

Yapay Zeka, Yaratıcılığı Destekleyen bir Takım Arkadaşı Olabilir mi? Mimari Tasarım Stüdyosu Deneyiminden Öğrendiklerimiz

Leman Figen Gül ¹; Burak Delikanlı ^{1,2}; Oğulcan Üneşi ²; Ertuğrul Ömer Gül ³

¹İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü;

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü;

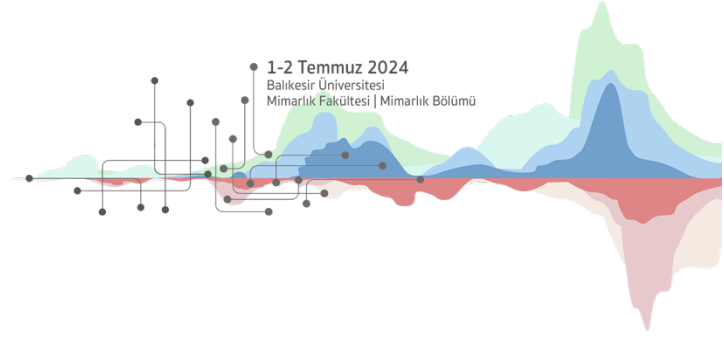
³New South Wales Üniversitesi, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendislik Fakültesi

^{1,2}{fgul; burak.delikanli; unesi23}@itu.edu.tr; ³e.gul@unsw.edu.au; ^{1,2,3}<https://gaia.itu.edu.tr>

Özet

Son yıllarda, derin üretken modellerin mimarlık ve tasarım alanında uygulama ve eğitimde kullanımına artan bir ilgi bulunmaktadır. Üretken Yapay Zeka (ÜYZ) modellerinin son kullanıcıya yönelik uygulamaları yaygınlaşmakta olup, bu uygulamaların tasarım ve yaratıcı süreçler arakesitindeki etkileri araştırmaya değer bir konudur. Bu etkileri keşfetmek üzere son iki senedir bir dizi tasarım stüdyosunda, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü öğrencileriyle çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ardışık ilerleyen bu süreçte her dönem bir önceki dönemden öğrendiklerimizin üzerine ekleyerek hem durum tespiti hem de öğrenci beklentisini ölçmeye yönelik olarak, stüdyo sırasında ve bitiminde anket ve odak görüşmeler yoluyla bilgi toplanmıştır. Araştırma ve gözlemlerimiz sonucunda kullanıcı dostu bir arayüz olan GAI-A (Generative Artificial Intelligence for Architecture) platformu geliştirilmiştir. Öğrencilerle yaptığımız görüşmelerdeki tespitlerimiz doğrultusunda, ÜYZ'nin tasarıma entegrasyonu ve optimum kullanım teknikleri gibi kritik yönler incelenmiş ve yaratıcılığı besleme potansiyeli araştırılmıştır. Bu bildiriye, faydalı bir tasarım arayüzü olarak GAI-A Platformunun etkinliğini değerlendirmek için anketler ve yarı-yapılandırılmış görüşmelerden yararlanarak mimari tasarım stüdyolarındaki uygulaması incelenmekte, tasarım pedagojisi ve YZ destekli yaratıcılığın mevcut durumu hakkında kayda değer bilgiler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Üretken Yapay Zeka, Tasarım Yaratıcılığı, Tasarım Eğitimi, Mimari Tasarım Stüdyosu, GAI-A.



Employing Generative AI Models in Architectural Design Education: Our Insights from the Studio Experience

Leman Figen Gül ¹ ; Burak Delikanlı ^{1,2} ; Oğulcan Üneşi ² ; Ertuğrul Ömer Gül ³ 

¹Istanbul Technical University, Department of Architecture;

²Istanbul Technical University, Graduate School;

³University of New South Wales, School of Computer Science and Engineering

^{1,2}{fgul; burak.delikanli; unesi23}@itu.edu.tr; ³e.gul@unsw.edu.au; ^{1,2,3}<https://gaia.itu.edu.tr>

Abstract

Over the last years, deep generative models have gained increasing attention in the practice and education of architectural design. End-user applications of Generative Artificial Intelligence (GenAI) models are becoming widespread, and the impacts of these applications at the intersection of design and creative processes is a topic deserving of research. For the last two years, we have been working with students at Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture in a series of design studios to explore these effects. In this sequential process, each semester we have built on what we have learnt from the previous semester and collected information through questionnaires and focus meetings during and at the end of the studios, both to identify the status quo and to determine expectations. As a result of our research, we developed the GAI-A (Generative Artificial Intelligence for Architecture) platform, which is a user-friendly co-design interface. According to our findings in interviews, critical aspects such as the integration of GAI-A into design and optimized techniques were analyzed and its potential to foster creativity was discussed. This paper investigates its application in architectural design studios, employing questionnaires and semi-structured interviews to evaluate the usefulness of the GAI-A Platform as a beneficial co-design interface, and provides considerable insights into the current state of design pedagogy and AI-enhanced creativity.

Keywords: Generative AI, Design Creativity, Design Education, Architectural Design Studio, GAI-A.

1. Giriş

Isaac Asimov'un 1950'li yıllarda yazdığı ünlü kitabından (I, Robot) esinlenen 2004 yapımı "Ben, Robot" filminde ana karakter Dedektif Spooner, Sonny isimli robota bir soru yöneltir: "Bir robot senfoni besteleyebilir mi? Bir robot bir tuvali güzel bir başyapıta dönüştürebilir mi?" Sonny samimi ve içten bir ilgiyle "Sen yapabilir misin?" diye yanıt verir. Bu yanıtın altında yatan temel faktör, insanlar için de yaratıcılığın nadir bir olgu olmasında saklıdır. Son yıllarda yaratıcılık gerektiren sanat, tasarım ve mimarlık gibi disiplinlerde makine öğrenmesi tekniklerini kullanan Yapay Zeka (YZ) modellerinin kullanılmaya başladığı görülmektedir. Bu modellerin, yaratıcılık gerektiren alanlarda faydalı bir ortak haline gelmekte olduğu ve özellikle, Üretken Yapay Zeka (ÜYZ) modellerinde yaşanan gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda, yakın bir gelecekte ÜYZ modellerinin mimari tasarım uygulamalarını "dönüştürme potansiyeli" (As & Basu, 2021) olduğu görülmektedir. Genel olarak mimari tasarım alanında tekrar eden görevlerin hızlandırılmasında bilgi teknolojilerinin kullanımı yaygındır (Gürsel Dino, 2020). Bu yaygın kullanım, sadece tasarım sürecinde değil, aynı zamanda, Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) uygulamalarında olduğu gibi, yapım ve inşaat süreçlerinin yönetiminde (Zabin vd., 2022) de hızla gelişmektedir. Bu gelişmelerin mümkün kıldığı, akıllı, duyarlı, etkileşimli, uyarlanabilir, parametrik, algoritmik ve üretken gibi çeşitli sayısal düşünme biçimleri, yeni bir tasarım düşüncesi, üretim ve uygulama pratiğinin de gelişmesine zemin hazırlamıştır (Frazer, 2016). Günümüzde benzer gelişmeler, ChatGPT, DALL-E, Midjourney, vb. ÜYZ modellerinin mimari tasarım süreçlerine farklı düzeylerde entegrasyonu ile devam etmektedir. Bu gelişmeler tasarımcıları üretkenliği artırma ve daha yenilikçi çözümler geliştirme konusunda güçlendirerek mimari ortamın dönüşüme katkı sağlayabilecek düzeydedir. (Carpo, 2017).

Bu bildiride, tüm bu gelişmelerin sürekli devam edeceği, hem tasarım, uygulama hem de eğitim alanında ÜYZ kullanımının artarak yeni bir paradigma değişimi yaşanmasına sebep olacağı öngörüsü ile ÜYZ modellerinin mimari tasarım eğitimini nasıl dönüştüreceğini ve nasıl kullanılabileceğini anlamaya yönelik gerçekleştirmekte olduğumuz araştırmanın ilk bulguları paylaşılmaktadır. İlk çalışmamız, öğrencilerin mimari tasarım stüdyosunda ÜYZ kullanımlarının potansiyellerini anlamak ve bu araçların bir tasarım destek aracı ve bir takım arkadaşı olabilmesi için ne gibi olanaklar sunması gerektiğinin keşfedilmesi olmuştur. Bu amaçla, son iki yıldır gerçekleştirmekte olduğumuz, ÜYZ entegre edilmiş tasarım stüdyolarında ardışık bir sistemlikle öğrencilerin ÜYZ modellerini kullanımlarına ve beklentilerine yönelik veri toplanmıştır (Şekil 1). Öğrencilerin, geliştirmiş olduğumuz GAI-A ismini verdiğimiz ÜYZ modelleri entegre edilmiş bir arayüzü kullanmaları teşvik edilmiştir. Bu bildiride, etnografik yöntemlerin mimarlık çalışmalarına entegrasyonunun, yeni araştırma ve tasarım odaklı soruları incelemek için faydalı olma potansiyeli taşıdığı (Yaneva, 2018) tespitiyle, öğrencilerin tasarımda ÜYZ kullanımı ve GAI-A arayüzünü değerlendirmelerinin odak grup görüşmeleri ile desteklenmiş bir etnografik bir yorumu sunulmaktadır.

2. Üretken Yapay Zeka ve Mimari Tasarım

Transformatör tabanlı derin sinir ağlarındaki gelişmeler (Vaswani vd., 2017), 2020'lerin başında ÜYZ sistemlerinde hızlı bir popülerleşme yaşanmasını sağlamıştır. ÜYZ yalnızca mevcut verileri analiz etmek veya tanımak yerine yeni bağlantılarla orijinal olarak tanımlanabilecek içerikleri üretmek için tasarlanmış YZ modellerini ve tekniklerini ifade eder. ÜYZ modelleri, eğitim verilerinin kalıplarını ve yapısını öğrenerek benzer özelliklere sahip yeni veriler üretebilir. Geleneksel YZ modelleri kural tabanlı işleme ve önceden belirlenmiş sonuçlar için daha etkili iken, ÜYZ modelleri doğal dil işleme ve yeni içerik oluşturmayı içeren görevler için daha uygundur. Bu nedenle, yazılım geliştirme, sağlık, finans, eğlence, müşteri hizmetleri, satış ve pazarlama, sanat, yazı, moda ve ürün tasarımı gibi pek çok sektördeki dönüştürücü etkisi giderek artmaktadır. Bu hızlı entegrasyon süreci ve potansiyeller ise birçok disiplinin araştırma odağı haline gelmiştir.

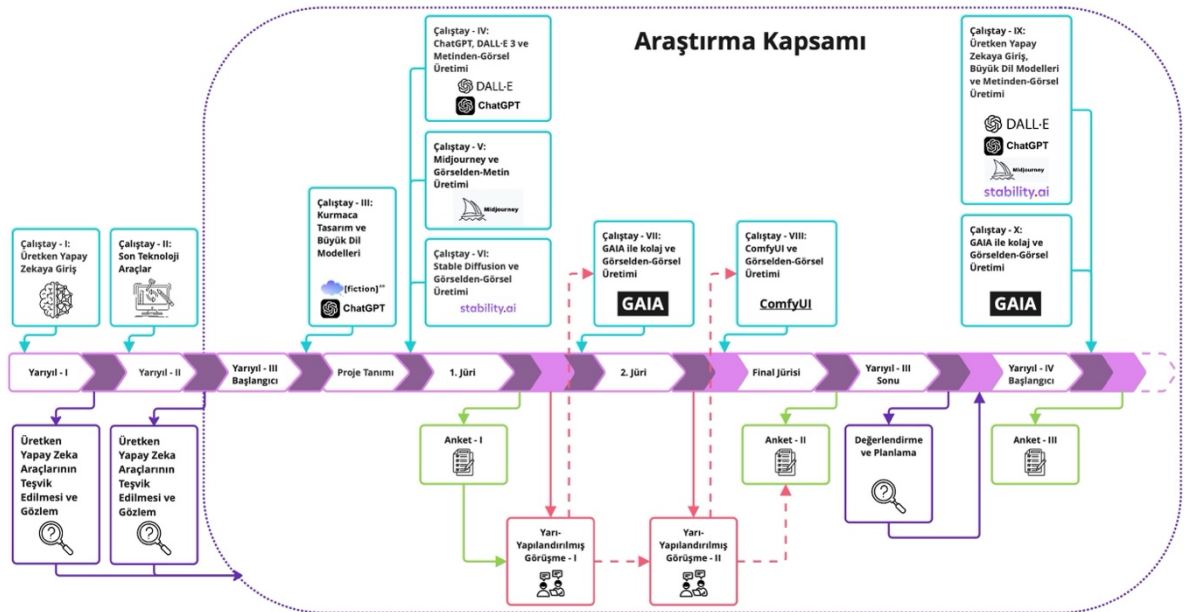
ÜYZ ve geleneksel olarak yaratıcı olarak kabul edilen ürünler arasındaki uçurumun yerini hararetli tartışmalara bırakması nedeniyle ÜYZ bağlamında mimarlık disiplininin ve eğitiminin geleceği en önemli

araştırma konularından birisi haline gelmiştir (Ploennigs ve Berger, 2023). ChatGPT (OpenAI, 2022), DALL-E (OpenAI, 2021) ve Midjourney (2022) gibi son kullanıcı uygulamaları ve Stable Diffusion (StabilityAI, 2022) gibi açık kaynaklı GenAI modellerinin başarısındaki artış, yaratıcılığın aktif bir şekilde nasıl artırabileceği ve tasarım sürecine nasıl entegre olabileceğini keşfetmeye yönelik ilgiyi motive etmektedir. YZ'nin mimari süreçlerdeki yaratıcı potansiyeli, sadece verimlilik kazanımlarının ötesine geçerek tasarımcılara inovasyonun sınırlarını zorlamak ve yapıyı çevre için daha sürdürülebilir çözümler geliştirmek için yeni yollar sunar. Mimarlık ve ÜYZ arakesitinde çalışan araştırmacılar, kavramsal tasarım (Castro vd., 2021), form keşfi (Eroğlu ve Gül, 2022), eskiz (Tong, 2023) ve fikir oluşturma (Tholander ve Jonsson, 2023) dahil olmak üzere farklı tasarım süreçlerine (Danченко, 2020) entegrasyonu araştırmaktadır. Ayrıca ÜYZ'nin tasarım hedeflerini belirleme (Çalışkan, 2023), mimari plan oluşturma (Uzun, 2020) ve mimarlık eğitimini geliştirme (Çiçek, 2020) potansiyeli de incelenmiştir. Bu nedenle araştırmamız, ÜYZ modellerinin mimari tasarım süreçlerine entegrasyon ve yaratıcılığı artırma potansiyelini iki sene boyunca odaklanarak kritik bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

3. Yöntem

3.1. Tasarım Stüdyosunda Üretken Yapay Zeka (ÜYZ) Kullanımı

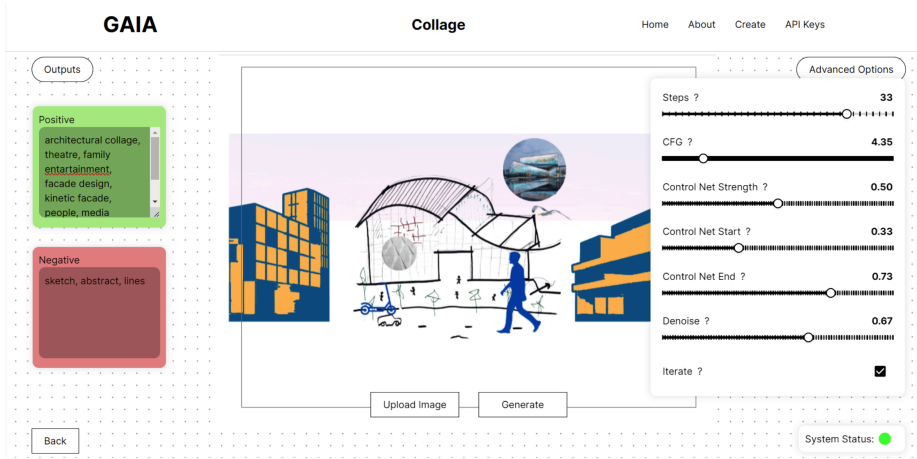
Araştırma dört dönem boyunca mimari tasarım proje derslerinde gerçekleştirdiğimiz, birbirini besleyen çalıştay, seminer, uygulama, anket ve odak görüşmeleri ile veri topladığımız süreçlerden oluşmaktadır (Şekil 1). Tasarım alanındaki araştırma pratikleriyle uyumlu olarak bu araştırmada, öğrencilerin mimari tasarım sürecinde ÜYZ kullanımı incelenmiş, yaratıcı süreçlerini destekleyici bir arayüzde olması gereken unsurlar tespit edilmeye çalışılmıştır. İlk aşama Schön'ün (1987) eğitim pratiği incelemesinde kullandığı yöntemden esinlenen beklenti tespiti süreci, etnografik olarak "eylem halinde düşünmeyi" (thinking in action) nicel doğrusal araştırmalardan farklı olarak, tasarım sürecini derinlikli bir anlama ve yorumlama çabasıdır. Profesyonel mimarlara odaklı bir etnografik çalışmada Cuff (1992) "Mimarlık pratiğinin nasıl işlenmesi gerektiği konusunda iddialı tavsiyelerde bulunacaksa, öncelikle halihazırda nasıl işlediği hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalıyız" (1992, s. 6) diyerek, her türlü iyileştirme için mevcut uygulamaların derinlemesine anlaşılması gerektiğini savunmaktadır. Bu bağlamda uygulama geliştirme süreci, tasarım öğrencilerinin yaratıcılığı destekleyecek bir ÜYZ arayüzünde ne gibi özellikler olması gerektiğini düşündüklerini anlamaya çalıştığımız, stüdyolarla ilişkili anket ve görüşmelerle ilerlemektedir. Bu bildiriye, ÜYZ modellerinin mimari tasarım eğitiminde yaratıcılığı destekleyen bir takım arkadaşı olarak kullanımının potansiyellerine odaklanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Dört akademik dönem boyunca araştırma çerçevesi (GAI-A Araştırma Projesi)

3.2. GAI-A arayüzünün geliştirilmesi

GAI-A sistemi, ön uç arayüzü için React.js, arka uç işlemleri için Flask ve bir difüzyon modeli (Midjourney v5.2) ve bir Büyük Dil Modeli (LLM) (ChatGPT-4) kullanarak imge-istem ile (image-to-prompt) ve istem -imge (prompt-to-image) üretim sentezini içeren YZ modellerinin bir birleşimini kullanır. Sisteme girişte herhangi bir üyelik veya kayıt istenmemekte, basit bir URL ile arayüze erişilebilmektedir. Sistemin temel amacı, görüntü kolajlarını kullanıcının amaçladığı mesaj veya temayla uyumlu, tekil temsillere dönüştürmektir. Ön ucun tekil bir web sunucusu uygulamasıyla iletişim kurduğu temel bir istemci-sunucu mimarisi kullanılmaktadır. Bu imgeler daha sonra Flask tabanlı bir web uygulaması olan sunucuya iletilir, bu uygulama kullanıcıdan gelen komutları ele alarak, gerekli YZ modeli ile etkileşime girmektedir. Kullanıcılar, kullanacakları başlangıç resimlerini bir Grafik Kullanıcı Arayüzü (GKA) aracılığıyla sisteme yüklerler, olması veya olmamasını istedikleri (positive-negative) özellikleri sol tarafta görünen yazı alanlarına istem olarak girerler ve üretim butonu ile imge üretimi başlatılmaktadır. Görüntü verileri işlenmek üzere, girdiler arka uca gönderilir ve arka planda işlenen çıktı görüntüsünü GKA'ye (Şekil 2) döndürerek kullanıcının bunu gözlemlemesine ve kaydetmesine olanak tanınmaktadır. Ayrıca sağ tarafta görünen 'ileri seçenekler' adımları ile elde edilen görüntüde iyileştirmeler ve geliştirmeler yapılabilmektedir (Sistemin bu ilk prototipi v1.0 alınan dönütlere göre iyileştirilmekte olup, v2.01 son hali için bkz. Gül et al 2024).



Şekil 2: GAIA platformu arayüzü v1.0

3.3. Araştırmanın nitel verisi

Tasarım sürecinde öğrencilerle yapılan görüşmeler, anketler ve gözlemler araştırmanın verisini oluşturmaktadır. Bu bildiriye araştırmanın son döneminde öğrencilerle (N=6) yapılan odak grup çalışmasının sonuçlarına yer verilmiştir. Yarı-yapılandırılmış bu görüşmelerde öğrencilerin ÜYZ modellerinden beklentileri ve mevcut eğilimleri hakkında bilgi edinmek için Düşünümsel Tematik Analiz (Braun ve Clarke, 2019) yöntemi kullanılmıştır. Bu analiz konuşma metin içeriklerinin araştırma odağında tasarlanan bir kodlama şeması esas alınarak incelenmesini içerir (Tablo 1).

Tablo 1: Görüşülen kişilerin tasarım süreci ifadelerinin kodlama kategorileri

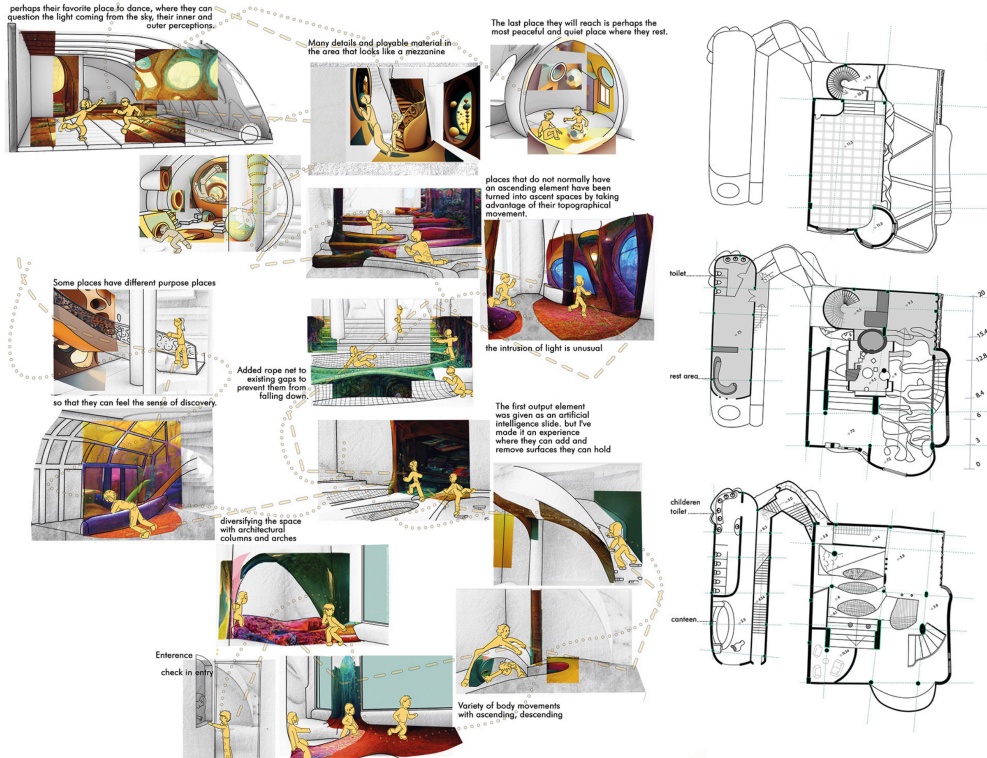
Kod	Tanım	ÜYZ Kullanım Örneği
Arazi Analizi ve Araştırma	Çalışma alanı ile ilgili yapılan tüm ön çalışmalar.	Katılımcılar arasında mevcut kullanımına rastlanmamıştır. Analizleri bir YZ asistanının üretebilmesine yönelik talep vardır.
Hedeflerin Belirlenmesi	Mimari program ve kullanıcı senaryolarının oluşturulması gibi çalışmalar.	Büyük Dil Modelleri ile diyalog vasıtasıyla kullanıcı senaryosu ve mimari program üretimi.
Tasarım Araştırması	Mimari stil ve malzemelerin belirlenmesi, var olan tasarımların incelenmesi.	İlham almak üzere ve hayal etmekte zorlanılan koşulların görselleştirilmesine yönelik istem-imge yöntemlerinin kullanımı.
Konsept Tasarımı	Temel tasarım kriterlerinin ifade edildiği eskiz ve kütüphane çalışmaları.	Katılımcılar bu aşamada ÜYZ modellerini kullanmayı tercih etmediklerini ifade etmiştir.
Tasarım Geliştirme	Döngüsel tasarım geliştirme ve ilerletme aşaması.	Katılımcılar bu aşamada ÜYZ modellerini kullanmamaktadır. Plan ve 3B model üretebilen ÜYZ modellerine talep vardır.
Tasarım Sonuçlandırma	Tasarımın bitirilip detaylarının geliştirilmesi, teslim edilecek çizimlerin hazırlanması.	Katılımcılar bu aşamada ÜYZ modellerini kullanmamaktadır. Detaylı 3B model ve teknik çizim üretebilen ÜYZ modellerine talep vardır.
Sunum	Sunum materyallerinin hazırlanması, görsel iyileştirme ve rötuş çalışmaları.	Önceki aşamalardaki ÜYZ üretimlerine yer verilmiştir. Görsel iyileştirme ve rötuş çalışmalarına yardım edebilecek ÜYZ modellerine talep vardır.

4. Üretken Yapay Zeka ile Birlikte Tasarlamak

4.1. Mimari Tasarım Stüdyosunun Çıktıları

Bu bölümde, ÜYZ'nin mimari tasarım stüdyosunda kullanımı, İTÜ Mimarlık Bölümü beşinci ve altıncı yarıyıl mimari tasarım projesi düzeyinde, düşey olarak yapılandırılmış stüdyo derslerinde ele aldığımız konular ve öğrenci çıktılarından örneklerle kısaca açıklanmaktadır. Mimari Tasarım Proje dersi haftada 8 saat boyunca 14 haftalık bir süreye yayılmıştır. Stüdyoda ilk haftalar, atölye çalışmaları ve bilgilendirici seminerlere ayrılmış, daha sonra tasarım problemi üzerinde çalışılmış tüm süreç boyunca gözlemler, anketler ve yarı-yapılandırılmış görüşmeleri kapsayan araştırma yöntemleri izlenmiş, tasarım sürecinde ÜYZ modellerinin kullanımı teşvik edilmiştir (Şekil 1).

Birinci dönem (2022 Güz) öğrenciler Cibali, İstanbul'da "Designing the Black Box: Creating the Intimate Space of Arts" başlıklı projeyi ele aldılar. Stüdyo yenilikçi, etkileşimli, duyarlı esnek ve uyarlanabilir tasarım alternatifleri aracılığıyla sosyo-ekonomik büyümeyi tetikleyen sosyal çekim alanları oluşmayı amaçlıyordu. Yaratıcı endüstriler ve tekno-kültürel ilerlemenin kesişme noktasında konumlandırılan kavramsal arka plan ÜYZ araçlarının deneyimlenmesi için ideal bir teorik zemin sağlamıştır. Bu dönem ve tüm takip eden stüdyolarda dönemin ilk haftalarında, ÜYZ araçlarını öğrencilere tanıtılabilmek ve farkındalık arttırmak amacıyla bir dizi çalıştay düzenlenmiş, öğrenciler bu araçların potansiyelini araştırmaya teşvik edilmiştir. Özellikle bazı öğrenciler, tasarım hedeflerini yaratıcı sürecin hemen başında analiz etmek için ChatGPT'den (OpenAI, 2022) yararlanmış, tasarım sürecinin ilk aşamalarında DALL-E 2 (OpenAI, 2021) ve Midjourney'den (Midjourney, 2022) ilham almışlardır. Şekil 3'teki öğrencinin çalışması, tasarım sürecinde benimsenen yenilikçi yaklaşımı yansıtmaktadır. Buradaki yaklaşımda, önce mekanlarla ilgili fikirler istemler olarak ifade edilmiş (prompting), ÜYZ ile yürütülen diyalogla imgeler oluşturulmuş ve bu 2B'li kavramsallaştırmalara dayalı olarak öğrenci 3B mekanların tasarımını yapmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Midjourney ile entegre bir mimari tasarım yöntemi (Öğrenci Çalışması, 2022)

İkinci dönem (2023 Bahar) öğrenciler Germencik, Aydın'da "Neo-Education: Designing the Future Education Spaces" başlıklı projeyi ele aldılar. Stüdyo, eğitim alanlarını geliştirmeyi, öğrenme ortamlarının geleceğini yönlendirmeyi, kültürel değerler bağlamında mekanların ilişkilerini keşfetmeyi

Yapay Zeka Yaratıcılığı Destekleyen bir Takım Arkadaşı Olabilir mi?

| Gül, Leman Fiğen; Delikanlı, Burak; Üneşi, Oğulcan; Gül, Ertuğrul Ömer

amaçlamaktaydı. Öğrenme deneyimini zenginleştirmek için, bir önceki dönemden elde edilen deneyimlerin üzerine inşa edilen kapsamlı bir atölye modülü tasarlandı. Beş ders boyunca öğrenciler, ChatGPT (OpenAI, 2022), DALL-E (OpenAI, 2021) ve Midjourney (2022) dahil olmak üzere AR-VR araçlarını ve ÜYZ modellerini kullanarak geleceğin eğitim alanlarını tasarladılar. Öğrenciler bu araçların sadece hayal güçlerini desteklemekle kalmayıp aynı zamanda bilinmeyenin dünyasını keşfetmeyi de kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir (Şekil 4). Bu yarıyıl boyunca edindiğimiz gözlemler sonucunda atölye eğitiminde dinamik, değişikliklerin yapılabilmesine uygun esnek bir formatın izlenmesi gerektiğini vurgulamakta fayda bulunmaktadır. Atölye çıktıları sürekli olarak ölçülmediğinde veya dönem boyunca öğrencilerin değişen ihtiyaçlarına göre uyarlanmadığında, teknolojik araçların entegrasyonu yeter düzeyde olamamaktadır. Özellikle bu dönem öğrencilerimiz, ÜYZ modellerinin öğrencilerin özelleşmiş gereksinimlerine yanıt olamadığı tespiti ile kullanıcı dostu bir arayüz geliştirme süreci başlamıştır, GAI-A ismini verdiğimiz ÜYZ platformunun ilk bileşenleri oluşturulmuştur.



Şekil 4: Çalıştay sırasında geleceğin eğitim mekanlarını tasvir eden öğrenci çalışmaları (Öğrenci Çalışması, 2023)

GAI-A arayüzü geliştirme süreci paralel ilerlerken, üçüncü dönem (2023 Güz) öğrenciler İzmir ili Kemeraltı bölgesinde “Envisioning Future Urban Life: Infill Design in a Historical Urban Setting” başlıklı projede çalıştılar. Stüdyo kültürel miras yoğun kentsel bir dokuda geleceğin her türlü yaşam mekanlarını, ‘tasarım kurgu’ kavramı (bkz. Begüm ve Gül, 2024) bağlamında tasarlamaya odaklanmıştır. Temel amaç, kolektif düşünme ve tartışmalar için bir alan yaratırken gelecekteki insanların yaşamlarını tasavvur etmektir. Dönem boyunca öğrenciler, tasarım süreçlerinde istemden isteme, istemden imgeye, imgeden isteme ve imgeden imgeye süreçleriyle etkileşerek, ÜYZ modelleriyle aktif bir şekilde işbirliği yaptılar. Proje teması kapsamında, öğrenciler stüdyo kritikleri, tasarım alıştırmaları ve bunları tamamlayan bir dizi seminer ve altı adet atölye çalışmasına (bkz. Şekil 1) katıldılar. Bu çalışmaların değerlendirmeleri, dönemin hem ilk hem de son aşamalarında yapılan anketler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla sistematik olarak ölçülmüştür (bkz. Gül, et al 2024). GAI-A arayüzünün olanaklı kıldığı “Blend” aracı ile üretimler gerçekleştirmişlerdir (Şekil 5).

Dördüncü ve son dönemde (2024 Bahar), öğrenciler Bağdat Caddesi, İstanbul’da “Theatrum Deus Ex: Orchestrating the Symphony of City Life” başlıklı projeyi ele almaktadırlar. İlk 4 hafta boyunca öğrenciler kavramsallaştırma aşamasında geniş dil modellerinin ve difüzyon tabanlı üretken modellerin kullanımına dair seminerler ve üç atölye çalışmasıyla gerekli bilgi ve deneyimi kazanmışlar, ardından projelerini geliştirmeye başlamışlardır. Bu sürecin sonucu olarak 5. haftada üretimlerini projeleri için anlamlı bir anlatıyı oluşturacak şekilde bir akış diyagramı içerisinde birleştirmişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve anketler yoluyla erken tasarım aşamasında üretken modellerin katkısı olumlu bulunmuştur. Kavramsallaştırma gibi öncül süreçlerde bu modellerin bilinmeyi keşfetmeye olan faydasının tasarımcıyı olumlu yönde beslediği tespiti yapılabilir.



Şekil 5: GAI-A Platformu "Blend" aracı çıktıları (Çalıştay VII - Öğrenci Çalışması, 2023)

4.2. Öğrencilerin Üretken Yapay Zekadan Beklentileri

Gönüllü öğrencilerle (2023 Güz) (N=6) yapılan odak görüşmeler iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Dönemin 6. haftasında stüdyo oturumu sırasında gerçekleştirilen ilk görüşmelerde, erken evre araştırmadan konsept tasarım süreçlerine kadar öğrencilerin izledikleri süreç ele alınmıştır. Aynı katılımcılarla bir sonraki görüşme, dönemin 13. haftasında, tasarımlarının son halini alması ve final sunumuna hazırlanırken gerçekleşmiştir. Her oturum yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Bu odak görüşmelere aşağıdaki yarı-yapılandırılmış sorularla başlanmış, görüşmenin ilerleyişine göre konuları açıcı sorular araştırmacı tarafından irticalen sorulmuştur (Tablo 2). Sohbet başlatıcı olarak tasarlanan bu sorular, tasarım sürecinin tipik olarak zorlayıcı, tekrarlayıcı ve zaman alıcı yönlerine vurgu yaparak, görüşülen kişilerin ÜYZ tabanlı modellerin bu görevleri nasıl hızlandırabileceğini ve tasarım iş akışlarına nasıl entegre edilebileceğini düşünmeye sevk etmeyi amaçlamıştır.

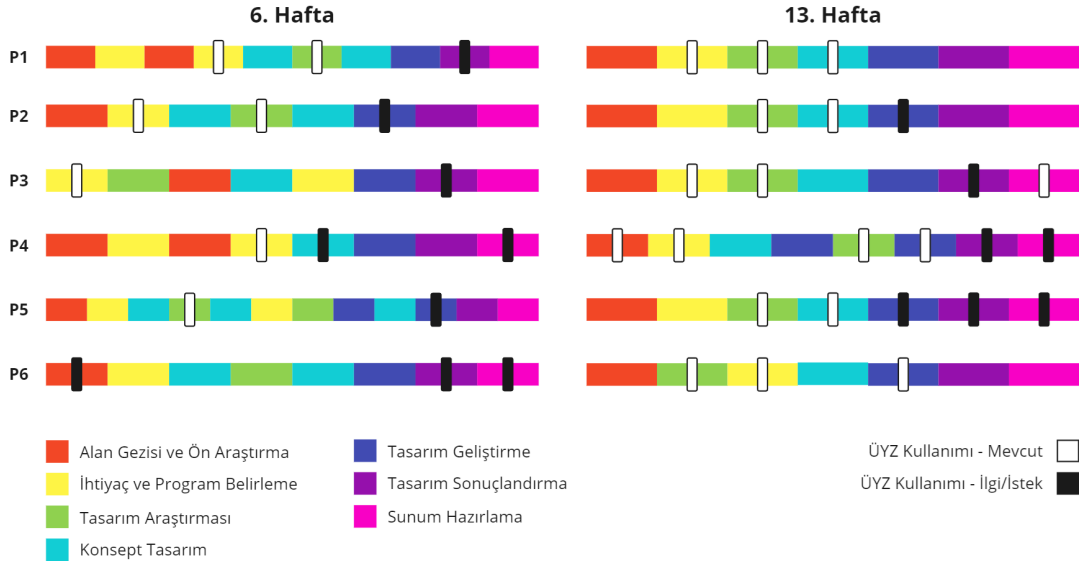
Tablo 2. Odak grup çalışması ile yarı-yapılandırılmış soruları

1. Tasarım sürecinizi baştan sona nasıl tanımlarsınız; sıralı mıdır? ardışık mıdır?
2. Tasarımla ilgili aşamalardan en çok ve en az varyasyon (veya yinelemeli görevler için iterasyon) ürettiğiniz adımlar hangileridir?
3. Tasarım sürecinizdeki adımlardan hangileri en zor, en sıkıcı veya zaman alıcıdır? Yukarıda belirtilen nitelikler nedeniyle atlamayı tercih ettiğiniz adımlar var mı?
4. Şu anda projenizde herhangi bir YK aracı veya asistanı kullanıyor musunuz? Eğer kullanıyorsanız, bunları tasarım sürecinizin hangi adımlarında, nasıl ve ne şekilde kullanıyorsunuz?
5. Mevcut olsun ya da olmasın, tasarım sürecinizde ne tür ÜYZ araçları kullanmayı tercih ederdiniz?

Görüşmelerin farklı zamanlarda yapılmış olmasının sebebi, atölye çalışmalarında ÜYZ modelleriyle pratik uygulamalar ve deneyler yaparak deneyim kazanmaları için zaman vermek ve ÜYZ modellerini kullanımda tecrübenin olası etkilerini anlamaktır. Ön gördüğümüz gibi, öğrenciler çeşitli ÜYZ modellerini keşfetmiş ve bunları daha iyi kullanır olmuşlardır. Bu modelleri keşfettikçe, aşinalıkları ve deneyimleri arttıkça daha derinlemesine iç görüler kazandıkları, son görüşmeye verdikleri yanıtlardan anlaşılmaktadır. Bu iki görüşme arasında tasarım süreçlerine ilişkin açıklamalarında küçük tutarsızlıklar ortaya çıksa da bu araştırma kapsamında bu farklılıklar göz ardı edilmiştir. Genel konuşma içerikleri temaları ortaya çıkarmaya odaklandığımız kodlama şeması (Tablo 1) ile etiketlenmiş, öğrencilerin tasarım süreci ve ÜYZ kullanımları her iki görüşme sürecindeki ifadelerine göre zaman çizelgesi oluşturulmuştur (Şekil 6).

Yapay Zeka Yaratıcılığı Destekleyen bir Takım Arkadaşı Olabilir mi?

| Gül, Leman Fiğen; Delikanlı, Burak; Üneşi, Oğulcan; Gül, Ertuğrul Ömer



Şekil 6: Odak grupla yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden kodlanmış tasarım süreci, (P: Katılımcı)

Öğrenciler ÜYZ modellerinin yaratıcı süreçleri üzerindeki olumlu etkisini sürekli olarak vurgulamışlardır. Bu modellerin soyut kavramların görselleştirilmesini kolaylaştırarak ve düşünceleri somut imgelere dönüştürerek yaratıcılığı artırdığı ifade edilmiştir. Genellikle “ilham alma” veya “fikirleri hayata geçirme” olarak tanımlanan bu dönüştürücü kabiliyet, unsurları tasavvur etme ve karmaşık kavramları entegre etme ile ilgili zorlukların üstesinden gelmede, yenilikçi fikirlerin üretilmesini teşvik etmede ve aşına olunmayan kavramların daha net bir şekilde anlaşılmasında etkili olduğu yorumları yapılmıştır. Bu olumlu etkinin yanı sıra, tüm tasarım sürecinde ÜYZ modellerini kullanma konusunda bazı çekinceler de dile getirilmiştir. Bu durum özellikle, sonuç imgelerdeki hatalı, eksik ve beklenen mükemmeliyette olmaması gibi sebeplere dayanmaktadır. Dikkat çekici olarak ÜYZ araçlarının ihtiyaç programı belirleme, tasarım araştırmaları, konsept tasarımı vb. erken evre tasarım sürecinde kullanılmasına yönelik bir ilgi bulunmaktadır (Tablo 2, 13.hafta).

5. Tartışma ve Sonuç

Üretken yapay zeka (ÜYZ) modellerinin yaygınlaşması ile dünya genelinde birçok tasarım okulu, ÜYZ modellerinin müfredatlarına nasıl uyarlayabileceklerini tartışmaktadır. Son otuz yılda, tasarım eğitimi ve pedagojisi ile ilgili olarak, hesaplamalı tasarım ve dijital tasarımın teorik, hesaplamalı ve bilişsel yaklaşımları araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Knight, 1999, Oxman 2006, Cuff 2001). ÜYZ'nin yaygın ve erişilebilir olmasıyla, bu yeni tasarım kavramlarıyla bağlantılı olarak, tasarım pedagojisinin de daha fazla araştırılması gerekecektir. Genel olarak, dijital tasarım öğretimine ilişkin iki görüş vardır; tasarım stüdyosuna ek bir ders (Oxman, 2008) ya da tasarım stüdyosundan bağımsız olarak sunulan bir ders (Marx, 2000) olarak kurgulanması önerilir. Bizim ÜYZ entegre edilmiş mimari tasarım öğretimi yaklaşımımız, bu iki görüşü birleştiren bir yapıya dayanmaktadır. Mimari tasarım stüdyosunda, yapılandırmacı bir yaklaşımla problem odaklı öğrenme esas alınarak, düzenlediğimiz çalıştay ve kısa kuramsal modüller ile ÜYZ modellerini kavramaları, kullanma becerilerini geliştirmeleri ve aynı zamanda bu bilgi ve becerileri bir tasarım problemi üzerinde uygulayarak, onları ilham veren yaratıcı süreçleri destekleyen bir takım arkadaşı gibi kullanmaları teşvik edilmiştir. Elde edilen bulgular, kullanılan tasarım aracına hakimiyetin tasarım sürecinde ve çıktılarında belirgin bir etkisi olduğunu teyit etmektedir. Özellikle kullanılan tasarım aracındaki yetkinlik öğrencilerin süreçlerindeki başarılarıyla ilişkilendirilmiş ve bu eğilim, her dönem boyunca yaptığımız atölye çalışmalarımızda en belirgin bulgu olarak öne çıkmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin tasarım sürecinde ÜYZ kullanım yetkinliğinin, Ninio ve Bruner'in (1978) önerdiği gibi, öğretimde dikkatli bir yapı iskelesi kurma yaklaşımını ile geliştirilebileceği söylenebilir. Dolayısıyla, ÜYZ modeliyle ilişkilendirilen işbirlikli bir süreçte, kademeli artan teknik bilgi yükünün, öğrencilerin tasarım sürecinde, daha zahmetsizce yaratıcı çözümler önermesini sağladığını söyleyebiliriz.

Tasarım stüdyolarında yaptığımız gözlemler sonucunda, öğrencilerin ÜYZ modellerini kullanarak mimari tasarım süreçlerini geliştirdikleri aşağıdaki dört yaklaşımı belirledik. İlk yaklaşım, erken tasarım aşamasında konsept geliştirme ve ilham almak için ÜYZ modellerinin kullanılmasında gözlediğimiz, "**Bilinmeyi Keşfetme**" sürecidir. Özellikle tasarımın erken evrelerinde görsel uyaranların önemi, tasarımda biliş alanında çokça çalışılmış bir konudur. Goldschmidt ve Sever (2011) çeşitli uyaranlara maruz kalmanın konsept oluşumuna katkıda bulunduğu tespitini yapar. Benzer tespiti ÜYZ kullanan öğrencilerimizin bu araçları ilham almak için ve özellikle detayları net olmayan tasarım senaryolarında veya mimari programların geliştirilmesinde kullanmaları sürecinde biz de not edebiliriz. ÜYZ araçlarının tutarsızlığının yaratıcı süreçlere ne ölçüde etki ettiği daha fazla araştırma gerektirmekle birlikte, tasarım stüdyolarındaki gözlemlerimiz, ÜYZ ile geliştirilmiş görsel uyarıcıların ilham kaynağı olabilecek kütüphaneler oluşturmada ve tasarım sürecinin ilk aşamalarında bilinmeyi keşfetmede etkili olduğunu göstermektedir.

İkinci yaklaşım, tasarım ve geliştirme aşamasında çeşitli alternatiflerin test edilmesini içeren "**Seçeneklerin Genişletilmesi**" sürecidir. Bu aşamada ÜYZ modellerinin başarılı bir şekilde kullanılması, dijital araçlara hakimiyet, sağlam tasarım becerileri ve farkındalık gerektirmektedir. Görüşmelerde bu konu vurgulanmış, model deneyimi arttıkça, tasarım süreci daha akışkan devam edebilmiştir. Farklı tasarım araçları arasında geçiş yapabilen ve faydalı kısımları birleştirerek melez kullanımları tasarım döngüsüne geri dahil etmekte usta olan öğrenciler, daha verimli çalışmış ve başarılı çıktılar elde etmişlerdir.

Üçüncü yaklaşım ise öğrencilerin tasarıma yönelik kararlarını verdikten sonra, tasarımlarını görselleştirmek için ÜYZ modellerini kullandıkları "**Bilineni Temsil Etme**" yaklaşımıdır. ÜYZ modellerinin bir temsil aracı olarak kullanımının önemli ölçüde zaman kazandırabileceği söylenebilir. Ancak, ÜYZ modellerinin görsel üretiminde, belirli veri setlerini kullanıyor olması sebebiyle adeta sosyal medya kullanıcısının yankı odasında karşılaştığı içeriklerin tekrarlanarak güçlenmesi gibi (bkz. Sunstein, 2007), ÜYZ ortamında da yaygın ve popüler imgelerin sürekli tekrarlanarak önerilmesi yaratıcı süreçler açısından bir kısıt yaratmaktadır. Bu bağlamda ÜYZ modellerinin mevcut veri setlerini kullanmalarının getirdiği kısıtlılığın, kendi bağlamında 'popüler imge' seti oluşturduğu söylenebilir. Bu noktada özgünlük ve fikri mülkiyet hakları gibi güncel sorunlar da ayrıca araştırmaya değer açılımlar yapmaktadır.

Dördüncü yaklaşım ise "**Yöntem Geliştirme**" olup Geniş Dil Modelleri'nin (GDM) ve imge istemlerinin (prompting) sadece birer araç olarak kullanılmasının ötesine geçerek bunları tasarım sürecinin merkezine yerleştirmektedir. Çalışmamızda bazı öğrenciler fikirlerini kelimelerle ifade ederek ilerlemeyi daha faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Mekana yönelik fikirlerin metin aracılığıyla deneyimlenmesi, görsel uyaranlara maruz kalmaktan önemli ölçüde farklılık gösterir. Vygotsky (1962) yetişkinlerin kelimeleri kavramlar olarak kavrayabildiğini, özlerini veya daha geniş anlamlarını çıkarabildiğini açıklamıştır. Iser (1978), okuyucuların yorumlama eylemi yoluyla, okudukları metinlere yanıt olarak hikayeler inşa ettiklerini, özünde orijinal metni önemli ölçüde dönüştürdüklerini öne sürmektedir. En erken aşamada, tasarım fikirleri sözel olarak ifade edilebilir, ancak bu fikirler hemen görsel bir imge olarak aktarılamaz. Yine, daha önceki çalışmalarda (Purcell vd., 1993; Perttula, 2006) önerildiği üzere, görsel imgelere erken dönemde maruz kalmak bazen kişinin yeni imgeler aramasını kısıtlayabilir. Bu noktada GDM ve Difüzyon modellerinin kullanımı ile bir tasarım fikrinin görsel imgelere dönüştürülmesi sürecinin nasıl işlediği ve ÜYZ ile etkileşim konusu araştırılmaya değerdir.

Teşekkür

Bu araştırma, İTÜ-BAP Proje No: MGA-2023-44787 uyarınca İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- As, I., & Basu, P. (2021). *The Routledge companion to artificial intelligence in architecture*. Routledge.
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589–597. <https://doi.org/10.1080/2159676x.2019.1628806>
- Çalışkan, E. B. (2023). Interview with Chat GPT to Define Architectural Design Studio Work: Possibilities, Conflicts and Limits. *Journal of Design Studio*, 5(1), 57–71. <https://doi.org/10.46474/jds.1267485>
- Carmo, M. (2017). *The second digital turn: design beyond intelligence*. The MIT Press.
- Castro, L., Carballal, A., Rodríguez-Fernández, N., Santos, I., & Romero, J. (2021). Artificial intelligence applied to conceptual design. A review of its use in architecture. *Automation in Construction*, 124, 103550. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103550>
- Çiçek, S., Turhan, G. D., & Özkar, M. (2023). Reconsidering Design Pedagogy through Diffusion Models. *eCAADe Proceedings*. <https://doi.org/10.52842/conf.ecaade.2023.1.031>
- Cuff, D. (1992). *Architecture: The Story of Practice*. MIT Press.
- Cuff, D. (2001). Digital pedagogy: an essay. *Architectural Record* (9), 200–206.
- Danchenko, E. (2020). The AI-iteration method and the role of AI in architectural design. In *Advances in intelligent systems and computing* (pp. 525–538). https://doi.org/10.1007/978-3-030-63128-4_40
- Eroğlu, R., & Gül, L. F. (2022). Architectural Form Explorations through Generative Adversarial Networks - Predicting the potentials of StyleGAN. *eCAADe 2022 Proceedings*. <https://doi.org/10.52842/conf.ecaade.2022.2.575>
- Frazer, J. (2016). Parametric Computation: history and future. *Architectural Design*, 86(2), 18–23. <https://doi.org/10.1002/ad.2019>
- Goldschmidt, G., & Sever, A. L. (2011). Inspiring design ideas with texts. *Design Studies*, 32(2), 139–155. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.09.006>
- Gül, L. F., Üneşi, O., Delikanlı, B., & Gül, E. Ö. (Eds.). (2024). *Exploring co-design with an AI partner: the GAI-A interface in architectural education*[The 21st International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering (CDVE) Proceedings].
- Gürsel Dino, İ. (2020). Future, Technology and Architecture (In Turkish). *Dosya*, 45.
- Iser, W. (1980). *The act of reading: A Theory of Aesthetic Response*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Knight, T. (2000). *Shape Grammars in Education and Practice: History and Prospects*. *International Journal of Design Computing* (vol 2). MIT Press.
- Marx, J. (2000). A proposal for alternative methods for teaching digital design. *Automation in Construction*, 9(1), 19–35. [https://doi.org/10.1016/s0926-5805\(99\)00049-7](https://doi.org/10.1016/s0926-5805(99)00049-7)
- Midjourney. (2022, July 12). *Midjourney*. <https://www.midjourney.com>
- Ninio, A., & Bruner, J. S. (1978). The achievement and antecedents of labelling. *Journal of Child Language*, 5(1), 1–15. <https://doi.org/10.1017/s0305000900001896>
- OpenAI. (2021, January 5). *DALL·E: Creating images from text*. <https://openai.com/research/dall-e>
- OpenAI. (2022, November 30). *Introducing ChatGPT*. <https://openai.com/blog/chatgpt>
- Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. *Design Studies*, 27(3), 229–265. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.11.002>
- Oxman, R. (2008). Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium. *Design Studies*, 29(2), 99–120. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2007.12.003>
- Perttula, M. K., & Koneensuunnittelu, T. K. K. (2006). *Idea generation in engineering design: Application of a Memory Search Perspective and Some Experimental Studies : Doctoral Dissertation*.
- Ploennigs, J., & Berger, M. (2023). AI art in architecture. *AI In Civil Engineering*, 2(1). <https://doi.org/10.1007/s43503-023-00018-y>
- Purcell, A., Williams, P. T., Gero, J. S., & Colbron, B. (1993). Fixation effects: do they exist in design problem solving? *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20(3), 333–345. <https://doi.org/10.1068/b200333>
- Schön, D. A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. Jossey-Bass.
- StabilityAI. (2022, November 24). *Stability AI Image Models — Stability AI*. <https://stability.ai/stable-image>
- Sunstein, C. R. (2007). *Republic.com 2.0*. Princeton University Press.
- Tholander, J., & Jonsson, M. (2023). Design Ideation with AI - Sketching, Thinking and Talking with Generative Machine Learning Models. *DIS '23: Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference*. <https://doi.org/10.1145/3563657.3596014>

Yapay Zeka Yaratıcılığı Destekleyen bir Takım Arkadaşı Olabilir mi?

| Gül, Leman Fiğen; Delikanlı, Burak; Üneşi, Oğulcan; Gül, Ertuğrul Ömer

- Tong, H., Türel, A., Şenkal, H., Ergun, S., Güzelci, O. Z., & Alaçam, S. (2023). Can AI Function As A New Mode of Sketching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*, 18(18), 234–248. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i18.42603>
- Uzun, C., Çolakoğlu, M. B., & İnceoğlu, A. (2020). GAN as a generative architectural plan layout tool: A case study for training DCGAN with Palladian Plans and evaluation of DCGAN outputs. *İTÜ Dergisi A*, 17(2), 185–198. <https://doi.org/10.5505/ituifa.2020.54037>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.1706.03762>
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. The MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262220033/thought-and-language/>
- Yaneva, A. (2018). Editorial. New Voices in Architectural Ethnography – Nuove voci nell’etnografia dell’architettura. *Ardeth*, 2, 17. <https://doi.org/10.17454/ardeth02.03>
- Zabin, A., González, V. A., Zou, Y., & Amor, R. (2022). Applications of machine learning to BIM: A systematic literature review. *Advanced Engineering Informatics*, 51, 101474. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101474>