasarım probleminin tasarımcı tarafından algılanan benzersiz özellikleri (doğal sınırlamalar ve problemin zihinsel modeli), yaratıcı fikirler ve bunların arasındaki çatışmanın yaşandığı bir süreçte bir araya gelir (Kolko, 2010). Sentez, yalnızca tasarım alanına ait olmayan bir anlam yaratma sürecidir. Tasarım sentezi, fiziksel veya dijital ürün, sistem veya hizmet tasarımı farkı gözetmeksizin tasarımcı tarafından tasarım sürecinin neredeyse bütün aşamalarında kullanılan karakteristik bir tasarım süreci bileşenidir. Tasarım sentezine sıklıkla başvuru alan aşamaların, tasarım sürecinin araştırma ve tanımlama

fazları arasındaki gelgitlerin yaygın olduğu aşamalar olduğu vurgulanmıştır (Kolko, 2010). Tasarım sürecinin bu aşamalarında bir tasarımcı çeşitli birincil (bağlamsal inceleme, görüşmeler, etnografik çalışmalar, kültürel araştırma egzersizleri vb.) ve ikincil (web siteleri, raporlar veya dergi makaleleri) araştırma yöntemleri ile büyük miktarda veri toplar. Ancak, araştırma safhasında toplanan veri, yeni bir şeyin tasarımında ihtiyaç duyulan bilgiyi sağlamak için yeterli değildir, çünkü veri pasif ve bağlamdan yoksundur (Shedroff, 2000). Veriyi etkinleştirmek ve tasarım süreçlerinde yetkin bir bilgi kaynağına dönüştürmek için tasarımcı veriden anlam çıkararak veya veriyle ilişkili anlam üreterek veriyi “kullanmaya” çalışır.

Bu noktada örtük ve açık bir dizi eylem aracılığıyla tasarım sentezi gerçekleşmeye başlar. Bu eylemler, çıkarımsal muhakeme (abductive reasoning) şeklinde vücut bulur. Bu muhakeme yöntemini diğer yaygın muhakeme yöntemlerinden (tümdengelim veya tümevarımsal muhakeme) farklı kılan şey, başka bir yerden edinilen bilginin mevcut problemin çözümünde kullanılmasıdır. Peirce (1998), çıkarımsal muhakemenin yeni bir fikir ortaya çıkarma potansiyeli olan tek mantıksal faaliyet olduğunu iddia etmiştir. Teorik olarak, çıkarımsal muhakeme sürecinde gerçekleştirilen örtük ve açık eylemler hem söz konusu alanın bilgisi hem de konuyu ele alan tasarımcının deneyimi bakımından sonsuz sayıda olasılık içerir. Bu sonsuz olasılıklarla baş etmek için tasarımcılar, veriyi organize etme, budama, yorumlama (Holtzblatt & Beyer, 1998), ve yeniden çerçeveleme gibi kişisel perspektifle yönlendirilen yaygın manipülasyon yöntemlerini kullanır (Kolko, 2011).

Budama, verileri seçici bir şekilde çıkarma (ve dolayısıyla hem göz ardı etme hem de örtük olarak önceliklendirme) işlemidir. Tasarımcılar, verileri hem popüler benzerliğe (“bu zaten bir kez kaydedildi, iki kez listelemeye gerek yok”) hem de nadirliğe (“bu sadece bir kez kaydedildi, bu yüzden önemli değil”) dayalı olarak budarlar (Kolko, 2011). Bu nedenle, budama işlemi oldukça öznel ve düzensiz olabilir.

Yorumlama ise verilere anlam atama işlemidir (Holtzblatt & Beyer, 1998) ve bu şekilde verileri öznel olarak genişletir ve zenginleştirir. Yorumların oluştuğu bu perspektif, Donald Schön’ün normatif çerçeve veya takdir sistemi olarak adlandırdığı kavramla birçok yönden eş anlamlıdır: “Bir hareketin veya hipotezin icadı, durumu normatif bir şekilde çerçeveleme, çözülecek bazı sorunları belirleme ile bağlantılıdır...Tasarım deneyimi, yalnızca bir takdir sistemi çerçevesinde – beğeniler, tercihler, değerler, normlar ve anlamlar – bir tür nesnellik kazanabilir... Tasarımcılar, belirli tasarım yargıları, sorunları çerçeveleme yolları ve sorun ayarlarının, araçların ve araştırma yollarının seçiminde ortaya çıkan genel bakış açıları açısından birbirlerinden farklıdır ve zamanla değişir” (Schön, 1984). Çerçeve, özünde bir önyargı içerir, ancak bu, tasarımcıların sıkça belirttiği ve genellikle bir kenara koyduğu, değiştirdiği, benimsediği veya aktif olarak düşündüğü bir önyargıdır. Bu süreçte, genellikle öznel olan bir dizi iş, teknolojik, dekoratif veya işlevsel kısıtlamaların durumun gerçek parametrelerini belirlediği yerde normatif çerçeve haline gelir (Kolon, 2010).

Yeniden çerçeveleme, normatif çerçeveyi kasıtlı olarak değiştirme işlemidir ve genellikle geçici olarak veya aynı anda birden fazla yönde değiştirilir, böylece olaylara yeni bir perspektiften

bakılabilir (Dorst, 2011). Örneğin, bir tasarımcı başlangıçta bisiklet tasarımına klasik bir yaklaşımla sadece aerodinamik yapı, malzeme seçimi ve ağırlık gibi teknik özelliklere odaklanabilir. Ancak, yeniden çerçeveleme yöntemiyle, bisikleti yalnızca bir ulaşım aracı olarak görmek yerine, kullanıcı deneyimine ve bisikletin sosyal ve çevresel etkilerine odaklanabilir. Bu yeni perspektifle tasarımcı, şehir içi kullanımını teşvik etmek için bisikleti daha pratik ve kullanıcı dostu hale getiren çeşitli özellikler ekleyebilir. Schön (1992)'e göre, çerçeveleme, önceki deneyimlere dayalı anlamlandırmayı sağlayan bir faaliyettir. Yeniden çerçeveleme, tasarımcıların mevcut yanıt repertuarlarının belirli bir durumu ele almak için yetersiz olduğunu fark ettiklerinde, durumu yeniden yapılandırmalarını gerektiren süreçtir (Kolko, 2010). İlk olarak Goffman (1974) tarafından tanımlanan çerçeveler, bir durumu geçmiş deneyimlerle ilişkilendirmeye yardımcı olan temel şemalardır ve böylece yorumlar oluşturmaya ve belirli bir bağlamda aktörler için neyin önemli olduğunu belirlemeye yardımcı olurlar. Ayrıca çerçeveler, bireylerin etraflarında sürekli akan olaylar ve faaliyetler arasında belirli deneyim unsurlarını seçici olarak öne çıkarmalarına ve diğerlerini en azından geçici olarak arka plana atmalarına olanak tanır (Putnam & Holmer, 1992; Weick, 1995; Valkenburg, 1998). Bir çerçeve repertuarı, etkileşim içinde sürekli olarak oluşturulan ve yeniden oluşturulan yapılandırılmış bir deneyim setidir (Czarniawska, 2006).

Tasarımcılar genellikle “kendi çerçeveleri”, “kullanıcının çerçevesi” ve “işletmenin çerçevesi” gibi birden çok çerçeveyi yönetir ve bu çerçevelere öncelik verildiğinde ortaya çıkan ödünleşimleri fark ederler (Storm & Maanen, 2019). Akın & Akın (1996)'a göre, çerçevelemek ve bu çerçeveleri yeniden inşa edebilmek, ani zihinsel aydınlanmaların veya “Aha!” anlarının temel çıkış noktasını oluşturur. Cross (1997), yaratıcı tasarımı alt problemler ve alt çözümler arasında gidip gelmek olarak karakterize eder ve ‘yaratıcı sıçrama’yı, problemi tatmin edecek şekilde problem ve çözümü birbirine bağlayan bir kavramın tanınması olarak tanımlar. Tasarımcılar, bir tasarım problemi üzerinde çalışırken, ortak evrim süreci (co-evolution) olarak adlandırılan ve problemin formüle edildiği, tanımlandığı ve anlaşıldığı ‘problem alanı’ ile problemin çözümleri için fikirlerin üretildiği ‘çözüm alanı’ arasında gidip gelirler (Maher & Poon, 1996; Dorst & Cross, 2001).

Yukarıda bahsedilen sentez eylemleri birlikte çalışır ve tasarımcının hangi spesifik sentez eylemini gerçekleştirdiğinden bağımsız olarak üreticidir. Sentez, her zaman eylemler başlamadan önce mevcut olandan daha fazla veri, bilgi ve anlam üretir. Sentez (ve tasarımın bütünü), henüz var olmayan şeyleri, onları var ederek anlamayı ve var olduğunda insanların nasıl davranacağını, ne hissedeceğini veya ne düşüneceğini tahmin etmeye yardımcı olur.

Tasarım sürecine dair yukarıda tartışılan literatür bulguları, tasarımın doğasına ve bu alana dair bilme biçimlerine geniş kapsamlı bir bakış sunmaktadır. Bu alanda uzun yıllara dayanan araştırmalar ve bulgular, yapay zekânın tasarım süreçlerine entegrasyonu ile yeniden önem kazanmaktadır. Yapay zekâ ile entegre edilen tasarım süreçleri, geleneksel problem çözme stratejilerinden farklı olarak analitik ve veri odaklı bir doğaya sahiptir ve bu durum, tasarım süreçlerine yeni bir bakış açısı getirmektedir. Tasarımcıların yaratıcı ve çözüm odaklı yaklaşımları, yapay zekâ sistemlerinin sunduğu analitik yöntemlerle birleştğinde, tasarım süreçlerinin nasıl etkileneceği belirsizliğini

korumaktadır. Yapay zekânın insan merkezli, çıkarımsal muhakeme ve tekrarlamaya dayalı tasarım süreçlerine nasıl etki edeceği (Verganti, Vendraminelli & Iansiti, 2020), hangi alanlarda avantaj sağlarken hangi alanlarda tasarımın zengin doğasından ödün vereceği gibi konular, bu entegrasyonu tartışmak için kritik bir zemin oluşturmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekânın tasarım süreçlerine etkilerinin inceleneceği sonraki bölümlerde, bu entegrasyonun getirdiği fırsatlar ve zorluklar detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

3. Yapay Zekâ

Dijital dönüşümü güçlendiren öncül teknolojilerden olan yapay zekâ, bilgisayar bilminde belirli görevleri öğrenme, anlama ve oluşturma yeteneğine sahip makine veya yazılımlar olarak tanımlanmaktadır (Copeland, 1993). 1940'lerden beri araştırılan yapay zekâ, başlangıçta insan düzeyinde zekâyı ulaşmayı ve insan davranışlarına benzer sonuçlar elde etmeyi hedefliyordu ancak zamanla, optimal seçimler yapabilen bir tanıma doğru evrildi (Wooldridge, 2022). Son dönemde yapay zekânın önemli alt bileşenlerinden olan makine öğrenmesi ve derin öğrenme alanındaki teknolojik ilerlemeler, tasarım alanında yapay zekâ odaklı gelişmelerin önünü açmıştır (Srinivasan & Takayama, 2016). Bu ilerlemeyle birlikte, özellikle 2022 yılında piyasaya sürülen yapay zekâ destekli uygulamaların kamu kullanımına açılmasıyla yaygınlaşması kaçınılmaz hale gelmiştir. Yapay zekâdaki gelişmeler, birçok endüstriyel sektörde önemli etkiler yaratmış ve endüstriyel tasarım süreçlerinde büyük bir değişimi tetiklemiştir. Günümüzde, endüstriyel tasarım süreçleri ve yapay zekâ arasındaki ilişki; verimlilik, hız, yaratıcılık gibi alanlarda önemli fayda ve riskleri barındırmaktadır. Tasarımcılara tekrar eden görevleri otomatikleştirme yeteneği gibi konularda daha fazla yaratıcılık ve odaklanma imkânı sunduğuna dair görüşler yer almaktadır (Sharma, 2023). Aynı zamanda yapay zekâ, büyük veri analizi ve öğrenme algoritmaları sayesinde, kullanıcı davranışlarını anlama ve bu bilgileri tasarım süreçlerine entegre etme konusunda potansiyeli olan bir alan haline gelmiştir (Berisha vd. 2021; Sharma, 2023:2)

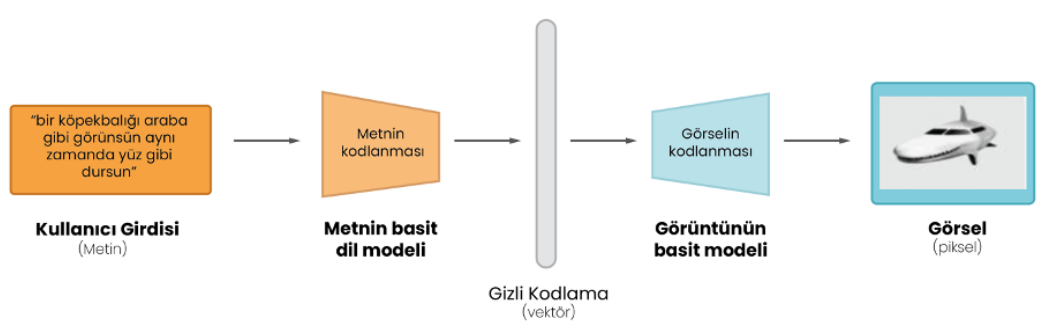
Günümüzde yapay zekâyı kullanabilmek için geliştirilen metin ve görsel tabanlı pek çok uygulama mevcuttur. Bu uygulamalar "üretken yapay zekâ (generative artificial intelligence)" adı altında sınıflandırılmaktadır (Fezari, Al-Dahoud & Al-Dahoud, 2023). Temel olarak üretken yapay zekâ; metin, görsel ve ses gibi tabanları kullanarak yeni ve özgün içerik oluşturmaya odaklanan teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Westphal & Seitz, 2024). Üretken yapay zekânın ilk örneklerinden ChatGPT, 2022 yılında OpenAI tarafından geliştirilen, dünya genelinde yankı uyandıran ve diğer programlarında gelişmesine olanak sağlayan metin ve konuşma tabanlı bir yapay zekâ uygulamasıdır (Iqbal & Campbell, 2021; Vincent, 2022). Web sitesi üzerinden yayınlanan bu uygulama, bulut sistemini kullanarak sorulan sorulara web kaynaklarından alıntılar yapabilme özelliğine sahiptir. Ayrıca, doğal dil anlama ve yorumlama özellikleri sayesinde öğrenme yeteneği bulunmaktadır (Vincent, 2022). Bununla birlikte Mart 2023 tarihiyle yüzlerce yeni yapay zekâ uygulamaları geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. Ürünleri, resimleri, grafikleri veya mimari

yapıları yeniden oluşturmaya yönelik geliştirilen üretken yapay zekâ araçları; Vizcom AI, Stability AI, Stable Diffusion Web, Gencraft AI, Leonardo AI, DALL-E 3, Midjourney, Uizard AI, Miro AI, ve ChatGPT gibi yaygın olarak tasarımcılar arasında kullanılan öncül uygulamalardandır (Arda, 2024; Fang & Jiang, 2024; Hoque, 2023).

Tablo 1. 2023 yılında tasarım alanında sıklıkla kullanılan Yapay Zekâ Uygulamaları

Uygulama Alanı	Uygulama Adı
Görsel oluşturma (ürün tasarımı, mimari, iç mimari vb. görsel çıktılar)	Midjourney
	Stable Diffusion
	DALL-E
	Vizcom
	Dream
	Leonardo
UX-UI ve Grafik (vektör tabanlı işlerle birlikte kullanıcı deneyimine dair görsel çıktılar)	Adobe Firefly
	Galileo AI
	Uizard
	Photoshop AI
	Illustrator AI

Bu uygulamalar metin tabanlı olmakla birlikte görsel tabanlı bir girdiye de sahip olabilmektedir. Metni görüntüye dönüştüren üretken yapay zekânın çalışma prensibi en basit halde olacak şekilde Şekil 1’de ifade edilmektedir. Metin halinde girilen istemler dil modelinde ele alınarak derin öğrenme sistemine dahil olmaktadır. Veriler vektör tabanlı sistemle taranıp istemlere göre kodlaması yapılarak içeriğe uygun sonuç görsel oluşmaktadır (Fezari vd. 2023).



Kaynak: (Fezari, Al-Dahoud & Al-Dahoud, 2023)

Şekil 1. Metni görüntüye dönüştüren üretken yapay zekânın çalışma prensibi

Metin halinde verilen istemler “prompt” olarak adlandırılan doğal dil modelidir (Radford vd. 2019). Algoritmaya göre değişkenlik gösteren süreçlerde sadece prompt olarak metin girdisiyle görseller oluşturulabileceği gibi görsel veriler veya anlık çizimlerin yarattığı referansla da prompt

girdiler birleştirilebilir. Bu noktada oluşturulacak olan görsel için dilin rolü oldukça önemli hale gelmektedir. Dil modelinin arkasında birbiriyle ilişkili ağ sistemleri bulunmaktadır. Bu ağ sistemleri girilen metinlerin sırasına ve anlamına göre pek çok farklı değişkenle bağlantılıdır. Bu ekseninde tasarımda istenilen sonuçlara ulaşmak için tasarımı doğru metinlerle anlatan bir dil yapısının kurgulanması gerekmektedir. Krippendorff (2006)'un belirttiği “Tüm eserlerin kaderi dilde belirlenir” ifadesi günümüzde daha da anlamlı hale gelmiştir.

Dil modeliyle oluşturulan her bir görsel çıktı sonunda yapay zekâ, sürekli olarak öğrenme ve kendini geliştirme yönünde veriler toplamaktadır. Sökmen (2022), Midjourney programını kullanarak tasarladığı ürünleri ve görselleri referans vererek (Şekil 2) “Yapay zekâ yalnızca ürünleri tasarlama şeklimizi değiştirmiyor, aynı zamanda dönüştürücü ürünler yaratarak dünyayı değiştirme potansiyeline sahip” açıklamalarında bulunmuştur. Şekildeki örnekte de görüldüğü üzere oluşturulan görseller tasarım alternatifleri olma yolunda önemli bir âeri sağlamaktadır.



Kaynak: (Sökmen, 2022)

Şekil 2. Midjourney programında üretilen alternatif tasarımlar

Sonsuz tasarım önerileri sunma potansiyeline sahip bu üretken yapay zekâ araçlarını yönetmek ve doğru dil modelleri oluşturmak, tasarımcılar için kritik bir öneme sahiptir. Bu araçların etkin bir şekilde kullanılması, tasarım süreçlerini kökten değiştirebilir ve yenilikçi çözümler üretme kapasitesini artırabilir. Ancak, bu potansiyelin tam anlamıyla gerçekleştirilmesi, sadece teknolojiyi kullanmakla kalmayıp, aynı zamanda doğru stratejiler geliştirmeyi ve bu araçları verimli bir şekilde entegre etmeyi gerektirir. Bu bağlamda, tasarımcıların yapay zekânın sunduğu sınırsız olanakları en iyi şekilde değerlendirmeleri, yaratıcı ve işlevsel tasarımlar ortaya koymaları için büyük önem taşır.



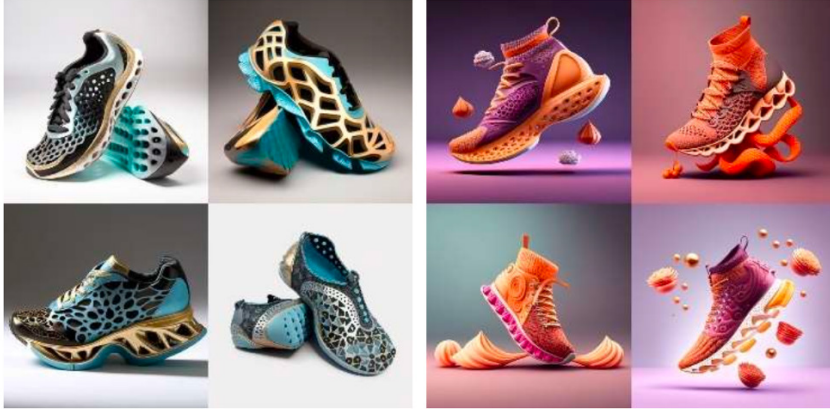
Kaynak: (Arda, 2024)

Şekil 3. Vizcom programında üretilen tasarımlar

Tasarım süreçlerinde üretken yapay zekâ, tasarımın erken aşamalarında kullanıldığı gibi sonlarında da kullanılabilir. Şekil 3'te yer alan tasarım görselleştirmeleri, Vizcom uygulamasıyla gerçekleştirilmiştir (Arda, 2024). Prompt yazımının yanı sıra, yapay zekâ uygulamaları anlık çizim ve görseller üzerinde yapılan müdahalelerle içerik üretebilmekte ve hızlı görselleştirme araçları olarak tasarımcıya fayda sağlamaktadır. Renk, malzeme ve bitiş kalitesindeki (CMF) çeşitlilik, tasarımcılar için hız kazandıran önemli alanlardan birisi olduğu söylenebilir. Aynı zamanda 2024 yılında Vizcom uygulamasının ilgili görsel üzerinden 3D model çıkarabilmesi (URL1) ve bu modellerin farklı açılardan erişilebilir hale gelmesi, 3D modelleme ve CAD uygulamalarında önemli değişimlerin yaşanacağını göstermektedir.

YZ aynı zamanda, üretim koşullarının optimize edilmesi (Saadi ve Yang, 2023a) veya kullanıcı testlerinin yapılması gibi süreç sonunda oldukça fayda sağlayan yönleri de bulunmaktadır. Tasarımın erken aşamasında ise yeni fikir geliştirme süreçlerinde ve tasarım senaryosu oluşturmada oldukça katkı sunduğu görülmüştür. Bunlarla birlikte beyin fırtınası (Ong, Danhaive & Mueller, 2021; Fu vd. 2012), konsept geliştirme (Camburn vd. 2020), fikrin alternatiflerini üretme (Saadi ve Yang, 2023b), prototip oluşturma (Dering vd., 2017) ve üretimle ilgili detaylar (Primo vd. 2017) gibi birçok aşamada tasarımcılar tarafından araç olarak kullanılmaktadır. Şekil 4, yapay zekânın ayakkabı tasarımı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılan konsept tasarım ve fikir üretimi çalışmalarına ait örnekleri içermektedir. Araştırmada tasarım fikirlerine ait promptlar belirlenmiş ve Midjourney

programı kullanılarak görselleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar; yaratıcılık, prompt uygulaması ve fizibilite olmak üzere üç farklı perspektiften değerlendirilerek istenilen durumla karşılaştırılmıştır.



Kaynak: (Cheng, 2023)

Şekil 4. Geometrik stilde koşu ayakkabıları ve fütüristik stilde bayan koşu ayakkabılarının üretken sonuçları

Üretken yapay zekâya ait uygulamaların artmasıyla birlikte bilimsel araştırmalarda benzer yönde artış göstermiş ve tasarımda yapay zekânın araştırılmasına dair çalışmalar başlamıştır. Windl vd. (2022), arayüz tasarımı kapsamında yapay zekânın iş modeli yeniliği üzerindeki potansiyel etkisini gösteren ve geleneksel modeller üzerindeki dönüştürücü etkisini vurgulayan bir vaka çalışması sunmaktadır. Bu, yapay zekânın endüstriyel tasarım alanındaki iş stratejilerinin yeniden tanımlanması ve optimize edilmesinin altını çizmektedir. Çalışmada yapay zekâyı kullanarak proje yapan tasarımcılarla bir dizi çalışma gerçekleştirmiştir. Etkileşim tasarımı üzerinden yapay zekânın arayüz tasarımlarında nasıl kullanıldığı incelenmiştir. Araştırma doğrultusunda yapay zekânın tasarımla olan ilişkisini;

“Yapay zekâ kullanan sistemler giderek günlük teknoloji kullanımının bir parçası haline gelirken, yapay zekânın tasarım süreçlerini nasıl değiştirdiğini tam olarak anlayamıyoruz. Tasarım sürecini iyileştirmek ve gelecekteki tasarımcıları eğitmek için tasarımcıların yapay zekâ ile nasıl çalıştığına dair yapılandırılmış bir anlayışa ihtiyaç vardır” (s.1)

İfadelerini kullanarak önemine dikkat çekilmiştir (Windl vd. 2022). Sonsuz tasarım önerileri sunan üretken yapay zekâ araçlarının tasarım sürecini nasıl değiştireceği gibi birçok konu hakkında belirsizlikler devam etmektedir. Her sektör kendi alanında çalışmalar yaparken, üretken yapay zekânın tasarım süreciyle olan ilişkisine dair birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak, bu çalışmaların ortak bir paydada buluştuğunu söylemek henüz mümkün değildir. Bu durum, teknolojinin yeni ve keşfedilmeye açık bir aşamada olmasından kaynaklanmaktadır. Her ay yeni yazılımlar geliştirilmekte ve bu yazılımların kullanımıyla ilgili avantajlar ve dezavantajlarla karşılaştırılmaktadır. Tasarım süreci içerisinde üretken yapay zekâyı konumlandırmak veya ortak bir norm belirlemek için henüz

erken bir dönem olduğu söylenebilir. Ancak, günümüzde bu araçların nasıl ele alındığına ve nasıl işler ürettiğine dair çıkarımlar yapmak mümkündür.

4. Yapay Zekâ'nın Tasarım Süreçlerine Entegrasyonu

Lewis Mumford (1978)'un ısrarla belirttiği gibi geometrinin değişimi sadece matematikte veya teknolojilerin kullanımında değil, aynı zamanda toplumsal ve kültürel etkileşimlerde de değişikliklere yol açar. İnsan yaşamının tüm standartları, bu yaşamın belirli yeni yönlerde değişip gelişmesiyle birlikte dönüşür. Hızlı teknolojik değişimlere alıştık, ancak Aristoteles'in de işaret ettiği gibi, bu değişimlerin anlamı hakkında yeterli bilgiye sahip değiliz. Şaşırtıcı ivmeyle hızlanan teknolojik gelişmelere karşı çok hızlı düşünerek yüzeysel sonuçlara varmaktan veya çok yavaş düşünerek bu gelişmelerin gerisinde kalmaktan kaçınılıyoruz. Bu dengeyi sağlamak hem teknolojik yeniliklere ayak uydurmak hem de bu yeniliklerin toplumsal ve etik boyutlarını derinlemesine anlamak için kritiktir. Tasarım alanları, bu değişimleri anlamada ve insan yaşamına entegrasyonunda tarih boyunca kilit bir rol üstlenmiştir.

Yapay Zekâ (YZ), son yıllarda çeşitli endüstrilerde köklü değişiklikler yaratmış ve tasarım süreçlerine entegrasyonu ile endüstriyel tasarım alanında da önemli etkiler ortaya çıkarmıştır. Bu entegrasyon, tasarım pratiğinin temel unsur ve yöntemlerini yeniden şekillendirme potansiyeli taşımaktadır. Dolayısıyla YZ'nin tasarım sürecine entegrasyonun, karar alma mekanizmalarını, tasarım ilkelerini ve tasarımcının rolü ve iş yapış biçimlerini nasıl dönüştürdüğünü anlamak, geleceğin tasarım pratiklerini öngörmek için kritik öneme sahiptir.

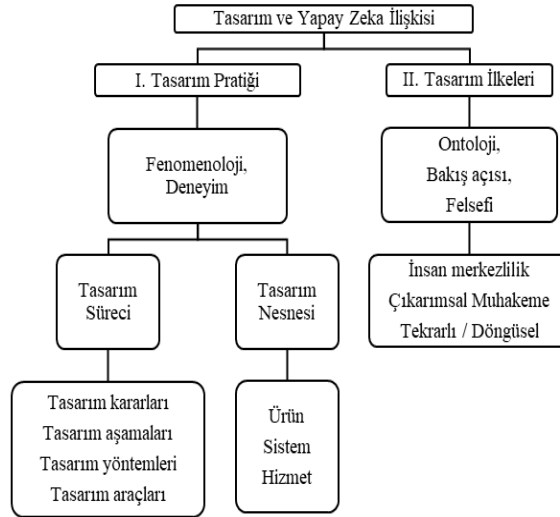
YZ'nin tasarım süreçlerine entegrasyonunda öncelikli olarak tasarımın uygulanma şeklinde değişiklikler meydana gelmesi muhtemeldir. YZ'nin tasarım sürecine getirdiği otomasyon ve veri analizi yetenekleri tasarımın uygulama biçiminde değişiklik yaratabilecek temel özelliklerdir. YZ, tasarım kararlarının alınmasında önemli bir rol oynayarak, bazı kararların otomatikleştirilmesini mümkün kılar. Örneğin, veri analizi ve optimizasyon süreçlerinde YZ algoritmaları, büyük veri setlerini hızlı ve doğru bir şekilde işleyerek en uygun tasarım çözümlerini önerebilir. Bu, özellikle malzeme seçimi, üretim yöntemleri veya kullanıcı tercihleri gibi konularda karar verme sürecini hızlandırabilir ve daha kesin sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir (Tovey, 2012). Ancak, yaratıcı ve estetik kararlar gibi insan sezgisi ve deneyimi gerektiren unsurlar hala tasarımcıların müdahalesine ihtiyaç duymaktadır (Kolko, 2010). YZ'nin neden olduğu bağlam değişiklikleri, tasarım sürecini ve tasarım eylemlerinin nesnelerini de dönüştürmektedir. Hangi tasarım kararlarının otomatikleştirilebileceği ve hangilerinin otomatikleştirilemeyeceği konusunda yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin, rutin veri analizleri ve modelleme gibi işlemler YZ tarafından gerçekleştirilebilirken, kullanıcı ihtiyaçlarının derinlemesine anlaşılması ve yenilikçi tasarım konseptlerinin geliştirilmesi gibi süreçler insan yaratıcılığı gerektirir (Daugherty & Wilson, 2018).

YZ'nin tasarım pratiğinde yaratabileceği değişiklikler, aynı zamanda temel tasarım ilkelerinde de değişikliklere yol açabilir. Kullanıcı merkezilik gibi temel tasarım ilkeleri, YZ'nin sunduğu yeni olanaklar doğrultusunda yeni bir boyut kazanmaktadır. YZ, kullanıcı verilerini analiz ederek ve

kullanıcı davranışlarını tahmin ederek daha kişiselleştirilmiş ve kullanıcı odaklı tasarım çözümleri sunabilir. Ancak, bu süreçte, YZ'nin etik ve gizlilik konularında yaratabileceği potansiyel sorunlar dikkate alınmalıdır (Binns, 2018). Tasarım pratiği, YZ çağında önemli ölçüde farklı ilkeler tarafından şekillendirilmektedir. Örneğin, kullanıcı deneyimi (UX) tasarımında YZ destekli araçlar, kullanıcı geri bildirimlerini gerçek zamanlı olarak analiz ederek anında iyileştirmeler yapılmasına olanak tanır. Bu, daha dinamik ve esnek tasarım süreçleri ile karşı karşıya olduğumuz anlamına gelmektedir (Ratti & Claudel, 2015).

Öte yandan YZ'nin yaygın olarak benimsenmesi, tasarım ve inovasyon teorileri üzerinde de derin etkiler yaratma potansiyeli taşımaktadır. YZ, tasarım ve inovasyon süreçlerini hızlandırırken, aynı zamanda yeni araştırma soruları ve teorik çerçevelerin geliştirilmesini gerektirmektedir (Schwab, 2016). YZ'nin sunduğu otomasyon ve optimizasyon yetenekleri, tasarımcıların daha önce mümkün olmayan karmaşıklıkta çözümler üretmelerine olanak tanır (Lindberg, Nielsen & Rasmussen, 2018). Bu, tasarımın kuruluşlarda inovasyonu nasıl yönlendirdiğine dair yeni anlayışların ortaya çıkmasını sağlar. Ayrıca YZ'nin tasarım süreçlerine entegrasyonu, tasarımcıların rollerini ve iş yapış biçimlerini dönüştürmektedir, ki durum, aynı zamanda tasarım eğitiminin de yeniden şekillendirilmesini gerektirir. Geleceğin tasarımcıları, YZ destekli araçları ve metodolojileri etkin bir şekilde kullanarak, karmaşık problemleri çözme ve yenilikçi çözümler üretme becerilerini geliştirmelidir (Cross, 2011).

Yapay zekânın tasarım süreçlerine entegrasyonu en temelde geleneksel tasarım süreçlerini ve evrensel tasarım ilkelerini etkileyebilir. Verganti, Vendraminelli & Iansiti (2020)'e göre bu iki analiz düzeyi arasındaki ayrım, yapay zekânın tasarımı nasıl etkileyebileceğine dair anlayışımızı pekiştirmek için kullanılabilir (Şekil 3).



Kaynak: (Verganti, Vendraminelli & Iansiti, 2020, yazar tarafından görselleştirilmiştir)

Şekil 5. Tasarım – Yapay Zekâ ilişkisinde analiz düzeyleri

Bu bağlamda, YZ'nin tasarım süreçlerine entegrasyonun endüstriyel tasarım alanında ortaya çıkardığı fırsatlar ve zorluklar, tasarım disiplininin evrimine katkıda bulunarak, daha sürdürülebilir ve kullanıcı odaklı tasarım çözümlerinin geliştirilmesine olanak tanıyabilir (Brown, 2009). Verganti, Vendraminelli, ve Iansiti (2020) yapay zekâ çağında inovasyon ve tasarım konuları ele aldıkları yayınlarında, YZ'nin tasarım faaliyetine yönelik anlamlı bir etkiye bulunup bulunmadığını araştırmak için tartışmalarını iki analiz düzeyine göre yönetmişlerdir: tasarım pratiği ve tasarım ilkeleri. Analizlerinde tasarım pratiğini, tasarımın fenomenolojisini ifade eder şekilde ele almışlardır. Buna göre tasarım pratiği tasarım kararlarının nasıl alındığı, aşamaları, kullanılan yöntemler, araçlar ve uygulamalardan oluşan tasarımın süreci; ve ürün, sistem veya hizmet tasarımı biçiminde karşımıza çıkabilen, hangi tasarım kararlarının alındığı, hangi yenilikçi çözümlerin önerildiği gibi unsurlar ile ilişkili olan tasarımın ürününden oluşur. Öte yandan tasarım ilkeleri ise tasarlama eylemini bilgilendiren ve tasarımın ne olduğuna dair bir ontoloji oluşturan perspektif ve felsefeye atıfta bulunur.

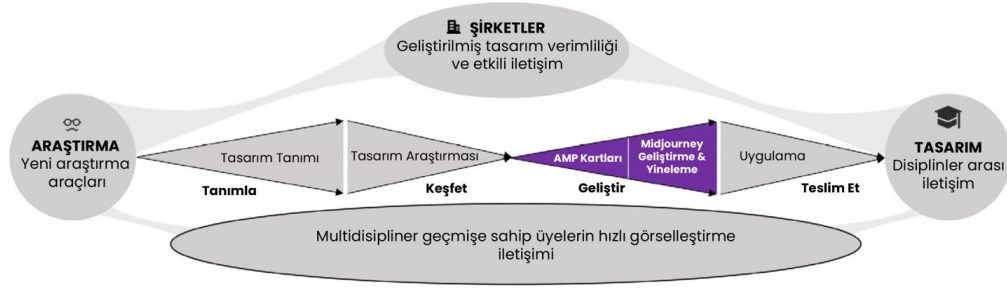
4.1. Yapay Zekâ'nın Tasarım Pratiğine Etkisi

Geleneksel anlamda tasarım pratiği insan karar verme süreçlerine dayanır. Bu emek yoğun tasarım bağlamı nedeniyle, her bireysel kullanıcı için farklı bir çözüm tasarlamak pratik olarak mümkün olmadığı gibi ekonomik olarak da uygun değildir. Bu nedenle, ürünler (mal ve hizmetler) kullanıcı segmentleri için tasarlanır, büyük ölçekli üretim yapıları aracılığıyla üretilir, kısıtlı bir kişiselleştirme olanağından sonra ürünler kullanıma sunulur. (Clark & Fujimoto, 1991). Yapay zekâ, bu senaryoyu bütünüyle değiştirme potansiyeline sahiptir. Yapay zekâ destekli tasarım süreçlerinde, belirli bir çözüm "problem çözme döngüleri" olarak adlandırılan yapay zekâ motoru tarafından tasarlanır (Iansiti & Lakhani, 2020a, 2020b). Bu döngüler, müşteri etkileşimlerinden veya organizasyonun bulunduğu ekosistemden gerçek zamanlı veri toplar. Toplanan veriler, ürüne entegre edilmiş yapay zekâ tarafından anında işlenir ve yapay zekâ, nesneleri tanıma, doğal dil işleme, tahmin yapma ve sonuç çıkarma gibi problem çözme yeteneklerini kullanarak bu verileri değerlendirir. Algoritmalar uygun şekilde tasarlandığında, insan müdahalesi olmadan belirli bir kullanıcı için yeni ve özel bir çözüm oluşturabilir. Daha da önemlisi, yeni veriler sürekli olarak toplandıkça ve YZ motoru öğrenme yeteneklerine sahip oldukça, problem çözme döngüleri kullanıcı ihtiyaçları ve davranışları hakkındaki tahminlerini geliştirir ve zamanla daha iyi çözümler tasarlar. Burada gerçekleşen değişimin tasarım ilkelerinden ziyade tasarım süreçleri ve karar alma mekanizmaları ile ilgili olduğu gözlemlenebilir.

Yapay zekâ algoritmaları öğrenen, gelişen ve evrimleşen yapıdadır. Bu algoritmalar denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli öğrenme olarak üç farklı öğrenme biçiminde eğitilebilirler. Örneğin etiketlenmiş resimlerle eğitilen ve bir resmin kedi mi yoksa köpek mi olduğunu tahmin etmek için kullanılan bir algoritmada denetimli öğrenme modeli kullanırken (Calabretta & Kleinsmann, 2017; Domingos, 2012), birçok farklı kedi ve köpek fotoğraflarını analiz ederek kedi ve köpekleri çeşitli özelliklere göre gruplandıran bir algoritma denetimsiz öğrenme modeli ile eğitilmiştir. Pekiştirmeli

öğrenme ise geleneksel tasarım süreçlerine en yakın yapay zekâ paradigmasıdır ve bu öğrenme biçiminde algoritma, bir başlangıç noktası ve performans fonksiyonu ile başlar. Sistem, performansını iyileştirip iyileştirmedikini değerlendirerek çevresini keşfeder. Örneğin kullanıcı tercihlerinin analiz edilmesi her kullanıcıya özel tasarımların oluşturulmasını sağlayan bu öğrenme biçiminde keşif ve kullanım arasındaki denge gözetilerek kullanıcıya en uygun öneriler sunulur (Liedtka, 2015; Domingos, 2012).

Yin vd. (2023), yapay zekâyı Midjourney uygulaması üzerinden inceleyerek tasarım sürecine entegre etmek amacıyla bir model önermiştir. Bu çalışmada AMP isimli kartları geliştiren araştırmacılar, promptlar ile görsel çıktılar arasındaki bağlantıları incelemiş ve bu ilişkilerin ürün tasarımına yansımaları üzerine araştırmalar yapmıştır (Şekil 6). Ayrıca, bu araştırmaları tasarım sürecinin bir parçası olarak konumlandırmış ve iletişim yoluyla tasarım sürecine etkisini analiz eden bir model geliştirmişlerdir. Bahsi geçen YZ algoritmalarının ve öğrenme modellerinin giderek yaygınlaşmasının tasarım ve inovasyon anlayışımızı nasıl etkileyeceği ve tasarım sürecini biçimsel ve anlamsal olarak nasıl değiştireceği henüz net değildir. Ancak, YZ'nin tasarım pratiği üzerinde önemli etkiler doğurabilecek bazı etkileri sıralanabilir.



Kaynak: (Yin, Zhang & Liu, 2023)

Şekil 6. Midjourney'in tasarım süreçlerine etkisi.

Günümüzde dijital teknolojiler, organizasyonların operasyonlarına yayılmış, ürün ve hizmetlerin üretim ve teslim maliyetlerini ve sürelerini azaltmış olsa da bu ürün ve hizmetlerin tasarımı büyük ölçüde insan yoğun bir süreç olarak kalmıştır (Verganti, Vendraminelli & Iansiti, 2020). Geleneksel tasarım faaliyetleri zaman ve kaynak açısından maliyetlidir ve genellikle belirli kullanıcı segmentlerine yönelik büyük projeler halinde gerçekleştirilir. YZ, dijital otomasyonu tasarıma kadar taşıyarak bu durumu kökten değiştirme potansiyeline sahiptir. Otomasyonun ayrıntılı tasarım seçimlerinin gerçekleştiği problem çözme süreçlerine kadar taşındığı yerde tasarımcılar ve mühendisler sadece bu kararları daha hızlı almakla kalmazlar, bu kararların bütünüyle YZ'ye devredilmesi gündeme

gelebilir (Magistretti, Dell’Era & Verganti, 2020). Bu durum hem tasarım nesnesi hem de tasarım süreci açısından derin sonuçlar doğurabilir.

Tasarım kararlarının YZ’ye devredilmesinin ilk temel sonucu tasarım pratiğinin nesnesinde yansıma bulur. Geleneksel tasarım süreçlerinde, insan tasarımcılar bir ürünü ayrıntı seviyesine kadar geliştirirken, YZ ile, bireysel bir kullanıcının deneyimlediği spesifik çözüm, YZ tarafından yönetilen bir problem çözme döngüsü ile tasarlanır ve sunulur. YZ dahil olduğunda, örneğin bir ekranda gösterilecek olan görselin seçimine insan-tasarımcı yerine, YZ destekli bir problem çözme döngüsü tarafından karar verilir. Bu bağlamda, insan tasarımcı detay seviyesinde çözümleri tasarlamak yerine problem çözme döngülerini tasarlamaya başlar (Verganti, Vendraminelli & Iansiti, 2020). Bu durum tasarım sürecinin çıktısını önemli ölçüde farklı bir boyuta taşımaktadır. YZ destekli tasarım sürecinin çıktısı, detay düzeyde tasarlanmış ürün, sistem veya hizmet yerine, tasarlanmış problem çözme döngüleri olacaktır. Bu yeni tasarım sürecinin nasıl yürütüleceği ve sonuçlarının ne olacağı belirsizdir. Zihinsel çerçeveleri karmaşık görevleri sistematik olarak benimsemek üzere eğitilmiş olan tasarımcılar, ancak defalarca tekrarlandığında karmaşık çözümleri otonom olarak sağlayabilen, son derece basit temellere dayanan tasarım kurallarını tasarlamakla karşı karşıyadırlar. Dolayısıyla YZ’nin gücünden yararlanmak için, tasarımcılar benzeri görülmemiş bir yeteneğe ihtiyaç duyacaklardır: algoritmalara dayalı bir sistemin geniş ölçekte çalışırken neler yapabileceğini hayal etmek ve buna göre tasarım kuralları veya promptları oluşturmak.

Yukarıda bahsedilen YZ destekli tasarımda tasarım nesnesinin değişmesi (çözümler tasarlamaktan problem çözme döngülerini tasarlamaya geçiş) ile tasarım süreci de iki parçaya bölünerek değişir: (1) çözüm alanının oluşturulduğu ve problem çözme döngülerinin tasarlandığı insan yoğun tasarım aşaması; (2) algoritmanın belirli bir kullanıcı için spesifik çözümler geliştirdiği YZ destekli aşama. Bu sürecin ikinci parçası neredeyse sıfır maliyet ve zaman gerektirdiğinden, çözümün geliştirilmesi her bireysel kullanıcı için, kullanıcının talep ettiği anda etkinleştirilebilir. Bu da en güncel verileri ve öğrenmeleri kullanarak her seferinde daha iyi bir çözüm yaratmayı mümkün kılar. Artık tasarım ve kullanım arasında tampon işlevi gören ürün veya hizmet planları yoktur. Tasarım, teslimat ve kullanım, kısmen eşzamanlı olarak gerçekleşir (Verganti, Vendraminelli & Iansiti, 2020). Bu yeni uygulama, yazılım tabanlı dijital deneyimlerde (Netflix ve Airbnb gibi) açıkça görülsede, fiziksel ürün tabanlı endüstrilerde de ivme kazanmaktadır. Örneğin, Tesla kullanıcı deneyimlerini tasarlamak için büyük miktarda veri toplamaktadır. Ancak dijital platformların aksine, Tesla örneğinde ürünün kendisi, yani otomobil, problem çözme döngülerini etkinleştirmesinin önünde somut bir engel teşkil eder. Donanım, henüz gerçek zamanlı olarak uzaktan ve otomatik olarak tasarlanabilecek seviyede olmadığı için, Tesla fiziksel etkileşim unsurlarının çoğunu (örneğin, düğmeler) ortadan kaldırarak kontrolleri dijital kullanıcı arayüzlerine (örneğin, büyük merkezi dokunmatik ekrana) yerleştirmiş ve veri toplamak için araçları sensörlerle donatmıştır. Dış (genellikle ultrason ekipmanları, GPS girdileri, kameralar, radar vericileri ve LIDAR) ve iç kaynaklardan toplanan veriler Tesla’nın öğrenme algoritmalarını eğitir. Otomobil ayrıca bazıları müşterilere doğrudan değer sağlamayan ancak ileride kullanılmak üzere aktifleştirilebilecek sensörlerle de donatılmıştır. Bunlar “sessiz” sensör olarak

adlandırılır. Bu sessiz sensörler, ürün piyasaya sürüldükten sonra uzaktan etkinleştirilebilir ve yeni döngüler oluşturmak ve müşterilere yeni hizmetler sunmak için kullanılabilir. Örneğin, Model 3, 2017'den beri dikiz aynasına yerleştirilmiş ve aktif olmayan bir kabin içi kameraya sahiptir. Bu kamera Haziran 2019'da, gelen yeni yazılım güncellemeleri sayesinde yolcuları tanımak ve koltuklar, araç aynaları, müzik veya sürüş modu tercihleri gibi donanımın ayarlanabilir bileşenlerini belirli bir kullanıcı profiline göre uyarlamak için kullanıldı (Lambert, 2018).

4.2. Yapay Zekâ'nın Tasarım İlkelerine Etkisi

Tasarım teorileri alanı, tasarım ontolojisi ve prensipleri üzerine yapılan bilimsel çalışmalar (Galle, 2002; Love, 2000; Margolin, 1989; Margolin & Buchanan, 1996) ile gelişmiş önemli bir alandır. Uzun yıllardır süregelen bu teorik çalışmalar günümüzde tasarım düşüncesi adı altında rafine hale getirilmiş ve uygulamaya sunulmuştur. Calabretta ve Kleinsmann (2017), Dell'Era vd. (2020), Zurlo (2020), Seidel ve Fixson (2013) ve Liedtka (2015) gibi araştırmacıların belirtilen çalışmalarında gözlemlenebildiği gibi tasarım düşüncesi alanında tasarımın temel prensipleri genel olarak 3 temel konu başlığında toplanmaktadır: insan merkezlik, çıkarımsal muhakemeye dayalı olma (abductive reasoning) ve tekrar eden (iterative).

Tasarım süreçleri, kullanıcılarla empati kurmaya ve sorunları onların bakış açısından anlamaya odaklandığı için doğası gereği insan merkezlidir. Kullanıcının neyi anlamlı bulabileceği hakkında tahminlerde bulunarak, sorunlara çözüm önerileri üretilir. Bu bağlamda, tasarım süreçlerinde yalnızca tümdengelimsel akıl yürütme ile şeylerin nasıl olması gerektiğine ya da tümevarımsal akıl yürütme ile şeylerin muhtemelen nasıl olacağına dair çıkarımlar yapmanın ötesinde, yaratıcı bir yaklaşımla şeylerin nasıl olabileceği hakkında hipotezler geliştirilir. Bu nedenle, tasarım genellikle analizden ziyade yaratıcılık ve fikir üretimi ile ilişkilendirilir (Boland & Collopy, 2004). Bunu sağlayan ise çıkarımsal muhakemedir (Simon, 1988). Tasarım sürecinde gelişen çıkarımsal çözümler, hızlı test döngüleri aracılığıyla sürekli olarak uyarlanır ve geliştirilir; bu döngülerde oluşturulan prototipler, konuşma ve öğrenme için bir "oyun alanı" işlevi görür (Schrage, 1999). Tasarım ekibi ve kullanıcılar, tatmin edici bir sonuca ulaşılan kadar bu iterasyonlarda çözümleri test ve rafine eder; bu durum, tasarım faaliyeti için belirlenen tekrarlı olma ilkesinin önemini ortaya koymaktadır.

Bir önceki bölümde YZ'nin endüstriyel tasarım süreçlerine dahil olduğunda tasarım süreçlerinde ve tasarım nesnesinde ne gibi değişiklikler yaratacağı tartışıldı. Bu bölümde ise YZ'nin tasarım ilkelerine dönük taşıdığı potansiyel etkiler tartışılacaktır. Tartışma konusu olan, YZ destekli yeni tasarım pratiğinin insan merkezli, çıkarımsal (abductive) ve tekrarlı süreçlere dayalı olma niteliğini koruyup korumadığıdır. Iansiti ve Lakhani (2020a) yürüttükleri çalışmada YZ'nin bir organizasyonun işletim modelini ölçek, kapsam ve öğrenme olmak üzere üç sınırlamayı ortadan kaldırarak etkilediğini göstermektedir. Ayrıca Verganti, Vendraminelli & Iansiti, (2020)'nin yürüttüğü çalışma da YZ'nin bu sınırlamaları inovasyon süreçlerinde ortadan kaldırdığını, tasarım ilkelerinin insan merkezli, çıkarımsal ve iteratif doğasını desteklediğini göstermektedir.

Geleneksel tasarım pratiği, önemli ölçekte sınırlamalara sahiptir. İnsan yoğun bir etkinlik olduğundan, önemli kaynak ve zaman yatırımı gerektirir. Bu ölçek sınırlamaları, her kullanıcı ihtiyacı için bir çözüm tasarlanmasının makul olmadığı durumlarda insan merkezliliğe önemli kısıtlamalar getirir. Ürünler, bunun yerine müşteri segmentleri veya ortalama kullanıcı arketipleri (persona) için tasarlanır. Öte yandan YZ, belirli çözümlerin geliştirilmesi makineler tarafından gerçekleştirildiği için tasarımda ölçek sınırlamalarını ortadan kaldırarak nihai insan merkezlilik seviyelerine ulaşmayı mümkün kılabilir. Örneğin, denetimli öğrenme, her bir kullanıcı hakkında zengin bir veri akışından yararlanarak kullanıcı sayısı ve veri karmaşıklığı üzerinde herhangi bir sınırlama olmaksızın ölçeklendirilebilir. Sonuç olarak, belirli bir kullanıcının deneyimlediği çözüm, sadece onun verilerine dayalı olarak geliştirilir. Dikkat çekici olan ise, ölçek ve insan merkezlilik arasındaki ilişkinin tersine dönmesidir. İnsan yoğun tasarımda, kullanıcı sayısı ve içgörülerin karmaşıklığı arttıkça bireylere odaklanmak zorlaşırken, YZ devreye girdiğinde, kullanıcı sayısı ve veri akışı ne kadar büyük ve karmaşıksa, makinenin bireylerin davranışları üzerindeki tahminleri o kadar iyileşme eğilimindedir. Öğrenme döngüleri bu karmaşıklığın artmasından zarar görmez, aksine piyasanın her iki tarafındaki verilerin bütünlük olarak işlenmesinden fayda sağlar (Verganti, Vendraminelli & Iansiti, 2020).

Geleneksel tasarım süreçlerinde ürünler belirli bir endüstri ve belirli bir hedef için tasarlanır. Bir kez piyasaya sürüldüğünde, farklı bir bağlamda uygulanmaları pek elverişli değildir. Örneğin, ofis çalışmaları için tasarlanmış bir masanın, gerektiğinde bir mutfak tezgahı olarak kullanılması pek olası değildir. Aynı endüstri içinde bile kapsam sınırlamaları önemli ölçüdedir. Örneğin Intercontinental Hotels Group kısa süreli konaklayanlar ve iş seyahatinde olanlar için farklı bir konaklama formülü geliştirmek istediğinde devreye farklı tasarım girişimleri, farklı ekipler ve aynı organizasyonun farklı markaları girmek zorunda kalmıştır (IDEO, nd). Geleneksel tasarımda tasarım brifi tanımlandıktan sonra genellikle dondurulur, yaratıcılık sadece o brifin tanımlı alanı içerisinde gerçekleşebilir (Lawson, 1980). Öte yandan YZ, birçok kapsam sınırlamasını ortadan kaldırır. YZ destekli tasarımda, tasarım brifi akışkandır ve ürün piyasaya sürüldükten sonra bile yeniden çerçevelenebilir (Kolko, 2010).

Analiz çerçevemize dahil olan diğer bir tasarım ilkesi olan öğrenme ve tekrarlı süreçler ile ilgili olarak da geleneksel tasarım süreçleri kısıtlayıcı bir doğaya sahiptir. Tasarla-yap-test et tekrarları, öğrenmeyi besler, ancak belirli bir proje içerisinde bu teşvik sınırlıdır ve ürün piyasaya sürüldüğünde kesilirler. Gerçek kullanımdan gelen yeni öğrenmeler sadece gelecekteki versiyonların geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Bu nedenle, yenilik dönemsel olarak, parçalar halinde gerçekleşir. Bağlam değiştikçe, yeni çözümler hızla “eski” hale gelir. Öte yandan YZ, içsel olarak tekrarlı olduğu için döngüler halinde çalışır ve öğrenmedeki sınırlarını görünmez yapar. Netflix örneğinde görüldüğü gibi, herhangi bir kullanıcı hizmete eriştiğinde, problem çözme döngüsü etkinleştirilir. Bu döngü, sadece en güncel veri ve algoritmaları kullanmanın yanısıra daha fazla öğrenme fırsatı sunar. Algoritma, bir sorunu daha iyi çözmek için parametrelerini rafine etmeye, yani öğrenme stratejisini iyileştirmeye veya yeni fırsatları keşfetmeye doğru yönlendirilir. Bu dengeleme eylemi, pekiştirmeli

öğrenme ve çift kollu bandit algoritmaları tarafından kolaylaştırılır ve ürün yaşam döngüsü boyunca sürekli olarak gerçekleşir.

Tasarımın insan merkezlilik, çıkarımsal muhakeme ve tekrarlı olma ilkelerine dair engelleri ortadan kaldırması itibarıyla YZ'nin yaratıcılık ve inovasyon açısından olumlu etkileri söz konusudur. YZ tasarım ve kullanım süreçlerine entegre edildiğinde belirli bir kullanıcının belirli bir anda deneyimlediği çözüm, ürün ilk piyasaya sürüldüğünde deneyimlediğinden farklılaşabilme potansiyelini taşımaktadır. Bu, belirli bir tasarım problemine dair çözümün her zaman yeni olduğu, şimdiye kadar görülen en gelişmiş tasarımdır vaadidir. YZ algoritmalarının sahip olduğu gerçek kullanıma dayalı verilerle desteklenen sürekli öğrenme süreci, basitleştirilmiş ve normalleştirilmiş bağlamlarda prototipleri test etmek yerine, ürünün gerçek bağlamda gerçek kullanımda test edilmesini ve iyileştirilebilmesini sağlar. Ayrıca, yeni tasarım sürecinde öğrenme kişiye odaklıdır. Önceki nesil ürünleri kullanan diğer insanlardan (veya bir prototipi test edenlerden) elde edilen içgörülerden yararlanmak yerine, veriler artık aynı kişinin önceki kullanımlarından gelir. Son olarak, her kullanıcı etkileşimi yeni deneyler yapma fırsatı sunar. Öğrenme döngüleri bu nedenle geleneksel ürünlerden farklı bir mantıkla tasarlanır. Geleneksel ürünler, tasarım zamanında yararlı olarak kabul edilen özellikleri içerir. YZ motorları ise, piyasaya sürüldüğünde tam olarak kullanılmayan unsurlarla aşırı yüklenir. Başka bir deyişle, bunlar açıkça fazla yüklenmiş yetkinliklerle (bkz. affordances, Gibson, 1977) tasarlanmıştır, Tesla örneğinde görüldüğü gibi, iç kameranın iki yıl boyunca hiçbir özellik sunmamış olması gibi.

4.3. İnovasyon ve Tasarım Teorileri için Çıkarımlar

Simon (1988)'a göre yaratıcılık, problem çözme sürecinin bir parçasıdır. Csikszentmihalyi (1988b) ise yaratıcılığın ayırt edici özelliğinin problem bulma olduğunu öne sürer. Buna göre, problem çözme ve problem bulma farklı doğalara sahiptir ve farklı bilişsel stratejiler gerektirir (Csikszentmihalyi, 1988b).

Dijital teknolojilerin gelişmekte olduğu 1990'lu yıllara doğru yönetim bilimleri ve psikoloji alanlarında karar verme mekanizmaları ve yaratıcılık süreçleri üzerine çıkan akademik tartışmalar, inovasyon ve tasarım teorilerinin evrimini öngörerek inovasyon, tasarım ve yaratıcılığın problem çözme mi yoksa bir anlam yaratma süreci mi olduğuna dair farklı düşünce biçimlerinin oluşmasını sağlamıştır. Simon'un savunduğu perspektif, ürün geliştirme sürecini araştıran inovasyon bilimcileri tarafından ilgi görmüştür (Clark & Fujimoto, 1991; Krishnan, Eppinger & Whitney, 1997; Ulrich & Eppinger, 1995) ve bugün deneyimlediğimiz endüstriyel, kapitalist ekonomik model büyük ölçüde bu yaklaşıma dayanmaktadır. Bu perspektifte inovasyon sorunları hiyerarşik bir ağaç gibi tanımlanarak, üst düzeydeki çözümlerin alt düzeydeki sorunlar için hedefler haline gelmesi sağlanır. Bisiklet örneği üzerinden "Verimli bir şekilde ulaşım sağlamak" üst düzey çözüm olabilir. Yani bisikletin temel amacı, insanların hızlı ve çevre dostu bir şekilde bir yerden diğerine gitmelerini sağlamaktır. Alt düzey çözümler ise üst düzey hedefi gerçekleştirmek için daha küçük adımları ifade eder. Bu alt hedefler, üst düzey çözümün parçalarıdır ve spesifik sorunları ele alır. Bisiklet bağlamında alt düzey

çözümler “bisikletin tekerleklerinin doğru şekilde dönmesini sağlamak”, “bisikletin frenlerinin etkili çalışmasını sağlamak” veya “bisikletin rahat bir sürüş sağlaması için ergonomik bir tasarıma sahip olması” vb. olabilir. Bu çözümler hiyerarşik bir ağaç yapısında düzenlenir. Büyük ve genel bir hedef, daha küçük ve yönetilebilir alt hedeflere bölünür.

Ancak, YZ'nin yaygınlaşması bu senaryoyu tersine döndürmektedir. Problem çözme, giderek YZ'nin otomatik öğrenme döngülerine dahil edilmekte ve bu süreç artık makineler tarafından yürütülebilmektedir. Bu durumda, inovasyon ve yaratıcılık süreçlerinde insan tasarımcıya biçilen düşünme biçimi değişikliğe uğramaktadır. YZ destekli tasarımda insan tasarımcının rolü, ele alınması gereken sorunları anlamak ve algoritmaların sürekli olarak anlamlı bir yöne evrilmesini sağlamak olacaktır (Verganti, Vendraminelli & Iansiti, 2020). Bu etkinliğin özünde ise problem çözme değil, problem bulma yatar. Bu durum, inovasyon teorileri için önemli sonuçlar doğurur. Csikszentmihalyi (1988b) ve Simon arasındaki tartışmada belirtildiği gibi, “problem çözme ve problem bulma, zıt ya da en azından ortogonal bilişsel stratejiler gerektirebilir” (s. 184). Bu, inovasyonu anlamak için kullandığımız problem çözme teorik çerçevesinin YZ destekli tasarımda insan yaratıcılığını anlamak için daha az etkili olacağı anlamına gelir. Bu teorilerin yeni çerçevelerle tamamlanması gerekmektedir.

Csikszentmihalyi, tartışmasında yeni çerçeveler için olası bir yol da önermiştir: problem bulma, anlam yaratma ya da başka bir deyişle, anlam kazandırma faaliyetidir (Csikszentmihalyi & Rochberg-Halton, 1981). Geçmişte, yenilik çalışmaları bu perspektife yalnızca sınırlı bir şekilde yer vermiştir. Ancak, organizasyon psikolojisi alanında yapılan anlam kazandırma çalışmaları, bu yeni teorik zorluğu ele almak için önemli bir bilgi birikimi sunmaktadır (Weick, Sutcliffe & Obstfeld, 2005; Maitlis & Christianson, 2014). Sonuç olarak, inovasyon teorilerindeki en önemli gelecek gelişmelerin, problem bulmayı daha derinlemesine anlamaktan ve anlam kazandırma teorilerini kullanmaktan geleceğini öngörülebilir. Ayrıca, tasarımın organizasyon teorilerine ve özellikle liderliğe daha yakın pozisyonlarda konumlanabileceği öngörülmektedir (Scharmer, 2007).

5. Endüstriyel Tasarım ve Yapay Zekâ İlişkisinde Eğitim Odaklı Fırsatlar ve Zorluklar

Makalenin önceki bölümlerinde, yapay zekânın (YZ) tasarım alanına dahil olması ile tasarımın pratiğinden nesnesine, yönteminden ilkelerine, süreçlerinden araçlarına kadar pek çok boyutta nasıl bir dönüşüm yaşandığı kapsamlı bir şekilde tartışılmıştır. Bu dönüşümlerin tamamı, tasarım eğitiminde titizlikle ele alınması gereken alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Tasarım eğitimi, geleceğin tasarımcılarını yetiştirmek amacıyla, yenilikçi teknolojiler etrafında şekillenen yeni yaratıcı düşünme pratiklerini eğitimin temellerine yerleştirerek, tasarımın doğasını ve insan yaşamıyla olan ilişkisini koruyup zenginleştiren bir müfredat reformuna ihtiyaç duymaktadır. Yeni eğitim programları, öğrencilerin teknolojik yeniliklere adapte olurken, bu yeniliklerin bireysel, toplumsal ve etik boyutlarını derinlemesine anlayabilmelerini sağlamalıdır. Yapay zekâ başta olmak üzere dijital teknolojilerin sunduğu analitik ve veri odaklı yaklaşımlar, yaratıcı süreçlerle dengelenmeli

ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri geliştirilmelidir. Teknolojik ilerlemenin büyüleyici hızını yakalamaya çalışma telaşı ile yüzeysel çözümler üretmek yerine, öncelikle bu yeni teknolojik gerçeğin “yeni normal” olduğu konusunda eleştirel bir mutabakata varılmalı ve bu çerçevede uzun vadeli, sürdürülebilir ve insani değerlere dayalı tasarım çözümleri geliştirilmelidir.

Tasarım eğitimi, deneyimleme ve yansımali süreçlere dayalı, yaparak öğrenme (learning by doing) ilkesine dayalı özelleşmiş bir eğitim türüdür (Schön, 1983). Tasarım eğitiminde müfredatta yer alan dersler kategorik olarak uygulamalı (örneğin, proje stüdyosu), teorik (örneğin, tasarım tarihi) ve uygulamalı teknik (örneğin, teknik çizim) dersler olarak ele alınabilir. Yapay zekânın tasarım eğitimi ile entegrasyonu, her kategorik alan için destek duyulabilecek çeşitli açılımların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, her bir kategorik alanı varsayımsal olarak ele alarak, yapay zekânın sağlayabileceği katkıları ve gereklilikleri tartışacağız.

Uygulamalı dersler olarak proje stüdyosu derslerinde, öncelikle yapay zekâ kullanımına dair pedagojik ve metodolojik açılımların oluşturulması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Proje süreçlerinde ortaya çıkan tasarımın özgün olup olmadığının değerlendirilmesi, YZ uygulamalarının öğrenci merkezli özgün tasarım geliştirme sürecinde nasıl yer alacağının belirlenmesi gibi konular ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin YZ araçlarını yaratıcı süreçlerinde etkili bir şekilde kullanabilmeleri ve bu araçların sunduğu olanaklarla özgün tasarımlar ortaya koyabilmeleri için gerekli yöntem ve tekniklerin geliştirilmesi önemlidir.

Eğitimin doğası gereği proje derslerinde gerçekleşen ürün geliştirme süreçlerinde en başından itibaren öğrenci başat konumdayken, YZ bir tür yardımcı veya paydaş olarak fikir geliştirme süreçlerine eklendiğinde belli zorluk ve potansiyeller bir arada ortaya çıkmaktadır. Eğer öğrenci, kendisi için oluşturulan bu alternatifleri sorgulamayı bilmeden olduğu gibi kabul etme eğilimi gösterirse, bir tasarımcı ve araştırmacı olarak ele alınan konulara özgün ya da insani bir katkı getirmekte zorlanacaktır. Ancak burada öğrenci bir tasarımcı olduğu kadar bir tür mentor ya da tasarım eğitmeni gibi kendi önüne getirilen yapay zekâ destekli alternatiflere kritik bakmayı, eleştirmeyi ve elemeyi, potansiyeli olanları doğru promptlarla geliştirmeyi öğrenirse, ürün tasarımlarının kendisi kadar tasarım eğitiminin seviyesinde de yükselme olacağı öngörülebilir.

Tasarımın ilk aşaması genellikle doğru araştırma ve problem alanının tespit edilmesidir. Tasarım eğitiminde bu aşama kimi durumlarda proje föy aracılığıyla eğitmen tarafından üstlenilse de özellikle eğitimin ilerleyen yıllarında araştırma ve problem tespitine dönük katkı öğrenciden beklenir. Problem tanımlarının önceden belirlendiği durumlarda bile öğrenci araştırma faaliyetleri yürüterek kendi proje sürecini belirleyecek alt başlık ve kriterleri oluşturmak durumundadır. Günümüzde dijitalleşmenin ürün tasarımında artan rolü ve “kullanıcı deneyimi” (UX) alanının özgün metot ve yaklaşımlarıyla bağımsız bir alan haline gelmesiyle kullanıcı araştırmaları temel bir pozisyona yükselmiştir. Öğrenciler, kullanıcı araştırmaları için mevcut literatür ve tasarım örneklerinden faydalanabiliyor olsa da gerçek kullanıcılardan gelen özgün ve güncel veri setleri ile özgün bir tasarımcı bakış açısının geliştirilmesinde önemi daha büyüktür. Gerçek durumlara dahil olarak gerçek kullanıcıların ürün ve

durumlarla etkileşimi, bu sırada takındıkları tavır ve kullanım davranışlarının birinci elden tasarımcı öğrenci tarafından gözlemlenmesi tasarımın doğası ve tasarım yetkinliklerinin geliştirilmesi açısından önemlidir. Yapay zekânın tasarım süreçlerinin birçok aşamasında sağlayabileceği avantajlar mevcut olsa da araştırma süreçlerindeki özgünlük ve tasarımcının fenomenolojik varlığı noktasında YZ'nin yetenekleri yetersiz kalacaktır. Bu noktada, en azından şimdilik, yapay zekânın tasarım araştırmacısının yerini alabilmesi mümkün görünmemektedir. Bu avantajın fark edilmesi ve bu tür saha araştırmalarına ve gerekli metodolojilere müfredatta gereken önemin verilmesi, gittikçe önem kazanan tasarım araştırmalarının, buna bağlı olarak özgün tasarım girişim fikirlerinin geliştirilmesinin ve dolayısıyla tasarım kalitesinin artmasının yolunu açabilir. Tasarımcı tarafından özgün süreçler neticesinde toplanmış araştırma verilerinin analizi, yorumlanması veya çerçevelenmesi noktasında YZ'dan doğru şekilde faydalanmanın yol ve yöntemleri eğitim müfredatı şekillendirilirken göz önünde bulundurulması gereken diğer bir konudur.

Konuya teorik dersler açısından yaklaşıldığında, teorik dersler ve bakış açılarına destek olarak yapay zekâ konusunun teknolojik ve sosyolojik etkilerine dair farkındalık ve üst bakışın getirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Teorik dersler ve bakış açılarına destek olarak ise yapay zekâ konusunun teknolojik ve sosyolojik açıdan etkilerine dair farkındalık ve üst bakışın getirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu noktadaki eleştirel bakış öğrencilerin entelektüel gelişimi açısından çok önemlidir. Teknolojik araç ne olursa olsun, sunulan imkanların esiri değil hakimi olmak dönem ve başlıklardan bağımsız olarak çok önemlidir. Nasıl “bilgisayar okuryazarlığı”, “medya okuryazarlığı” gibi kavramlar bilinç kazanmak açısından çok önemli ise “yapay zekâ okuryazarlığı” kavramı da tasarım öğrencilerinin yoluna ışık tutacak bir yaklaşım olarak gerek okullarda gerek farklı platformlarda tanıtılmalı ve etkin hale getirilmelidir. Aynı zamanda teknoloji tarihinin de yine kritik bir bakış açısı ve sosyal etkileriyle birlikte ele alınması ve vaka çalışmaları ile zenginleştirilmesi de bu dönem tasarım eğitiminin temel eksenlerinden biri olabilir.

Uygulamalı teknik dersler açısından bakıldığında burada YZ'ya yönelik uygulama, yazılım ve programların eğitimlerinin eğitime entegrasyonundan bahsediyor oluru. Burada strateji olarak YZ uygulamaları proje dersleriyle bütünleşik olarak veya bağımsız olarak yürütülebilir. Bu noktada önemli olan, bu uygulamalara dönük eğitimler verilirken yüzeysel bir öğrenme süreci yerine, öğrencilerin kendilerine sunulan araçlara tam anlamı ile hakim olabilmelerini sağlayacak bir eğitimi planlamasının yapılmasıdır. Yüzeysel ve araçsal yaklaşımlardan olabildiğince kaçınılmalıdır. Söz konusu teknolojinin alışılmadık hızı, her geçen gün yeni uygulamaların ve yazılımların hayatımıza girmesine olanak tanımaktadır. Bu hızlı ortam içerisinde öğrencinin karşılaşılabileceği bütün uygulamaları öngörmek ve buna göre bir eğitim vermek zaman yönetimi açısından mümkün değildir. Bu bakımdan bu teknolojilerin arkasında yatan çalışma prensiplerinin öğrencilere aktarılacak ortaya çıkabilecek potansiyelin öğrenci tarafından keşfedilmesini teşvik etmek daha sürdürülebilir bir öğrenme sürecini mümkün kılabilir. Yaşam boyu öğrenme zaten tasarımcının edinmesi gereken temel yetkinliklerde biri iken, süreçlerin karmaşıklaşması ve özellikle YZ ile birlikte günümüzde daha büyük önem kazanmaktadır.

Bunlara ek olarak kişiselleştirilmiş eğitim (Baker & Yacef, 2009), veriye dayalı geri bildirim mekanizmaları (Luckin vd., 2016), simülasyon ve prototipleme imkanları gibi potansiyel avantajlardan bahsedilebilir. Etik ve gizlilik (Slade & Prinsloo, 2013), teknolojiye erişim (Selwyn, 2016), eğitimcilerin yetkinlik ve yeterliliği (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010) gibi potansiyel güçlüklerle literatürde yer verilmiştir. YZ'nin mekanik ve algoritmik doğası gereği otomatikleşmiş süreçlerde aralarından sentez yapabilmeyi zorlaştıran yoğun veri akışının öğrencilerin öğrenme motivasyonunun olumsuz etkileyebileceğinden (Deci & Ryan, 2000) de bir zorluk olarak bahsedilmiştir.

Yapılan bir çalışmaya göre (Rodriguez-Ferradas vd. 2024), tasarım alanında yapay zekâ araçlarının kullanımı ve eğitimi üzerine önemli bulgular elde edilmiştir. Çalışmaya katılan profesyonel tasarımcıların %96'sı, yapay zekânın mesleklerinde önemli bir yere sahip olduğunu kabul etmektedir. Ancak, katılımcıların yarısından azı bu alanda resmi bir eğitim almıştır; çoğu, kendi kendine öğrenme ve çevrimiçi kaynaklar aracılığıyla bilgi edinmektedir. Tasarım süreçlerinde kullandıkları yapay zekâ araçları, özellikle pazar ve kullanıcı araştırması, brifing, içgörü oluşturma, konsept geliştirme ve veri analizi gibi başlangıç aşamalarında yoğunlaşmaktadır. Bu araçlar dört ana kategoriye ayrılmaktadır: metin üretimi, görsel ve eskiz üretimi, otomatik görsel düzenleme ve render alma ile pazar eğilimlerinin analizi. Araştırma aynı zamanda, tasarımcıların yapay zekâ araçları kullanırken karşılaştıkları zorlukları, faydaları ve riskleri de ortaya koymaktadır. En büyük zorluk, mevcut araçların çeşitliliği ve bu araçları etkili bir şekilde kullanabilmek için gereken öğrenme sürecinin zaman almasıdır. Ayrıca, bu araçların piyasada ne kadar süre kalacağı konusundaki belirsizlik de önemli bir endişe kaynağıdır. Ancak, yapay zekânın yaratıcılık üzerindeki etkisi konusunda görüşler ayrılmaktadır; bazı profesyoneller bu araçların “boş sayfa korkusunu” aşmada yardımcı olabileceğini düşünüirken, diğerleri bunun yaratıcılıkta tıkanmalara yol açabileceğinden endişe duymaktadır. Ayrıca, tasarımcılar yapay zekânın gizlilik, fikri mülkiyet kontrolü ve mahremiyet sorunları gibi riskler taşıdığını da belirtmektedir. Çalışmanın bir diğer önemli bulgusu, endüstriyel tasarım eğitiminde yapılması gereken değişikliklere ilişkin profesyonel görüşlerin bölünmüş olmasıdır. Bazı tasarımcılar, yapay zekâ araçlarının pratikte kullanılmasına odaklanan bir yaklaşımın benimsenmesini savunurken, diğerleri yapay zekânın işleyişini anlamının kritik olduğunu vurgulamaktadır. Bu bölünme, eğitim programlarının yapay zekâ teknolojisini nasıl entegre etmesi gerektiği konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Her iki yaklaşımın birleştirilmesinin öğrencilerin profesyonel değerini artıracığı konusunda bir fikir birliğinden söz edilebilir. Yapay zekâ araçlarıyla pratik deneyim, tasarım süreçlerini daha verimli ve yaratıcı hale getirebilir. Aynı zamanda, yapay zekânın çalışma prensiplerinin derinlemesine anlaşılması, öğrencilerin bu teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayacaktır. Gelecekte, yapay zekâ araçlarının tasarımcıların yaratıcılığı üzerindeki etkisi gibi belirsizlikleri netleştirmek amacıyla daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Büyük örnek gruplarıyla nicel ve nitel araştırmalar yapılması önemlidir.

Tasarım eğitimi açısından yapay zekâ kullanımı, özellikle özgün tasarım çözümleri oluşturma noktasında belirsizliğini korusa da, bilinçli kullanım durumunda, fikir ve form geliştirme açısından

merkezi değil ama yardımcı bir rol üstlenebilir. Bu şekilde kullanıldığında, eğitimi sekteye uğratmak yerine destekleyen ve hatta kaliteyi artırıcı bir rol oynayabilir. Teorik açıdan ise, öğrencilerin mevcut teknolojik duruma hakimiyetlerinin ve bilinçlerinin artırılması eğitim aracılığıyla sağlandığında, bu yeni gelişmelerin eğitim, tasarım ve araştırma süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülebilir. Ancak her durumda, tasarım eğitimi açısından müfredat ve metodoloji değişikliği kaçınılmaz olacaktır. Bu değişikliğin kısa bir sürede değil, daha zamana yayılmış ve süreç içinde gerçekleşeceğini öngörmek zor değildir.

6. Öneriler ve Sonuçlar

Genellikle manuel beceriler ve yaratıcı düşünme üzerine odaklanan geleneksel tasarım eğitimi, YZ ile birlikte algoritmik düşünme ve veri analizi gibi yetkinliklerin de kazandırılmasını gerektiren farklı bir boyuta evrilmektedir. Bu durum, tasarım eğitiminde yeni pedagojik ve metodolojik yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Öğrencilerin yapay zeka destekli araçları etkin bir şekilde kullanabilmeleri için, hem teorik bilgi hem de pratik becerilerin harmanlandığı bir eğitim modelinden bahsedilebilir. Ayrıca, yapay zekanın etik ve sosyal etkileri üzerine de farkındalık kazandırılmalı ve öğrencilerin bu teknolojilere eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşmaları teşvik edilmelidir.

Tasarım süreçlerine, YZ'nin ontolojisine, YZ'nin tasarım süreçlerine entegrasyonuna ve bunların tasarım eğitimine potansiyel etkilerine dair yürüttüğümüz kapsamlı tartışmalar ışığında, bu teknolojinin tasarım eğitimine entegrasyonu açısından birtakım öneriler ve sonuçlar açığa çıkmıştır. YZ'nin geleceğin tasarımcılarının hem yaratıcı hem de teknolojik becerilerini geliştirebilmeleri açısından sunduğu fırsatlardan faydalanabilmek adına tasarım eğitimi müfredatında güncelleme, YZ'nin bilinçli ve eleştirel kullanımın teşvik edilmesi, yaşam boyu öğrenme becerilerinin geliştirilerek araçsal yetkinliğin teorik bilgiyle dengelenmesi, tasarım araştırmalarına ve tasarımcının fenomenolojik varlığının inşasına ağırlık verilmesi ve yapay zeka okuryazarlığı kazandırılması gibi önerilerden bahsedilebilir.

Müfredat ve Metodoloji Değişikliği: Tasarım eğitiminin müfredatı, YZ'nin tasarım süreçlerine entegrasyonunu destekleyecek şekilde güncellenmelidir. Bu değişiklikler, zamana yayılmış ve aşamalı bir şekilde gerçekleştirilmelidir.

Bilinçli ve Eleştirel Kullanım: YZ'nin fikir ve form geliştirme süreçlerinde yardımcı bir rol üstlenmesi sağlanmalı, bu teknolojinin bilinçli ve eleştirel kullanımı teşvik edilmelidir. Öğrenciler, teknolojiyi sadece kullanmayı değil, aynı zamanda onun arkasındaki prensipleri de anlamalıdır.

Analitik Düşünmenin Geliştirilmesi: Öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmek için YZ araçları kullanılmalıdır. Bu, onların veriyi analiz etme, yorumlama ve bu bilgiyi tasarım süreçlerine entegre etme yeteneklerini artırır.

Disiplinlerarası Öğrenme: Tasarım, YZ ve insan-bilgisayar etkileşimini harmanlayan dersler entegre edilmesi öğrencilerin yeni tasarım dünyasına hazırlanmalarını sağlar.

Kolektif Projeler: İnsan tasarımcılar ile YZ arasında işbirliği gerektiren projeler teşvik edilmesi simbiyotik bir ilişkinin geliştirilmesine katkı sağlar.

İnsan Odaklı Yaklaşımların Korunması: YZ kullanımına rağmen, tasarım süreçlerinde insan odaklı yaklaşımlar korunmalıdır. Öğrenciler, kullanıcı ihtiyaçlarını ve deneyimlerini merkeze alarak, insan merkezli tasarım prensiplerini uygulamalıdır.

Etik Yaklaşımların Geliştirilmesi: YZ teknolojilerinin etik kullanımını teşvik eden eğitimler verilmelidir. Öğrenciler, YZ'nin potansiyel etik sorunlarını ve bu sorunlara yönelik çözümleri öğrenerek, sorumlu tasarım uygulamaları geliştirebilirler.

Yaşam Boyu Öğrenme: Öğrencilerin, hızlı teknolojik değişimlere uyum sağlayabilmeleri için yaşam boyu öğrenme becerileri geliştirilmelidir. Bu beceriler, tasarımcıların kariyerleri boyunca yeniliklere açık olmalarını sağlar.

Araçsal Yetkinlik ve Teorik Bilgi Dengesi: Eğitim programları, öğrencilerin YZ araçlarını yüzeysel olarak değil, derinlemesine anlamalarını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Araçsal yetkinlik, tasarım yetkinliği ile dengelenmeli ve teorik bilgi ile desteklenmelidir.

Kullanıcı Araştırmaları: Öğrenciler, gerçek kullanıcılarla etkileşime girerek, kullanıcı deneyimi (UX) araştırmaları yapmalı ve bu süreçlerde elde ettikleri verilerle özgün tasarımlar geliştirmelidir. YZ araçları, bu araştırma süreçlerini destekleyici bir rol oynamalıdır.

YZ Okuryazarlığı: “Yapay zeka okuryazarlığı” kavramı, tasarım öğrencilerine tanıtılmalı ve bu konuda bilinç kazanmaları sağlanmalıdır. Bu, öğrencilerin teknolojik yenilikleri daha iyi anlamalarını ve kullanmalarını sağlar.

Yapay zekanın tasarım eğitime entegrasyonu, öğrencilerin hem yaratıcı hem de analitik becerilerini geliştirebileceği büyük bir potansiyel taşır. Ancak, bu entegrasyonun başarılı olması için müfredat ve metodolojilerin güncellenmesi, öğrencilerin bilinçli ve eleştirel bir şekilde YZ kullanımı konusunda eğitilmesi gerekmektedir. Ayrıca, yaşam boyu öğrenme ve kullanıcı araştırmalarının öneminin vurgulanması, öğrencilerin özgün ve yenilikçi tasarımlar geliştirmelerine katkı sağlar. Sonuç olarak, yapay zeka ile desteklenen bir tasarım eğitimi, geleceğin tasarımcılarının daha donanımlı ve esnek olmalarını sağlayacaktır. Bu dönüşüm, zamana yayılarak ve süreç içinde gerçekleşecek bir değişim olacaktır, ancak bu değişimin tasarım eğitime olan katkıları uzun vadede büyük olacaktır.

Sonuç itibarıyla YZ, henüz potansiyeli ve yaşamın her alanına yayıldığında ortaya çıkarabileceği sonuçların tam olarak anlaşılmadığı bir belirsizlik olarak karşımızda durmaktadır. Makalemizde olabildiğince geniş bir perspektiften bakarak, dijital teknolojilerin gelişmeye başladığı 20. Yy'ın ikinci yarısından itibaren literatürde kendisine yer bulan tasarım süreçlerine dair tartışmalar ışığında bir çerçeve çizmeye ve tasarım eğitimi açısından bir perspektif ortaya koymaya çalıştık.

Literatür bulgularından hareketle teorik bir zemin üzerinde ve deneyimli tasarım akademisyenleri ve uygulayıcıları olarak kendi kişisel perspektiflerimizden konuya dair kavramsal bir tartışma yürüttük. Çalışmada bahsi geçen argümanlar ve önerilerin doğruluğu deneysel çalışmalar ile test edilmeli ve desteklenmelidir.

Yine de, geniş perspektiften hayatın dinamiklerini kapsayacak şekilde bakıldığında, teknolojik ilerlemenin bu en gelişmiş örneğine karşı bir miktar şüpheci ve mesafeli tavrın korunmasında fayda olabilir. Heidegger'in "vahşi teknoloji" olarak nitelendirdiği modern, endüstriyel teknolojik gelişmeler, insanın doğayla ve kendi özüyle olan ilişkisini yeniden değerlendirmesi gerektiğini işaret eder. Heidegger (1977)'e göre, teknolojinin kontrolsüz ve düşüncesiz kullanımı, insanın kendi varoluşunu ve çevresini anlama biçimini kökten değiştirebilir. Bu bakımdan yapay zeka henüz karşımızda evcilleştirilmeye muhtaç vahşi bir teknoloji olarak durmaktadır. İlişkimizin ne şekilde devam edeceği zaman içerisinde açıklığa kavuşacaktır.

KAYNAKÇA

- Arda, D. (2024). Investigation Of Artificial Intelligence Tools In Design Process And Creativity, Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, yüksek lisans tezi
- Akın, Ö. & Akın, C. (1996). Frames of reference in architectural design: analyzing the hyperacclimation (A-h-a). *Design Studies*, (4), 341 – 361 (Baker & Yacef, 2009),
- Baker, Ryan & Yacef, Kalina. (2009). The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. *Journal of Educational Data Mining*. 1. 3-17.
- Berisha, E., Cotella, G., Janin Rivolin, U., & Solly, A. (2021). Spatial governance and planning systems in the public control of spatial development: a European typology. *European planning studies*, 29(1), 181-200.
- Binns, R. (2018). Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy. *Proceedings of the 2018 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*. <https://doi.org/10.1145/3287.560.3287594>
- Boland, R. J., & Collopy, F. (2004). *Managing as designing*. Stanford University Press.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society*. HarperBusiness.
- Calabretta, G., & Kleinsmann, M. (2017). Design thinking in the wild: A study of how design thinking is used in practice. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 3(2), 98-120. <https://doi.org/10.1016/j.sheji.2017.06.002>
- Camburn, B., He, Y., Raviselvam, S., Luo, J., & Wood, K., (2020). "Machine Learning-Based Design Concept Evaluation," *ASME J. Mech. Des.*, 142(3), p. 031113.
- Chen, X. (2019). Design synthesis: A critical reflection on design synthesis. *International Journal of Design*, 13(1), 15-28. <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/3263>
- Clark, K.B. and Fujimoto, T. (1991) *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*. HBS Press, Boston.
- Cross, N. (1992). Design as a discipline. *Design Studies*, 3(3), 121-128. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(92\)90025-B](https://doi.org/10.1016/0142-694X(92)90025-B)

- Cross, N. (1997). Descriptive models of creative design: application to an example, *Design Studies*, 18(4), 329-344.
- Cross, N. (2006). *Understanding Design Cognition*. In: *Designerly Ways of Knowing*. Springer, London. https://doi.org/10.1007/1-84628-301-9_6
- Copeland, Jack (1993). *Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction*. Wiley-Blackwell.
- Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: A systems view of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 325-339). Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., & Halton, E. (1981). *The meaning of things: Domestic symbols and the self*. Cambridge university press.
- Czarniawska, B. (2006). *A theory of organizing*. Edward Elgar Publishing.
- Daugherty, P. R., & Wilson, H. J. (2018). *Human + machine: Reimagining work in the age of AI*. Harvard Business Review Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Dell’Era, C., Magistretti, S., & Verganti, R. (2020). *Design-driven innovation: From strategy to practice*. Springer.
- Dering, M. L., Tucker, C. S., & Kumara, S., (2017). “An Unsupervised Machine Learning Approach to Assessing Designer Performance During Physical Prototyping,” *ASME J. Comput. Inf. Sci. Eng.*, 18(1), p. 011002.
- Domingos, P. (2012). A few useful things to know about machine learning. *Communications of the ACM*, 55(10), 78-87. <https://doi.org/10.1145/2347.736.2347755>
- Dorst, K. (2011). The core of ‘design thinking’ and its application. *Design Studies*, 32(6), 521-532. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.006>
- Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: Co-evolution of problem–solution. *Design Studies*, 22(5), 425-437.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391.523.2010.10782551>
- Fan, P.; Jiang, Q. Exploring the Factors Influencing Continuance Intention to Use AI Drawing Tools: Insights from Designers. *Systems* 2024, 12,68. <https://doi.org/10.3390/systems12030068>
- Fezari, M., Al-Dahoud, A., & Al-Dahoud, A. (2023). Augmanting Reality: The Power of Generative AI. *University Badji Mokhtar Annaba: Annaba, Algeria*.
- Finney, N. (2023). The impact of AI on design. *Dezeen Dergisi*. <https://www.dezeen.com/>
- Fu, K., Chan, J., Cagan, J., Kotovsky, K., Schunn, C. & Wood, K., (2012). “The Meaning of ‘Near’ and ‘Far’: The Impact of Structuring Design Databases and the Effect of Distance of Analogy on Design Output,” *Proceedings of the ASME 2012 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, Chicago, IL, Aug. 12–15, pp. 877–888.
- Galle, P. (2002). Design epistemology. *Design Studies*, 23(2), 123-141. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00029-1](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00029-1)
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. In R. Shaw & J. Bransford (Eds.), *Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology* (pp. 67-82). Lawrence Erlbaum Associates.

- Gregory, S. A. (1966). The design method. *Design Studies*, 7(2), 67-71. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(66\)90026-2](https://doi.org/10.1016/0142-694X(66)90026-2)
- Grinin, L. (2022). Revolutions and Historical Process. In: Goldstone, J.A., Grinin, L., Korotayev, A. (eds) *Handbook of Revolutions in the 21st Century. Societies and Political Orders in Transition*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86468-2_5
- Goffman, E. (1974). *Frame analysis: An essay on the organization of experience*. Harvard University Press.
- Heidegger, M. (1977). The question concerning technology. In D. F. Krell (Ed.), *Basic writings* (pp. 311-341). Harper & Row.
- Holtzblatt, K., & Beyer, H. (1998). *Contextual design: Defining customer-centered systems*. Elsevier.
- Hoque, F. (2024). Does Artificial Intelligence have the Possibility of Taking Over Designers' Jobs in the Future? *International Journal of Science and Business*, 31(1), 26-35. <https://doi.org/10.58970/IJSB.2273>
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2020a). *Competing in the age of AI: Strategy and leadership when algorithms and networks run the world*. Harvard Business Review Press.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2020b). Digital ubiquity: How connections, sensors, and data are revolutionizing business. *Harvard Business Review*, 92(5), 91-99
- Iqbal, U., & Campbell, D. (2021). ChatGPT: The AI revolution in conversation. *Journal of AI Research*, 45(3), 156-162. <https://doi.org/10.1613/jair.1.12240>
- Jones, J. C. (1970). *Design methods: Seeds of human futures*. Wiley.
- Kolko, J. (2010). Abductive thinking and sensemaking: The drivers of design synthesis. *Design Issues*, 26(1), 15-28. <https://doi.org/10.1162/desi.2010.26.1.15>
- Kolko, J. (2011). *Exposing the magic of design: A practitioner's guide to the methods and theory of synthesis*. Oxford University Press.
- Krippendorff, K. (2006), *The Semantic Turn: a new foundation of design*, Taylor&Francis,United States of America.
- Krishnan, V., Eppinger, S. D., & Whitney, D. E. (1997). A model-based framework to overlap product development activities. *Management Science*, 43(4), 437-451. <https://doi.org/10.1287/mnsc.43.4.437>
- Lambert, F. (2018). Tesla's "neural net" approach for Autopilot is starting to pay off, says Elon Musk. *Electrek*. <https://electrek.co/2018/06/10/tesla-autopilot-neural-net-pay-off-elon-musk/>
- Lawson, B. (1980). *How designers think: The design process demystified*. Architectural Press.
- Liedtka, J. (2015). Perspective: Linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 925-938. <https://doi.org/10.1111/jpim.12163>
- Lindberg, T., Nielsen, L. M., & Rasmussen, J. (2018). Applying design thinking in innovative business development. *Design Studies*, 55(3), 263-291. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.11.006>
- Love, T. (2000). Philosophy of design: A meta-theoretical structure for design theory. *Design Studies*, 21(3), 293-313. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(99\)00012-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(99)00012-2)
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.
- Maitlis, S., & Christianson, M. (2014). Sensemaking in organizations: Taking stock and moving forward. *Academy of Management Annals*, 8(1), 57-125. <https://doi.org/10.1080/19416.520.2014.873177>

- Magistretti, S., Dell’Era, C., & Verganti, R. (2020). How AI is reshaping design thinking. *Journal of Design Studies*, 45(3), 123-145.
- March, L. (1976). The logic of design and the question of value. In L. March (Ed.), *The architecture of form* (pp. 1-40). Cambridge University Press.
- Margolin, V. (1989). Design discourse: History, theory, criticism. *University of Chicago Press*.
- Margolin, V., & Buchanan, R. (Eds.). (1996). *The idea of design*. MIT Press.
- Maher, M. L., & Poon, J. (1996). Co-evolution of design objects and design processes. *Artificial Intelligence in Design ‘96* (pp. 307-326). Springer.
- Maitlis, S., & Christianson, M. (2014). Sensemaking in organizations: Taking stock and moving forward. *The Academy of Management Annals*, 8(1), 57-125.
- Mumford, L. (1978). *The transformations of man*. Harper & Row
- Ong, B., Danhaive, R. & Mueller, C., (2021). “Machine Learning for Human Design: Sketch Interface for Structural Morphology Ideation Using Neural Networks,” Proceedings of the International Association for Shell and Spatial Structures (IASS) Symposium 2020/2021.
- Peirce, C. S. (1998). *The essential Peirce: Selected philosophical writings* (Vol. 2). Indiana University Press.
- Primo, T., Calabrese, M., Del Prete A. & Anglani, A. (2017). “Additive Manufacturing Integration With Topology Optimization Methodology for Innovative Product Design,” *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, 93(1), pp. 467–479.
- Putnam, L. L., & Holmer, M. (1992). Framing, reframing, and issue development in negotiations. *Research on Negotiation in Organizations*, 4(3), 128-155. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(92\)80014-6](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(92)80014-6)
- Radford, Alec; Wu, Jeffrey; Child, Rewon; Luan, David; Amodei, Dario; Sutskever, Ilya (2019). “Language Models are Unsupervised Multitask Learners” (PDF). OpenAI. We demonstrate language models can perform down-stream tasks in a zero-shot setting – without any parameter or architecture modification)
- Ratti, C., & Claudel, M. (2015). *The city of tomorrow: Sensors, networks, hackers, and the future of urban life*. Yale University Press.
- Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(2), 155-169. <https://doi.org/10.1007/BF01405730>
- Rodriguez-Ferradas, M. I., Cantós, C., Viñeta, L., & Morer, P. (2024). How Will The Emergence Of Ai In The World Of Industrial Design Change The Training Needs Of Our Students□. In *DS 131: Proceedings of the International Conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE 2024)* (pp. 473-478).
- Saadi, J.I. & Yang, M.C. (2023a): Generative Design: Reframing the Role of the Designer in Early-Stage Design Process”, *Journal of Mechanical Design*, Vol. 145 No. 4, <https://dx.doi.org/10.1115/1.4056799>.
- Saadi, J.I. & Yang, M.C. (2023b) ‘Observations on the Implications of Generative Design Tools on Design Process and Designer Behaviour’, in *Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED23)*, Bordeaux, France, 24-28 July 2023. DOI:10.1017/pds.2023.281
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Schön, D. A. (1984). Problems, frames, and perspectives on designing. *Design Studies*, 5(3), 132-135. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(84\)90004-4](https://doi.org/10.1016/0142-694X(84)90004-4)
- Schön, D. A. (1992). *The reflective turn: Case studies in and on educational practice*. Teachers College Press.
- Schrage, M. (1999). *Serious play: How the world’s best companies simulate to innovate*. Harvard Business Review Press.

- Scharmer, C. O. (2007). *Theory U: Leading from the future as it emerges*. Berrett-Koehler Publishers.
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.
- Seidel, V., & Fixson, S. (2013). Adopting design thinking in novice multidisciplinary teams: The application and limits of design methods and reflexive practices. *Journal of Product Innovation Management*, 30(1), 19-33. <https://doi.org/10.1111/jpim.12061>
- Selwyn, N. (2016). Minding our language: Why education and technology is full of bullshit...and what might be done about it. *Learning, Media and Technology*, 41(3), 437-443. <https://doi.org/10.1080/17439.884.2015.1097092>
- Sharma, R. (2023). The impact of artificial intelligence on industrial design processes. *Design Studies*, 34(2), 221-238. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2022.12.001>
- Shedroff, N. (2000). *Experience design 1*. New Riders Publishing.
- Simon, H. A. (1969). *The sciences of the artificial*. MIT Press.
- Simon, H. A. (1988). Creativity and motivation: A response to Csikszentmihalyi. *New Ideas in Psychology*, 6(2), 177-181. [https://doi.org/10.1016/0732-118X\(88\)90023-8](https://doi.org/10.1016/0732-118X(88)90023-8)
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510-1529. <https://doi.org/10.1177/000.276.4213479366>
- Storm, S., & Maanen, P. (2019). The role of frame-switching in design thinking. *Design Studies*, 65(2), 65-81. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2019.10.001>
- Srinivasan, M. K., & Takayama, L. (2016). Help me please: Robot politeness strategies for soliciting help from humans. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 4999-5003. <https://doi.org/10.1145/2858.036.2858117>
- Sökmen, M. (2022). Ürün tasarımının geleceği: Yapay zekâ oyunu nasıl değiştiriyor. *DesignWanted*. <https://designwanted.com/ai-product-design/>
- Taura, T. & Nagai, Y. (2017). Creativity in Innovation Design: the roles of intuition, synthesis, and hypothesis. *International Journal of Design Creativity and Innovation*. 5. 1-18. 10.1080/21650.349.2017.1313132.
- Tovey, M. (2012). *Designing in a design context*. Springer.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (1995). *Product design and development*. McGraw-Hill.
- URL1: Vizcom <https://www.vizcom.ai/overview>. Erişim: 19.09.2024
- Valkenburg, R. (1998). Shared understanding as a condition for team design. *Automation in Construction*, 7(3), 279-290.
- Verganti, R., Vendraminelli, L., & Iansiti, M. (2020). Innovation and design in the age of artificial intelligence. *Harvard Business Review*, 98(4), 62-71. <https://hbr.org/2020/07/innovation-and-design-in-the-age-of-artificial-intelligence>
- Vincent, J. (2022). OpenAI's ChatGPT: The AI revolution in conversation. *The Verge*. <https://www.theverge.com/>
- Westphal, E. & Seitz, H. (2024) Generative Artificial Intelligence: Analyzing Its Future Applications in Additive Manufacturing. *Big Data Cogn. Comput.* 8(74). <https://doi.org/10.3390/bdcc8070074>
- Windl M., Sebastian S Feger, Lara Zijlstra, Albrecht Schmidt, and Pawel W Wozniak. (2022). 'It Is Not Always Discovery Time': Four Pragmatic Approaches in Designing AI Systems. In CHI Conf. on Human Factors in Computing Systems. 1-12.
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations*. SAGE Publications.

- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M., & Obstfeld, D. (2005). Organizing and the process of sensemaking. *Organization Science*, 16(4), 409-421. <https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0133>
- Wooldridge, M. (2022). *A brief history of AI: Artificial intelligence from John McCarthy to ChatGPT*. Cambridge University Press.
- Yin, H.; Zhang, Z.; Liu, Y. (2023). The Exploration of Integrating the Midjourney Artificial Intelligence Generated Content Tool into Design Systems to Direct Designers towards Future-Oriented Innovation. *Systems*, 11, 566. <https://doi.org/10.3390/systems11120566>
- Wrigley, T. (2011). Opening Pandora's box: A new look at the Industrial Revolution. VoxEU. Retrieved from <https://cepr.org/voxeu/columns/opening-pandoras-box-new-look-industrial-revolution>
- Zahedi, M. (2016). Design thinking in the wild: A study of how design thinking is used in practice. *International Journal of Design*, 10(2), 67-83. <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/2173>
- Zurlo, F. (2020). *Design driven innovation*. Politecnico di Milano.

INDUSTRIAL DESIGN IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PRACTICES AND EDUCATIONAL IMPLICATIONS

Enver TATLISU*
Hatice Hümanur BAĞLI**
Ahmet Zeki TURAN***
Ahmet HAMURCU****
Aybike ESER*****
Serdal Korkut AVCI*****

Design has played a crucial role in the development of societies and the lives of individuals since the beginning of humanity. From ancient times to the present, design in various fields such as architecture and industrial design has responded to human needs and aesthetic tastes. Throughout history, design processes have continuously evolved, reshaped by changing technologies and societal needs. Today, the integration of artificial intelligence (AI) into these processes promises revolutionary changes in the design discipline, like other fields.

Initially confined to science fiction films and theoretical discussions, AI now has tangible applications in all areas of life. AI's capabilities in analyzing large datasets, learning, and decision-making have made it a significant actor in design processes. This integration profoundly affects the nature of design and the problem-solving approaches of designers. However, the exact outcomes and transformations brought about by AI are yet uncertain, as we navigate an era where major developments can become outdated by new discoveries within days. The rapid pace of AI advancements presents significant challenges in adapting and integrating these innovations into daily processes.

* Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, enver.tatlisu@msgsu.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9757-5948>

** Marmara Üniversitesi, hbagli@marmara.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0224-0860>

*** Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, ahmet.zeki.turan@msgsu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-3729-145X>

**** Marmara Üniversitesi, tr.ahmet.hamurcu@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4083-8214>

***** İstanbul Ticaret Üniversitesi, eseraybike@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3044-1830>

***** Arçelik, korkut.avci@arcelik.com, <https://orcid.org/0009-0005-0433-1557>

To discuss the healthy relationship between design and AI, it is beneficial to look at the nature of design in periods before it was recognized as a distinct discipline. Design research and the conceptualization of design, which gained prominence in the 1960s, help us understand the fundamental principles and thinking methods of design processes. Observational studies over the years have aimed to understand the thinking and working styles of designers, establishing design as a unique form of activity distinct from typical scientific and academic endeavors. For example, Lawson (1980) compared the problem-solving strategies of designers and scientists, noting that while scientists follow systematic steps to explore possible combinations, designers tend to propose a series of solutions until one is accepted.

AI's integration into design processes brings about significant changes, especially in areas requiring automation and data analysis. AI can automate repetitive tasks, allowing designers to focus more on creativity and innovation. Additionally, AI's ability to analyze vast amounts of user data enables a better understanding of user behaviors and preferences, which can be incorporated into design processes to create more personalized and user-centered solutions.

The rapid advancements in AI technology necessitate a reevaluation of design education. Future designers must develop skills to effectively use AI-supported tools and methodologies to solve complex problems and create innovative solutions. Design educators and practitioners must incorporate AI into the curriculum to prepare students for the transformative changes in the field. This involves rethinking educational strategies and methodologies to integrate AI in a way that enhances creativity and problem-solving capabilities.

In light of our comprehensive discussions on design processes, the ontology of AI, the integration of AI into design processes, and their potential impact on design education, several recommendations and conclusions have emerged regarding the integration of this technology into design education. To leverage the opportunities AI offers for developing both creative and technological skills of future designers, the following suggestions can be considered: updating the design education curriculum, promoting the conscious and critical use of AI, developing lifelong learning skills to balance instrumental competence with theoretical knowledge, emphasizing design research and the construction of the designer's phenomenological presence, and fostering AI literacy.

Curriculum and Methodology Changes: The design education curriculum should be updated to support the integration of AI into design processes. These changes should be implemented gradually over time.

Conscious and Critical Use: AI should play an auxiliary role in idea and form development processes, and its conscious and critical use should be encouraged. Students should not only learn to use technology but also understand the principles behind it.

Development of Analytical Thinking: AI tools should be used to enhance students' analytical thinking skills. This improves their abilities to analyze data, interpret it, and integrate this information into the design process.

Interdisciplinary Learning: Integrating courses that blend design, AI, and human-computer interaction prepare students for the new world of design.

Collective Projects: Projects that require collaboration between human designers and AI should be encouraged to foster a symbiotic relationship.

Preservation of Human-Centered Approaches: Despite the use of AI, human-centered approaches in design processes should be maintained. Students should apply human-centered design principles by focusing on user needs and experiences.

Development of Ethical Approaches: Education should promote the ethical use of AI technologies. Students should learn about potential ethical issues of AI and solutions to address them, fostering responsible design practices.

Lifelong Learning: Students should develop lifelong learning skills to adapt to rapid technological changes. These skills ensure that designers remain open to innovations throughout their careers.

Balance of Instrumental Competence and Theoretical Knowledge: Educational programs should be designed to help students deeply understand AI tools rather than superficially. Instrumental competence should be balanced with design competence and supported by theoretical knowledge.

User Research: Students should engage with real users to conduct user experience (UX) research and develop original designs based on the data obtained during these processes. AI tools should play a supportive role in these research processes.

AI Literacy: The concept of “AI literacy” should be introduced to design students to raise awareness. This helps students better understand and utilize technological innovations.

AI is poised to continue evolving and advancing alongside humanity, much like other significant technological revolutions in history. For design educators, researchers, and practitioners, it is essential to integrate AI inclusively into design education to prepare students for the upcoming transformation. This requires updating and restructuring the design curriculum and methodologies to leverage AI's potential in enhancing creative and methodological dimensions of design processes. This paper aims to provide a resource for researchers, academics, and professionals seeking to understand the opportunities and challenges posed by AI's integration into design processes.