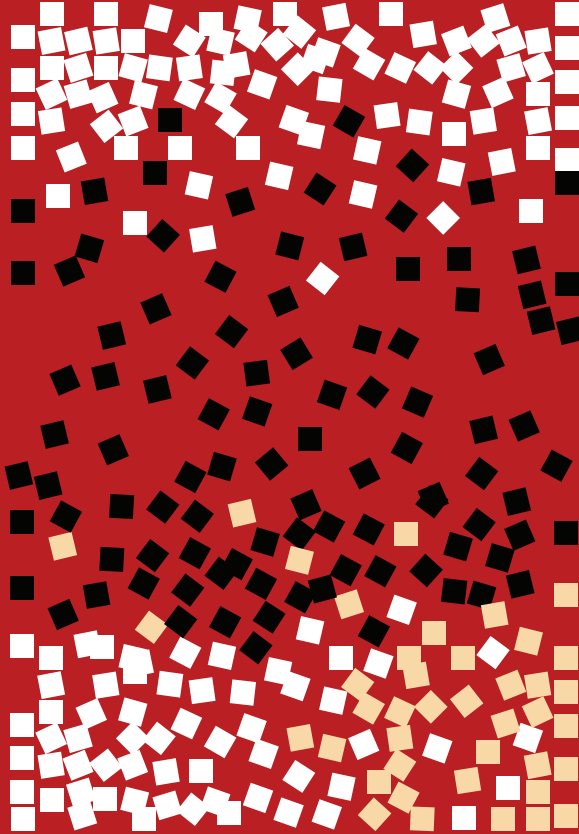


Editörler

Dr. Öğr. Üyesi Taner AŞÇI

Dr. Öğr. Üyesi Fahri YILMAZ

Yapay Zekâ Çağında MİMARLIK ve TASARIMA Akademik Bakış



Genel Yayın Yönetmeni • C. Cansın Selin Temana

Kapak Tasarım • Sare Şeyma DURAN

İç Tasarım • Serüven Yayınevi

Birinci Basım • © Temmuz 2026

ISBN • 978-625-8762-82-2

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Serüven Yayınevi

Türkiye Adres : Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

Telefon: 05437675765

web: www.seruvenyayinevi.com

e-mail: seruvenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt

Sertifika No: 47083

YAPAY ZEKA ÇAĞINDA MİMARLIK VE TASARIMA AKADEMİK BAKIŞ

Dr. Öğr. Üyesi Taner Aşçı

Dr. Öğr. Üyesi Fahri Yılmaz

ÖNSÖZ

Günümüzde yapay zekâ; sanat, tasarım, mimarlık ve ilgili araştırma pratiklerini yalnızca hızlandıran bir araç olmaktan çıkarak, bu alanların düşünme biçimlerini dönüştüren bir unsur hâline gelmiştir. Bugün, üretim süreçleri sezgisel, deneyim temelli ve ustalık aktarımına dayalı geleneksel yapıların ötesine geçmiş, veri odaklı, algoritmik ve öngörüye dayalı sistemlerle iç içe ilerlemektedir. Bu dönüşüm, teknik, epistemolojik ve etik bir yeniden konumlanmayı da zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma, söz konusu dönüşümü çok boyutlu bir çerçevede ele almak amacıyla hazırlanmıştır. Kitapta yer alan bölümler, tasarım süreçlerinde yapay zekâ destekli üretim yöntemlerinden mimarlıkta parametrik ve üretken sistemlere, araştırma metodolojilerine, veri temelli yaklaşımlardan disiplinler arası etkileşimlere kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Bununla birlikte, yapay zekânın bir üretim aracı olmasının yanında karar verme, değerlendirme ve anlam üretme süreçlerine müdahil olan bir aktör olarak değerlendirilmesi gerektiği temel bir yaklaşım olarak benimsenmiştir. Bu bağlamda, kitapta ele alınan önemli eksenlerden biri etik tartışmalardır. Yapay zekâ destekli üretim süreçlerinde ortaya çıkan özgünlük, mülkiyet, sorumluluk ve şeffaflık gibi konular hem teorik hem de uygulama örnekleri üzerinden tartışılmaktadır. Özellikle sanat, tasarım ve mimarlık gibi yaratıcı alanlarda, üretimin sınırlarının yeniden tanımlanması, “yaratıcı özne” kavramının sorgulanmasına yol açmaktadır. Bu durum, mesleki pratiklerin yanında eğitim modellerinin de yeniden düşünülmesini gerekli kılmaktadır.

Kitap çalışması, farklı disiplinlerden gelen katkılarla oluşturulmuş olup, tekil bir bakış açısı sunmaktan ziyade çoğul bir tartışma zemini kurmayı hedeflemektedir. Bu yönüyle, yapay zekânın sanat, tasarım ve mimarlık alanındaki etkileri, mevcut uygulamalar ve gelecek senaryoları üzerinden değerlendirmektedir. Böylece okuyucuya, bu dönüşümü pasif bir şekilde izlemek yerine, eleştirel bir perspektifle konum alma imkânı sunulmaktadır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçen tüm yazarların katkıları, farklı düşünsel arka planların bir araya gelmesini mümkün kılmıştır. Ortaya çıkan metin, disiplinler arası bir diyalogun ürünü olarak, hem akademik hem de profesyonel çevreler için referans niteliği taşıyabilecek potansiyele sahiptir. Sonuç olarak çalışma, yapay zekânın sanat, tasarım, mimarlık ve ilgili araştırma alanlarında oluşturduğu dönüşümü tanımlamakla sınırlı kalmayıp, bu dönüşümün nasıl yönlendirilebileceğine dair bir tartışma zemini sunmayı amaçlamaktadır. Okuyucunun, burada yer alan yaklaşımları sorgulayarak, geliştirerek ve yeniden yorumlayarak bu sürece katkı sağlaması beklenmektedir.

Taner AŞÇI & Fahri YILMAZ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ V

BÖLÜM 1

SANAT VE TASARIM EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ PEDAGOJİK DÖNÜŞÜM: YETKİNLİK TEMELLİ STÜDYO PEDAGOJİSİNDEN İNSAN-YAPAY ZEKÂ ORTAK ÜRETİMİNE

Sıtkı AKINCIOĞLU, İhsan TOKTAŞ 1

BÖLÜM 2

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ TASARIM PRATİKLERİNDE ÖZGÜNLÜK, TELİF VE ETİK SORUMLULUK

Taner AŞÇI 53

BÖLÜM 3

TASARIM VE ÜRETİMDE HİBRİTLEŞME: YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ TASARIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİ

Güven MERAL 77

BÖLÜM 4

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ LİTERATÜR TARAMASI: YÖNTEMSSEL ÇERÇEVELER, EPİSTEMİK RİSKLER VE İNSAN MERKEZLİ DOĞRULAMA

Fahri YILMAZ 91

BÖLÜM 5

YENİLİKÇİ YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ OYUN MEKANİKLERİNE ENTEGRASYONU: WHERE WINDS MEET ÖRNEĞİ

Gökçe ÖZTURAN, Cengiz ŞAHİN 113

BÖLÜM 6

MİMARLIKTAKİ YAPAY ZEKÂ: TASARIM SÜRECİNDE İMKÂNLAR, KISITLILIKLAR VE PROBLEMLER

Ömer Faruk PAMAK, Ahmet Emre DİNÇER 129



SANAT VE TASARIM EĞİTİMİNDE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ PEDAGOJİK DÖNÜŞÜM: YETKİNLİK TEMELLİ STÜDYO PEDAGOJİSİNDEN İNSAN-YAPAY ZEKÂ ORTAK ÜRETİMİNE

“ ”

Sıtkı AKINCIOĞLU¹

İhsan TOKTAŞ²

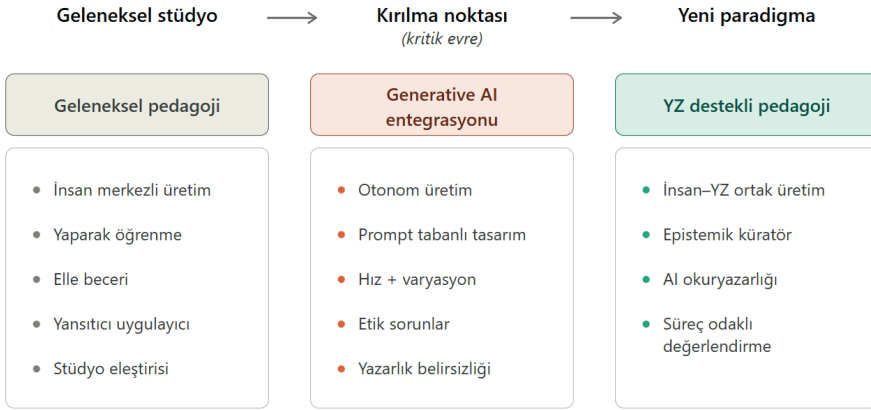
¹ Doç. Dr Düzce Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, sitkiakincioglu@duzce.edu.tr 0000-0003-4073-4837

² Prof. Dr. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, ihsantoktas@aybu.edu.tr 0000-0002-4371-1836

1. GİRİŞ

1.1. Geleneksel Stüdyo Kültürünün Ontolojik Temelleri

Sanat ve tasarım eğitimi, tarihsel köklerini usta-çırak ilişkisinin ve “yaparak öğrenme” (learning by doing) pratiğinin şekillendirdiği köklü bir pedagojik gelenekten alır. Bu eğitimin “omurgası” olarak kabul edilen tasarım stüdyosu, yalnızca fiziksel bir üretim alanı değil, aynı zamanda öğrencilerin teorik bilgiyi gerçek dünya problemlerine uyguladıkları sosyal ve kültürel bir öğrenme ekosistemidir (Gür et al., 2025). 19. yüzyıl École des Beaux-Arts geleneğinden ve daha sonra Bauhaus modelinden evrilen bu yapı, örtük bilginin aktarımı, akran öğrenimi ve yinelemeli (iterative) süreçler üzerine kuruludur (Crowther, 2013; Jones, 2022). Stüdyo kültürü, öğrencinin tasarım eylemini deneyimleyerek içselleştirdiği, eskizler ve modeller aracılığıyla düşüncelerini görselleştirdiği ve eğitmen ile girdiği diyaloglar üzerinden refleksif bir pedagojik süreç yürüttüğü bir ortam sunar (Günaydın et al., 2024). Geleneksel stüdyoda, “görme-bilme-yorumlama” döngüsü, öğrencinin el becerileri ve zihinsel süreçleri arasındaki doğrudan ilişkiyle yönetilir ve bu süreç, tasarımının mesleki kimliğinin inşasında merkezi bir rol oynar.



Grafik özet. Sanat ve tasarım eğitiminde YZ destekli pedagojik dönüşümün bütüncül kavramsal modeli: Yetkinlik dönüşümü (beceri temelli öğrenmeden YZ okuryazarlığına), stüdyo yeniden yapılanması (fiziksel-dijital-üretken hibrit model), insan-YZ ortak üretim süreci (küratöryel yaratıcılık ve diyalojik müzakere), süreç temelli değerlendirme çerçevesi ve etik sorumluluk katmanlarını entegre eden kapsamlı bir pedagojik dönüşüm çerçevesi.

Ancak bu ontolojik yapı, üretim araçlarının insan eline ve zihinsel sezgiye doğrudan bağlı olduğu bir tarihsel bağlamda şekillenmiştir. Bu varsayımın, üretken yapay zekâ teknolojileriyle birlikte geçerliliğini ne ölçüde koruduğu, güncel stüdyo pedagojisi açısından temel bir sorgulama alanı hâline gelmiştir.

1.2. Yapay Zekânın Yıkıcı Etkisi ve Stüdyo Kültüründeki Kırılma

Ancak günümüzde, Üretken Yapay Zekâ (Generative AI - GenAI) teknolojilerinin stüdyo ortamına girişi, bu yerleşik kültürü kökünden sarsan ontolojik ve epistemolojik bir kırılma yaratmaktadır. ChatGPT, DALL-E ve Midjourney gibi araçlar, tasarım sürecini “insan tekeli”nden çıkararak, insan ve makine arasında bir “ortak yazarlık” (co-authorship) dönemini başlatmıştır (Costa do Nascimento & Venturelli, 2025; Chatterjee, 2022). Bu dönüşüm, üretim hızını benzeri görülmemiş bir seviyeye taşıırken, tasarımcıların rolünü teknik bir uygulayıcıdan, algoritmaları yöneten bir “küratöre” veya süreci yönlendiren bir aracıya dönüştürmektedir (Çeken & Akgöz, 2024).

Yapay zekânın stüdyoya entegrasyonu, tasarımın temsil biçimini de değiştirmektedir; görselleştirme süreçleri, geleneksel çizim pratiklerinden metin tabanlı “istem” (prompt) mühendisliğine doğru evrilmekte, bu durum öğrencilerin tasarım niyetlerini ifade etme ve yapılandırma biçimlerinde köklü bir dönüşüme yol açmaktadır (Anantrasirichai & Bull, 2022; Black & Chaput, 2024). Ancak bu hız ve erişim kolaylığı, beraberinde ciddi etik ve özgünlük sorunlarını da gündeme getirmektedir. Yapay zekâ araçlarının telif hakkıyla korunan geniş veri setleri üzerinde eğitilmesi, üretilen çıktıların özgünlük statüsünü tartışmalı hâle getirmekte ve yaratıcılığın sınırlarını yeniden sorgulatmaktadır (Çeken & Akgöz, 2024). Buna ek olarak, karar verme süreçlerinin kısmen algoritmik “kara kutulara” devredilmesi, tasarımcının yaratıcı özerkliğini zayıflatma ve öğrencilerin temel sanatsal becerileri geliştirme süreçlerini dönüştürme potansiyeli taşımaktadır (Oksanen et al., 2023). Bu bağlamda yapay zekânın stüdyo pedagojisine etkisi, yalnızca teknolojik bir ilerleme ya da araçsal bir iyileştirme olarak değil; öğrenme süreçlerinin ontolojik ve epistemolojik varsayımlarını yeniden tanımlamayı zorunlu kılan yapısal bir pedagojik dönüşüm olarak ele alınmalıdır.

1.3. Literatürdeki Boşluk: Araçsallaştırmadan Pedagojik Dönüşüme

Mevcut literatür incelendiğinde, çalışmaların büyük bir kısmının yapay zekâyı, tasarım sürecini hızlandıran, verimliliği artıran veya yaratıcı üretimi destekleyen pragmatik bir “araç” ya da “yazılım” olarak konumlandığı görülmektedir (Mustafa, 2023; Rezk, 2023). Bu araştırmaların önemli bir bölümü, yapay zekânın teknik kapasitesi, otomasyon potansiyeli veya endüstriyel uygulama alanları üzerine yoğunlaşırken; eğitim bağlamında ortaya çıkan dönüşümü çoğunlukla teknik adaptasyon ya da dijital beceri kazanımı düzeyinde ele almaktadır (El Ardelya et al., 2024). Song ve Koo (2022), yapay zekânın sanat eğitiminde bir paradigma değişimine işaret ettiğini belirtmekle birlikte, eğitimcilerin ve kurumların bu dönüşüme henüz kuramsal ve pedagojik olarak yeterince hazırlıklı olmadığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Günaydın et al. (2024), dijital okuryazarlığın ötesine geçen ve yapay zekâyı öğretim süreçlerini yapılandıran bir unsur olarak ele alan yaklaşımlara duyulan ihtiyaca dikkat çekmektedir. Bu literatür, yapay zekânın pedago-

jik etkilerini tartışmakla birlikte, stüdyo kültürünün ontolojik varsayımlarını merkezine alan bütüncül bir pedagojik çerçeve sunmakta sınırlı kalmaktadır.

Bu çalışma, yapay zekâyı yalnızca iş akışlarını optimize eden teknik bir asistan olarak gören indirgemeci yaklaşımları eleştirerek; onu sanat ve tasarım eğitiminin epistemolojik ve ontolojik temellerini yeniden tanımlayan yapısal bir unsur olarak konumlandırmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda makale, yapay zekâ entegrasyonunu teknik bir uyarılma süreci olarak değil; stüdyo kültürünü, usta-çırak ilişkisini, yaratıcılık kavramını ve öğrenme süreçlerinin doğasını yeniden yapılandıran kapsamlı bir pedagojik paradigma değişimi olarak ele almaktadır.

Bu amaç doğrultusunda bölüm, üç temel eksen ele almaktadır: (1) stüdyo pedagojisinin ontolojik ve epistemolojik varsayımlarının yapay zekâ bağlamında nasıl dönüştüğü, (2) bu dönüşümün öğretmen-öğrenci rolleri, yaratıcılık kavramı ve değerlendirme pratikleri üzerindeki yapısal etkileri ve (3) insan-yapay zekâ ortak üretim sürecini yönlendirecek yetkinlik temelli bir pedagojik çerçevenin kuramsal temelleri. Böylece çalışma, yapay zekânın sanat ve tasarım eğitimindeki etkisini teknik bir uyarılma meselesinin ötesine taşıyarak, kapsamlı bir pedagojik paradigma değişimi perspektifinden analiz etmeyi hedeflemektedir.

1.4. Yöntemsel Yaklaşım: Anlatısal Literatür Taraması

Bu çalışma, anlatısal (narrative) literatür taraması yöntemiyle yürütülmüştür. Araştırma sürecinde Web of Science, Scopus, ERIC ve Google Scholar veri tabanları taranmış; “artificial intelligence in art education,” “generative AI design studio,” “AI literacy art pedagogy,” “human-AI co-creation design” ve “studio pedagogy transformation” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Türkçe literatür için DergiPark ve YÖK Tez Merkezi veri tabanlarında “yapay zekâ sanat eğitimi,” “tasarım stüdyosu pedagojisi” ve “üretken yapay zekâ tasarım” anahtar kelimeleriyle tarama gerçekleştirilmiştir. Dahil etme kriterleri olarak 2018–2025 yılları arasında yayımlanmış, hakemli dergilerde veya kitap bölümlerinde yer alan ve sanat/tasarım eğitimi bağlamında yapay zekâ entegrasyonunu ele alan çalışmalar tercih edilmiştir. Kuramsal temel oluşturan klasik kaynaklar (Kuhn, Schön, Heidegger, Boden) için yıl sınırlaması uygulanmamıştır. Bu çerçevede toplam yaklaşık 100 kaynak analiz edilmiş; çalışmanın kavramsal çerçevesine doğrudan katkı sağlayan eserler seçici biçimde sentezlenmiştir. Anlatısal tarama tercihinin gerekçesi, alanın disiplinler arası ve hızla gelişen yapısının sistematik taramanın katı protokollerinden ziyade, kuramsal derinlik ve kavramsal bütünleştirme sağlayan esnek bir yaklaşımı gerektirmesidir.

2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Sanat ve Tasarım Eğitiminde Pedagojik Paradigma Kavramı

2.1.1. Eğitim Bilimlerinde Paradigmatik Temeller: Yöntemden Öte Bir İnanç Sistemi

Sanat ve tasarım eğitiminde yaşanan güncel dönüşümü kavrayabilmek için, öncelikle Thomas Kuhn'un bilim felsefesine kazandırdığı "paradigma" kavramının eğitim bilimleri perspektifinden yeniden ele alınması gerekmektedir. Kuhn'a göre paradigma, belirli bir topluluğun üyeleri tarafından paylaşılan ve bilimsel faaliyeti yönlendiren inançlar, değerler, varsayımlar ve teknikler bütünüdür (Öztürk, 2012). Bu çerçevede paradigma, yalnızca hangi yöntemlerin veya araçların kullanıldığına ilişkin teknik bir çerçeve değil; bilginin ne olduğuna, nasıl üretildiğine ve nasıl meşrulaştırıldığına dair derin yapısal kabulleri içeren bütüncül bir anlam sistemidir.

Eğitim bilimleri bağlamında bir paradigma, müfredat tasarımından öğretme-öğrenme ilişkilerine, değerlendirme pratiklerinden öğretmen-öğrenci arasındaki güç ve otorite ilişkilerine kadar uzanan çok katmanlı bir pedagojik inanç sistemini tanımlar. Bu nedenle bir eğitim paradigmasındaki değişim, yüzeysel bir yöntem güncellemesinden ziyade; öğrenmenin doğasına (epistemoloji), özne konumlarına ve pedagojik rollerin yeniden dağılımına ilişkin köklü bir yeniden yapılanmayı beraberinde getirir (Aytaç, 2020).

Bu bağlamda yapay zekânın (YZ) sanat ve tasarım eğitimine entegrasyonu, yeni bir teknolojinin mevcut öğretim pratiklerine eklenmesi olarak değil; stüdyo pedagojisinin tarihsel olarak üzerine kurulu olduğu insani üretim, biliş ve yaratıcılık varsayımlarını temelden sorgulayan paradigmatik bir kırılma olarak ele alınmalıdır. Song and Koo (2022)'nin vurguladığı üzere, yapay zekâ destekli üretim süreçleri yalnızca tasarım araçlarını değil, tasarım bilgisinin nasıl üretildiğini, kimin tarafından üretildiğini ve yaratıcı failin kim olduğunu yeniden tanımlamaktadır. Dolayısıyla YZ entegrasyonu, pedagojik düzeyde teknik bir adaptasyondan çok, eğitimsel inançların ve sembolik genellemelerin dönüşümünü zorunlu kılan yapısal bir paradigma değişimi olarak değerlendirilmelidir.

2.1.2. Mevcut Paradigma: "Stüdyo Pedagojisi" ve Yansıtıcı Uygulayıcı

Yüzyılı aşkın süredir sanat ve tasarım eğitiminin omurgasını oluşturan ve literatürde "imza pedagojisi" (signature pedagogy) olarak tanımlanan başkın yaklaşım, stüdyo kültürü üzerine inşa edilmiştir (Crowther, 2013; Corazzo et al., 2024). Bu paradigma, kökenlerini 19. yüzyıl École des Beaux-Arts geleneğinden ve 20. yüzyılın başlarında Bauhaus modeliyle kurumsallaşan pedagojik pratiklerden almakta; bilgiyi, yaparak öğrenme (learning by doing) ve usta-çırak ilişkisi üzerinden aktaran deneyim temelli bir eğitim anlayışını esas almaktadır (Crowther, 2013; Leonard, 2020).

Mevcut stüdyo pedagojisinin temel varsayımları literatürde üç ana eksen etrafında tanımlanmaktadır. İlk olarak stüdyo, yalnızca fiziksel bir üretim mekânı değil; akran öğreniminin, örtük bilginin (tacit knowledge) ve sosyal etkileşimin yoğun biçimde gerçekleştiği pedagojik bir *habitus* olarak kavramsallaştırılır (Jones, 2022; Gür et al., 2025). Bu bağlamda öğrenme, bireysel bir edinimden ziyade, kolektif ve deneyimsel bir süreç olarak şekillenir.

İkinci olarak, Schön (2017) ortaya koyduğu “yansıtıcı uygulayıcı” (reflective practitioner) modeli, stüdyo pedagojisinin epistemolojik çekirdeğini oluşturur. Tasarım eğitimi, öğrencinin eylem sırasında düşünerek (reflection-in-action) problem tanımlarını yeniden yapılandığı, eğitmen ve akranlarla kurulan diyaloglar üzerinden bilgi ürettiği döngüsel bir öğrenme süreci olarak kurgulanır (Schön, 2017; Günaydın et al., 2024). Bu modelde bilgi, önceden aktarılmış sabit bir içerik değil; tasarım eylemi içinde ortaya çıkan bağlamsal ve durumsal bir kazanımdır.

Ancak Schön’ün reflection-in-action modeli, tasarımcının malzemeye, eskizle ve fiziksel ortamla girdiği doğrudan ve şeffaf bir diyaloga dayanmaktadır. Bu diyalogda tasarımcı, malzemenin direncini hissederek, çizginin beklenmedik yönelimini anında okur ve bu geri bildirimi sezgisel olarak yeniden yorumlayarak tasarım kararlarını revize eder. Malzeme ile kurulan bu ilişki fenomenolojik açıdan “saydam”dır (transparent); yani aracın işleyiş mantığı tasarımcı için kavranabilir ve öngörülebilir bir yapıdadır. Oysa üretken yapay zekâ ile kurulan diyalog, epistemolojik açıdan temelden farklı bir nitelik taşımaktadır. GenAI sistemleri olasılıksal ve opak (black-box) yapılar olarak çalışmakta; tasarımcıya sunulan çıktılar, milyarlarca parametre üzerinden gerçekleştirilen istatistiksel hesaplamaların ürünüdür ve bu hesaplama sürecinin mantığı kullanıcı tarafından doğrudan kavranamaz (Oksanen et al., 2023). Bu durum, Schön’ün öngördüğü “durum ile konuşma” (conversation with the situation) sürecini yapısal olarak dönüştürmektedir: Tasarımcı artık şeffaf bir malzemeye değil, karar mantığı görünmez olan algoritmik bir aktörle müzakere etmektedir.

Bu epistemolojik fark, “reflection-in-action” kavramının yapay zekâ bağlamında yeterli olup olmadığı sorusunu gündeme getirmektedir. Schön’ün modelinde yansıtma, eylemin içinde ve eylemin doğrudan sonuçları üzerinden gerçekleşir; oysa algoritmik ortaklıkta yansıtma, aracın çıktısının neden o biçimde üretildiğini sorgulamayı, olasılıksal sonuçları yorumlamayı ve algoritmik önerilere karşı eleştirel bir mesafe almayı da kapsamak durumundadır. Bu genişletilmiş yansıtma biçimi, “algoritma aracılığıyla yansıtma” (reflection-through-algorithm) olarak kavramsallaştırılabilir. Bu yeni kavram, Schön’ün modelini reddetmez; ancak onu, opak sistemlerle kurulan diyalogun gerektirdiği ek bir epistemolojik katmanla genişletir. Reflection-through-algorithm, tasarımcının yalnızca “ne ürettiğini” değil, “üretim sürecinin algoritmik koşullarını” da yansıtma nesnesine dönüştürdüğü meta-refleksif

bir süreçtir. Bu kavramsal genişleme, yapay zekâ destekli stüdyo pedagojisinin epistemolojik temellerini anlamak açısından kritik bir öneme sahiptir.

Üçüncü olarak, stüdyo pedagojisi nihai üründen ziyade süreci merkeze alan bir öğrenme anlayışını kutsar. Eskizler, denemeler, hatalar ve yeniden denemeler yoluyla ilerleyen bu iteratif yapı, insan zihninin sezgisel kapasitesini ve el becerilerini tasarım bilgisinin asli bileşenleri olarak konumlandırır (Leonard, 2020). Bu çerçevede teknoloji, Heidegger (1954)'in tanımladığı biçimiyle, insan elinin ve bilişsel niyetin uzantısı olan araçsal (instrumental) bir rol üstlenmiş; yaratıcı sürecin öznesi insan olarak kabul edilmiştir.

Ancak Heidegger'in teknoloji felsefesinin bu çalışma açısından asıl derinlikli katkısı, yalnızca “araç sorgusu” (Die Frage nach der Technik) ile sınırlı kalmayıp, “Gestell” (çerçeveleme/enframing) kavramında yatmaktadır. Heidegger'e göre modern teknolojinin özü, doğayı ve varlığı “hazır kaynak” (Bestand/standing-reserve) olarak konumlandıran bir çerçeveleme biçimidir; teknoloji, varlıkları belirli bir düzende “meydan okuyarak” (herausfordern) onları hesaplanabilir, depolanabilir ve yönlendirilebilir kaynaklara indirger (Heidegger, 1954). Bu ontolojik perspektiften bakıldığında, üretken yapay zekâ sistemleri yalnızca araçsal bir işlev üstlenmemekte; yaratıcılığı, estetik deneyimi ve hatta tasarım bilgisinin kendisini bir “kaynak” olarak çerçevelemektedir. GenAI'nın büyük veri setleri üzerinden eğitilmesi, tarihin tüm sanatsal ve tasarımsal birikimini olasılıksal kalıplar biçiminde “hazır kaynak”a dönüştürmekte; yaratıcılık, parametrik optimizasyon ve istatistiksel olasılık uzamına indirgenen bir süreç olarak yeniden kodlanmaktadır. Bu Gestell mantığı, stüdyo pedagojisinin ontolojik temelleri açısından kritik bir sorgulama alanı açmaktadır: Yapay zekâ destekli tasarım sürecinde öğrenci, varlıkla “özgür” bir ilişki kuran bir yaratıcı özne mi, yoksa algoritmik çerçevelemenin belirlediği olasılık uzamı içinde hareket eden bir operatör mü konumundadır? Bu soru, stüdyo pedagojisinin yalnızca epistemolojik değil, ontolojik varsayımlarının da yeniden ele alınmasını zorunlu kılmakta ve yapay zekâ entegrasyonunun “varlığın açıklığı” (Lichtung) ile “teknolojik çerçeveleme” (Gestell) arasındaki gerilim üzerinden düşünülmesini gerektirmektedir.

Ancak bu paradigma, üretim süreçlerinin temel varsayımlarını insan merkezli biliş, sezgi ve elle icra üzerine kurması nedeniyle, yapay zekâ destekli tasarım pratiklerinin ortaya çıkardığı otonomi, hız ve ortak üretim dinamikleri karşısında giderek sorgulanır hâle gelmektedir. Bu durum, stüdyo pedagojisinin yalnızca araç düzeyinde değil, epistemolojik ve ontolojik varsayımlar düzeyinde yeniden ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

2.1.3. Paradigma Kırılması: Araçsal Güncellemeden Epistemolojik Kopuşa

Dijitalleşme süreçleri 1980'lerden itibaren CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) ve Photoshop gibi yazılımlarla stüdyo ortamına dâhil olmuş olsa da,

bu araçlar mevcut stüdyo pedagojisini temelden dönüştürmemiş; insan yeteneğini artıran (augmentation) birer uzantı olarak işlev görerek paradigmayı tahkim etmiştir. Bu araçlar, insan müdahalesi olmaksızın üretim yapamayan, deterministik ve araçsal sistemler olarak konumlanmış; yaratıcı öznenin merkeziliğini sorgulamamıştır. Buna karşılık, Üretken Yapay Zekâ (Generative AI) ile birlikte yaşanan dönüşüm, teknik bir araç güncellemesinin ötesine geçerek, gerçek bir paradigmatik kırılmaya ve epistemolojik kopuşa işaret etmektedir (Song & Koo, 2022; Altıntop, 2025).

Bu kırılmanın temelinde, GenAI sistemlerinin üretim sürecine otonom bir eyleyici (agent) olarak dâhil olması yatmaktadır. Geleneksel dijital araçlar insan komutlarını pasif biçimde uygularken, GenAI algoritmaları büyük veri setlerinden öğrendikleri olasılıksal kalıplar aracılığıyla yeni ve öngörülemeyen çıktılar üretebilmekte, karar alma süreçlerine katılabilmekte ve yaratıcı öneriler geliştirebilmektedir (Mazzone & Elgammal, 2019; Leonard, 2020). Bu durum, tasarımcıyı formu doğrudan üreten bir “yapan” (maker) konumundan, süreci yönlendiren, seçenekler arasından eleştirel seçimler yapan bir “yönetici” veya “küratör” (curator) konumuna taşımaktadır (Das & Rani, 2024). Bu “küratöryel yaratıcılık” kavramı, Bölüm 5.2.3’te Boden’in (1998) yaratıcılık tipolojisi ve Duchamp’ın ready-made kavramsallaştırması üzerinden ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır.

Mazzone ve Elgammal (2019), yapay zekâ ile üretilen sanatın, algoritmik süreçlerin insanın yaratıcı niyetiyle kesiştiği yeni bir üretim biçimi olduğunu savunmakta ve bu sürecin geleneksel “sanatçı-eser-izleyici” ilişkisini temelden yeniden yapılandırıldığını ortaya koymaktadır. Bu perspektif, GenAI’nın stüdyo ortamındaki rolünü yalnızca teknik bir hızlandırıcı olarak değil, yaratıcı sürecin epistemolojik yapısını dönüştüren otonom bir katılımcı olarak ele almayı gerektirmektedir. GenAI’nın stüdyo ortamındaki bu yeni rolü, tasarım eğitiminin epistemolojik temellerinde bir dizi yapısal dönüşümü beraberinde getirmektedir. Öncelikle yaratıcılık, tekil ve insan merkezli bir bilişsel faaliyet olmaktan çıkarak, insan ve makine arasında dağıtık bir bilişsel ortaklığa (co-creativism) dönüşmektedir (McNamara, 2023; Xu & Nazir, 2024). Öğrenci artık tek yaratıcı özne değil; yapay zekâ ile müzakere eden ve üretim sürecini yöneten bir ortak aktördür. Bu yeniden yapılanma, yaratıcılığın öznesine dair yerleşik pedagojik varsayımları doğrudan sorgulamaktadır.

İkinci olarak, yetkinlik kavramı köklü bir dönüşüm geçirmektedir. GenAI destekli üretim süreçleri, elle beceriye dayalı öğrenme pratiklerini ikincil hâle getirirken, “mücadele ederek öğrenme” ve insan refleksivitesi açısından belirli riskler barındırmaktadır (Lindebaum & Fleming, 2024). Bununla birlikte bu durum, prompt tasarımı, eleştirel kürasyon ve süreç yönetimi gibi yeni dilsel ve bilişsel yetkinlik alanlarını zorunlu kılmaktadır Ansone et al. (2025). Dolayısıyla söz konusu dönüşüm, bir beceri kaybından ziyade, yetkinliğin epistemik tanımının yeniden yazılması anlamına gelmektedir.

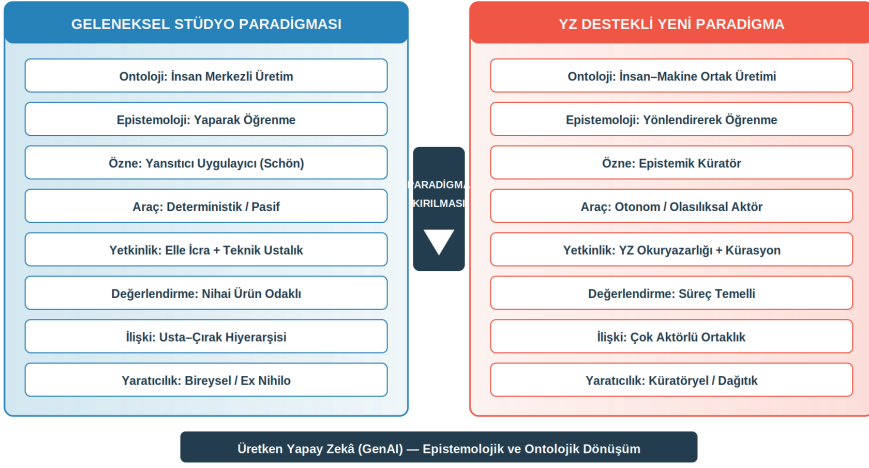
Son olarak, yapay zekâ destekli yaratıcı pratikler, sanatsal yaratıcılığın yalnızca insana özgü olduğu yönündeki antroposentrik hatırları zorlayan ontolojik bir gerilim üretmektedir (Millet et al., 2023). Bu gerilim, pedagojik açıdan bir tehditten ziyade, öğrenme, yaratma ve öznellik kavramlarının yeniden düşünülmesini zorunlu kılan kuramsal bir eşik olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, GenAI'nın stüdyo pedagojisine dâhil oluşu, daha hızlı üretim ya da artan varyasyon kapasitesiyle sınırlı teknik bir gelişme değildir. Bu süreç, “bilen özne” (öğrenci) ile “bilgi nesnesi” (tasarım) arasına otonom bir üçüncü aktörün dâhil olduğu; yaratıcılığın, öğrenmenin ve pedagojik ilişkinin epistemolojik ve ontolojik temellerinin yeniden tanımlandığı kapsamlı bir paradigma dönüşümüne işaret etmektedir (*bkz. Tablo 1 ve Şekil 1*).

Tablo 1. Geleneksel Stüdyo Pedagojisi ile YZ Destekli Yeni Paradigma Arasındaki Karşılaştırma

Boyut	Geleneksel Stüdyo Paradigması	YZ Destekli Yeni Paradigma
Ontolojik Temel	İnsan merkezli üretim; yaratıcı özne yalnızca insan	İnsan-makine ortak üretimi; dağıtık yaratıcı ajans
Epistemoloji	Yaparak öğrenme (learning by doing); deneyime dayalı bilgi	Yönlendirerek öğrenme; algoritmik müzakere yoluyla bilgi üretimi
Özne Konumu	Yansıtıcı uygulayıcı (Schön, 2017); teknik icracı	Epistemik küratör; süreç yöneticisi
Teknolojinin Rolü	Deterministik, pasif araç (CAD/BIM)	Otonom, olasılıksal aktör (GenAI)
Yetkinlik Tanımı	Elle icra, teknik ustalık, araç hâkimiyeti	YZ okuryazarlığı, prompt stratejisi, küratöryel karar verme
Değerlendirme	Nihai ürün odaklı; estetik ve teknik kalite	Süreç temelli; yansıtıcı eylemlilik ve şeffaflık
Öğretmen-Öğrenci İlişkisi	Usta-çırak hiyerarşisi	Çok aktörlü ortaklık (eğitmen-öğrenci-YZ)
Yaratıcılık Anlayışı	Bireysel, ex nihilo; yoktan var etme	Küratöryel, dağıtık; seçme ve anlamlandırma

Not: Yazarlar tarafından literatür sentezine dayalı olarak oluşturulmuştur.



Şekil 1. Stüdyo pedagojisinde paradigma dönüşümü: Geleneksel stüdyo paradigmasından YZ destekli yeni paradigmaya geçişin kavramsal çerçevesi (Görüntü, Claude ile oluşturulmuştur (Claude, 2026))

2.2. Yapay Zekâ: Araçtan Pedagojik Paradigmaya

2.2.1. Araçsallıktan Otonomiye: Ontolojik Bir Ayrım

Sanat ve tasarım eğitiminde dijital teknolojilerin kullanımı yeni bir olgu değildir; ancak üretken yapay zekâ (Generative AI – GenAI) sistemlerinin sahneye çıkışı, insan-makine etkileşiminde niteliksel bir eşik oluşturarak ontolojik düzeyde bir kırılmaya işaret etmektedir. Geleneksel Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) yazılımları ve dijital modelleme araçları, tasarımcının zihinsel süreçlerinin ve el becerisinin dijital uzantıları olarak işlev gören, edilgen ve deterministik araçlar şeklinde tanımlanabilir. Bu sistemler, yalnızca insan operatör tarafından verilen açık komutları (explicit commands) uygulamakta ve bağımsız bir karar alma yetisi sergilememektedir (Mikalonty & Kneer, 2022).

Buna karşılık, GenAI sistemleri — özellikle olasılıksal makine öğrenimi modellerine dayalı üretken yapılar — tasarım sürecine yalnızca araçsal bir arayüz olarak değil, etken bir aktör (agent) olarak dâhil olmaktadır. Bu bağlamda makineler, önceden tanımlanmış kuralları uygulamanın ötesine geçerek, veri setlerinden öğrendikleri örüntüler aracılığıyla yeni öneriler geliştirebilmekte, alternatif çözümler üretebilmekte ve karar alma süreçlerine katılabilmektedir. Zeytin et al. (2024), bu dönüşümü, mimar tarafından belirlenen açık parametreler ile makine tarafından işletilen örtük kurallar arasındaki dengenin yeniden kurulması olarak tanımlamakta; yapay zekâ destekli sistemlerin, yerleşim önerileri sunan ve tasarımsal çelişkileri tespit eden aktif katılımcılara dönüştüğünü göstermektedir.

Bu ontolojik ayrım, GenAI'nın tasarım sürecindeki rolünü köklü biçimde yeniden tanımlar. Tigre Moura et al. (2023) de vurguladığı üzere, algoritmalar her ne kadar öncelikle verimlilik ve optimizasyon hedefleri doğrultusunda geliştirilmiş olsa da, üretken yapay zekâ sistemleri yapılandırılmamış verileri işleyerek yeni ve beklenmedik çıktılar üretebilmekte; bu yönüyle insan tasarımcı için pasif bir araçtan ziyade diyalojik bir ortak hâline gelmektedir. Dolayısıyla yaratıcı üretim, yalnızca insan merkezli bir etkinlik olmaktan çıkarak, makinenin de belirli bir eylemlilik (agency) üstlendiği hibrit bir bilişsel ortaklık düzlemine taşınmaktadır.

Pedagojik açıdan bu dönüşüm, stüdyo ortamında öğrenmenin ve üretmenin doğasına ilişkin yerleşik varsayımları doğrudan etkilemektedir. Araçsal teknolojilerle kurulan geleneksel pedagojik ilişkide öğrenme, insanın beceri geliştirmesi etrafında şekillenirken; otonom yapay zekâ sistemleriyle kurulan etkileşim, öğrenciyi teknik icracı konumundan çıkararak, makineyle birlikte düşünen, yönlendiren ve eleştirel kararlar alan bir süreç yöneticisine dönüştürmektedir. Bu durum, yapay zekânın eğitim ortamında yalnızca kullanılan bir teknoloji değil, öğrenmeyi yapılandıran ontolojik bir aktör olarak ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

2.2.2. Yapay Zekânın Eğitim Ortamındaki Üç Yeni Pedagojik Rolü

Yapay zekânın stüdyo ortamındaki varlığı, yalnızca üretim süreçlerini hızlandıran ya da teknik kolaylıklar sunan bir araç olarak değerlendirilemez. Aksine üretken yapay zekâ sistemleri, öğrenme-öğretme ekosisteminde pedagojik rolleri yeniden dağıtan, öğretim süreçlerinin yapısını dönüştüren ve eğitsel etkileşimi yeniden kurgulayan çok katmanlı aktörler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda yapay zekânın stüdyo pedagojisi içindeki işlevleri, içerik üretiminden öğrenme tasarımına ve değerlendirme süreçlerine uzanan üç temel pedagojik rol üzerinden okunabilir. (*bkz. Tablo 2 ve Şekil 2*).

İçerik Üretici ve Fikir Ortağı (Co-creator). GenAI sistemleri, tasarım sürecinin yalnızca nihai üretim aşamasında değil; fikir geliştirme (ideation), kavramsal keşif ve stil araştırması gibi erken evrelerinde de etkin bir rol üstlenmektedir. Monser ve Fadel (2023), yapay zekânın sanatçılar ve tasarımcılar için beyin fırtınası yapma, fikirleri kavramsallaştırma ve alternatif estetik yönelimleri test etme süreçlerinde bir "işbirlikçi" gibi davrandığını ortaya koymaktadır. Benzer biçimde Yang ve Chou (2025), ChatGPT ve Midjourney gibi üretken araçların tasarım eğitiminde "yaratıcı işbirlikçi" (creative collaborator) olarak konumlandığını; öğrencilerin fikirlerini yinelemeli (iterative) biçimde geliştirmelerine ve tasarım seçenekleri arasında eleştirel karşılaştırmalar yapmalarına olanak sağladığını vurgulamaktadır. Bu süreçte yapay zekâ, öğrencinin zihnindeki soyut kavramların görselleştirilmesini kolaylaştırarak yaratıcı tikanıklıkların aşılmasına destek olurken, üretim sürecini diyalojik bir ortaklığa dönüştürmektedir.

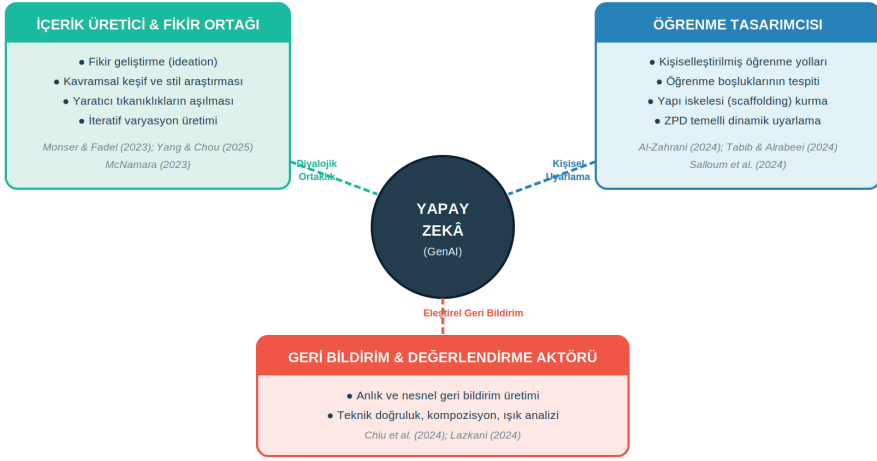
Öğrenme Tasarımcısı (Instructional Designer). Üretken yapay zekâ, yalnızca içerik üreten bir sistem değil; aynı zamanda öğrenme süreçlerini yapılandıran bir öğretim tasarımcısı işlevi de görmektedir. AI destekli platformlar, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarını, hızlarını ve yetkinlik düzeylerini analiz ederek kişiselleştirilmiş öğrenme yolları (personalized learning pathways) oluşturabilmektedir. Al-Zahrani (2024), bu sistemlerin öğrenci verilerini kullanarak öğrenme boşluklarını belirlediğini ve buna yönelik hedefli içerik ve müdahaleler geliştirdiğini göstermektedir. Pedagojik açıdan bu durum, Vygotsky'nin Yakınsal Gelişim Alanı (Zone of Proximal Development – ZPD) kavramıyla örtüşmekte; yapay zekânın, öğrencinin ihtiyaç duyduğu anda uygun “yapı iskelesini” (scaffolding) kuran dinamik bir öğrenme tasarımcısı olarak işlev görmesini mümkün kılmaktadır (Tabib & Alrabee, 2024).

Geri Bildirim ve Değerlendirme Aktörü (Critique Partner). Stüdyo pedagojisinde eleştirel geri bildirim, öğrenme sürecinin merkezî bir bileşeni olmakla birlikte, öğretmenlerin zaman ve ölçek kısıtları nedeniyle her öğrenciye sürekli ve anlık geri bildirim sunması pratikte güçtür. Bu noktada yapay zekâ sistemleri, değerlendirme süreçlerine destekleyici bir aktör olarak dâhil olmaktadır. Chiu et al. (2024), derin öğrenme temelli sanat eğitimi sistemi (DL-ALS) aracılığıyla öğrencilerin çalışmalarını analiz ederek anında ve nesnel geri bildirimler üretilebildiğini ortaya koymuştur. (Lazkani, 2024) ise, yapay zekâ destekli değerlendirme araçlarının kompozisyon, ışık kullanımı ve teknik doğruluk gibi unsurlar üzerinden öğrencilere yapıcı eleştiriler sunduğunu; bu sayede öğretmenlerin daha üst düzey kavramsal ve anlatısal değerlendirmelere odaklanabildiğini belirtmektedir. Bu rol, yapay zekâyı stüdyo ortamında sürekli erişilebilir bir jüri üyesi ya da eleştirel “kritik ortağı” konumuna taşımaktadır.

Tablo 2. *Yapay Zekânın Stüdyo Pedagojisindeki Üç Temel Pedagojik Rolü*

Pedagojik Rol	İşlev ve Kapsam	Stüdyo İçi Karşılığı	Temel Kaynaklar
İçerik Üretici & Fikir Ortağı (Co-creator)	Fikir geliştirme, kavramsal keşif, stil araştırması, iteratif varyasyon üretimi	Beyin fırtınası partneri; yaratıcı tıkanıklık çözücü	<i>Monser & Fadel (2023); Yang & Chou (2025); McNamara (2023)</i>
Öğrenme Tasarımcısı (Instructional Designer)	Kişiselleştirilmiş öğrenme yolları, boşluk tespiti, yapı iskelesi kurma	Dinamik ZPD ortağı; adaptif içerik sağlayıcı	<i>Al-Zahrani (2024); Tabib & Alrabee; 2024); Salloum et al. (2024)</i>
Geri Bildirim & Değerlendirme Aktörü (Critique Partner)	Anlık ve nesnel geri bildirim, teknik doğruluk analizi, kompozisyon değerlendirmesi	Sürekli erişilebilir kritik ortağı; jüri asistanı	<i>Chiu et al. (2024); Lazkani (2024)</i>

Not: Güncel literatür sentezine dayalı olarak kategorize edilmiştir.



Şekil 2. Yapay zekânın stüdyo pedagojisindeki üç pedagojik rolü ve etkileşim dinamikleri, (Görüntü, Claude ile oluşturulmuştur (Claude, 2026))

2.2.3. “Öğreten Teknoloji”den “Öğrenmeyi Yapılandıran Sistem”e

Yapay zekânın sanat ve tasarım eğitimine entegrasyonu, mevcut müfredata eklenen yeni bir yazılım ya da teknolojik araç kullanımının öğretilmesiyle sınırlı bir pedagojik müdahale olarak değerlendirilemez. Üretken yapay zekâ sistemleri, öğrenme ortamının yalnızca teknik bileşenlerini değil; bilgi üretim süreçlerini, pedagojik ilişkileri ve öğretim pratiklerinin işleyiş mantığını yeniden yapılandıran bütüncül bir dönüşümü beraberinde getirmektedir. Bu yönüyle yapay zekâ, “öğreten bir teknoloji” olarak konumlandırılmaktan ziyade, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini biçimlendiren yapılandırıcı bir sistem olarak ele alınmalıdır.

Heaton (2025), yapay zekâ ile kurulan “barışçıl diyalogik yapım” (peaceful dialogic making) süreçlerinin, öğrenme ekolojilerini dönüştürdüğünü ve insan-makine etkileşimini karşıtlık temelinde değil, karşılıklı müzakere ve birlikte üretim zemini üzerinden yeniden tanımladığını savunmaktadır. Bu perspektifte yapay zekâ okuryazarlığı (AI literacy), yalnızca teknik yetkinliklerin kazanılmasına indirgenemeyecek; veri, algoritma, etik ve yaratıcılık ilişkilerini birlikte düşünebilen ekolojik ve sistemsel bir pedagojik bilinç olarak ele alınmalıdır. Benzer biçimde Zeytin et al. (2024), yapay zekâ araçlarının stüdyoya dâhil edilmesinin, salt araç kullanım becerilerinin ötesinde, bu sistemlerin tasarım kararlarını nasıl etkilediğine yönelik eleştirel bir farkındalık geliştirilmesini gerektirdiğini vurgulamaktadır.

Bu bağlamda yapay zekâ destekli stüdyo pedagojisi, öğretim sürecini bilgi aktaran bir yapıdan; öğrenmeyi düzenleyen, yönlendiren ve dönüştüren dinamik bir ekosisteme dönüştürmektedir. Yapay zekânın içerik üretici, öğrenme tasarımcısı ve değerlendirme aktörü olarak üstlendiği bu roller, öğren-

ciyi pasif bir bilgi alıcısı olmaktan çıkararak, yapay zekâ ile etkileşim içinde düşünen ve eleştirel kararlar alan yansıtıcı bir küratöre dönüştürmektedir (bu küratöryel öznelğin kuramsal çerçevesi için bkz. Bölüm 5.2.3).

Sonuç olarak, sanat ve tasarım eğitiminde yapay zekâ, “nasıl kullanılacağı öğretilen” bir müfredat konusu değil; stüdyo ortamının ontolojik işleyişini, usta-çırak ilişkisini ve tasarım odaklı düşünme biçimlerini köklü biçimde yeniden tanımlayan pedagojik bir yapılandırıcıdır. Bu nedenle yapay zekânın eğitim ortamındaki rolü, teknoloji entegrasyonundan ziyade, öğrenmenin ve öğretimin doğasını yeniden kurgulayan sistemsel bir dönüşüm olarak ele alınmalıdır.

3. BECERİ TEMELLİ ÖĞRENMEDEN YAPAY ZEKÂ OKURYAZARLIĞINA GEÇİŞ

Üretken yapay zekânın (GenAI) tasarım süreçlerine dâhil olması, zanaat merkezli yetkinlik tanımını köklü biçimde sorgulamakta; tasarımcıdan beklenen niteliği, formu bizzat üreten bir “yapan”dan (maker), algoritmik süreçleri yönlendiren bir “küratör”e (curator) doğru kaydırmaktadır (bu dönüşümün kuramsal çerçevesi için bkz. Bölüm 5.2.3).

Bu bağlamda yapay zekâ okuryazarlığı, yalnızca belirli araçların nasıl kullanılacağını bilmekten ibaret teknik bir yeterlilik değil; algoritmik süreçleri anlama, üretim mantıklarını sorgulama, etik ve bağlamsal etkileri değerlendirme ve insan-makine etkileşimini yaratıcı biçimde yönlendirme kapasitesini içeren çok boyutlu bir akademik yetkinlik alanı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bölüm, öncelikle sanat ve tasarım eğitiminde hâkim olan yetkinlik temelli öğrenme yaklaşımlarını analiz etmekte; ardından yapay zekâ teknolojilerinin bu yetkinlik tanımlarını nasıl dönüştürdüğünü ve AI okuryazarlığının neden yeni bir pedagojik zorunluluk hâline geldiğini tartışmaktadır. (bkz. Tablo 3)

3.1. Yetkinlik Temelli Öğrenmenin Sanat ve Tasarımdaki Rolü

Sanat ve tasarım disiplinlerinde yetkinlik (competence), salt teorik bilginin edinilmesinden ziyade, bu bilginin karmaşık, belirsiz ve çoğu zaman açık uçlu tasarım problemlerine uygulanabilmesi üzerinden tanımlanır. Bu yönüyle yetkinlik, bilgiye sahip olma durumundan çok, bilgiyi eyleme dönüştürme kapasitesini ifade eder. Literatürde öne çıkan yaklaşımlar, geleneksel stüdyo eğitiminin epistemolojik sınırlarını ve operasyonel işleyişini üç temel boyut üzerinden ele almaktadır.

Epistemolojik Ayrım: “Bilmek”ten “Yapabilme”ye.

Sanat ve tasarım eğitiminin epistemolojik temeli, “ne olduğunu bilmek” (knowing that / önermesel bilgi) ile “nasıl yapılacağını bilmek” (knowing how / işlemsel bilgi) arasındaki ayrım üzerine kuruludur. Tasarım pedagojisi,

öğrencilerin yalnızca kuramsal kavramları öğrenmelerini değil, bu kavramları eylem içinde sınayarak içselleştirmelerini talep eder. Rockliffe (2025), bu durumu “somutlaşmış biliş” (embodied cognition) kavramıyla açıklamakta; tasarım eylemini, düşüncenin fiziksel etkileşim yoluyla üretildiği bir bilme biçimi olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde Günaydın et al. (2024), mimarlık ve tasarım eğitiminin omurgasının, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak deneyim kazandıkları stüdyo ortamları olduğunu vurgular. Bu bağlamda yetkinlik, teorik bilgiyi maddi çıktılara (eskizden prototipe) dönüştürebilme kapasitesi—Rockliffe (2025)’in “çeviri düşüncesi” (translational thinking) olarak tanımlandığı bilişsel süreç—üzerinden anlam kazanır. Dolayısıyla geleneksel paradigmada öğrenci, yalnızca “bilen özne” olarak değil, bilgiyi uygulayabilen ve dönüştürebilen “eyleyen özne” olarak değer kazanır.

İterasyon ve Süreç Odaklılık: Bir Yetkinlik Laboratuvarı Olarak Stüdyo.

Tasarım yetkinliği, tek seferlik bir başarıdan ziyade, yinelemeli (iterative) ve süreç odaklı bir gelişim süreci olarak şekillenir. Stüdyo ortamı, öğrencilerin deneme-yanılma, hata yapma ve prototipleme yoluyla tasarımlarını sürekli iyileştirdikleri bir “yetkinlik geliştirme laboratuvarı” işlevi görür. Gür et al. (2025), stüdyoyu yalnızca bir derslik değil; gerçek dünya problemlerinin usta-çırak ilişkisi ve akran öğrenimi (peer learning) yoluyla ele alındığı sosyal ve kültürel bir öğrenme ekosistemi olarak tanımlamaktadır. Bu yapı, Donald Schön’ün “eylem içinde yansıtma” (reflection-in-action) kavramıyla örtüşmekte; öğrenciler, süreç boyunca aldıkları eleştirel geri bildirimlerle (kritiklerle) tasarımlarını sürekli revize etmektedir. Corazzo et al. (2024) de stüdyo pedagojisinin, malzemeler, atmosfer ve tesadüfi etkileşimler aracılığıyla öğrencilerin kolektif bir üretim enerjisi (“beehive effect”) geliştirdiği dinamik bir yapı sunduğunu belirtmektedir. Bu çerçevede yetkinlik, nihai ürünün niteliğinden ziyade, yinelemeli tasarım sürecini etkin biçimde yönetebilme kapasitesiyle ölçülür.

Geleneksel Stüdyo Yetkinliği: Araca Hâkimiyet ve Elle Beceri.

Yapay zekâ öncesi dönemde bir tasarım öğrencisinin başarısı, büyük ölçüde kullandığı araçlara yönelik el hâkimiyetiyle ilişkilendirilmiştir. Gerek geleneksel araçlar (kalem, maket, fırça) gerekse dijital araçlar (CAD yazılımları), insan elinin ve zihninin doğrudan uzantıları olarak işlev görmüş; tasarım sürecinin tüm kritik karar noktaları insan müdahalesine dayalı olarak şekillenmiştir. Kahraman et al. (2024), öğrencilerin mekân tahsisi, malzeme seçimi ve aydınlatma gibi tasarımsal kararları balon diyagramları, perspektif çizimler ve CAD araçları aracılığıyla elle yönettiklerini ortaya koymaktadır. Bu paradigmada teknik yeterlilik—örneğin kusursuz bir çizim, doğru bir modelleme ya da etkili bir render—tasarımcı kimliğinin temel kanıtı olarak kabul edilmiştir. (Pena et al., 2021) de geleneksel hesaplamalı tasarım araçlarının, yalnızca kullanıcının açık komutlarını uygulayan pasif sistemler olduğunu vurgulayarak, sürecin insan merkezli kontrol yapısını teyit etmektedir.

Ancak üretken yapay zekânın stüdyo ortamına dâhil olması, bu elle icra ve araç hâkimiyeti merkezli yetkinlik anlayışını temelden sarsmaktadır. GenAI destekli araçlar, uygulamaya dayalı teknik becerilere duyulan ihtiyacı azaltmakta; buna karşılık tasarım sürecinin stratejik olarak yönlendirilmesi, kürasyonu ve eleştirel denetimi gibi üst düzey bilişsel yetkinlikleri ön plana çıkarmaktadır. Bu dönüşüm, yetkinliğin teknik ustalıktan bilişsel yönlendirme ve karar verme kapasitesine kaydığı yeni bir pedagojik kriz ve yeniden yapılanma sürecine işaret etmektedir.

3.2. Yapay Zekâ Okuryazarlığı: Yeni Bir Akademik Yetkinlik Alanı

Sanat ve tasarım eğitiminde yaşanan dijital dönüşüm, yalnızca yeni teknolojik araçların müfredata eklenmesiyle sınırlı bir değişim değildir; aksine öğrenci yetkinliklerinin epistemolojik ve ontolojik düzeyde yeniden tanımlanmasını zorunlu kılan yapısal bir dönüşüme işaret etmektedir. Bu bağlamda geleneksel “dijital okuryazarlık” kavramı—çoğunlukla belirli yazılımların etkin biçimde kullanılabilmesine indirgenen teknik bir yeterlilik olarak—üretken yapay zekâ çağının karmaşık öğrenme ve üretim dinamiklerini açıklamakta yetersiz kalmaktadır.

Yapay zekâ (YZ) okuryazarlığı ise, dijital okuryazarlığın araç merkezli yaklaşımını aşarak, algoritmik sistemlerin nasıl çalıştığını anlama, bu sistemlerle etkileşimi bilinçli biçimde yönetme ve ortaya çıkan çıktıları eleştirel bir bakışla değerlendirme kapasitesini kapsayan çok boyutlu bir akademik yetkinlik alanı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yetkinlik, yalnızca “YZ kullanabilme” becerisine değil; veri, model, karar verme, etik sorumluluk ve yaratıcı öznellik arasındaki ilişkileri çözümleyebilme yetisine dayanmaktadır.

Pedagojik açıdan yapay zekâ okuryazarlığı, öğrencinin yapay zekâ sistemleriyle kurduğu ilişkiyi pasif tüketimden aktif müzakereye taşıyarak, onu algoritmik süreçleri sorgulayan, yönlendiren ve bağlamsal olarak anlamlandıran bir öğrenen konumuna yerleştirmektedir. Bu nedenle AI okuryazarlığı, sanat ve tasarım eğitiminde teknik becerilere eklemlenen ikincil bir kazanım değil; yetkinlik temelli öğrenmenin yeniden yapılandığı çağdaş stüdyo pedagojisinde merkezi bir akademik yeterlilik olarak ele alınmalıdır.

Tablo 3. *Geleneksel Dijital Okuryazarlık ile Yapay Zekâ Okuryazarlığı Karşılaştırması*

Karşılaştırma		
Boyutu	Geleneksel Dijital Okuryazarlık	Yapay Zekâ Okuryazarlığı
Tanım	Belirli yazılımların etkin kullanımına yönelik teknik yeterlilik	Algoritmik süreçleri anlama, yönetme ve eleştirel değerlendirme kapasitesi
Odak	Araç operatörlüğü; yazılım komutları	Veri, model, etik, yaratıcı öznellik ilişkileri

Karşılaştırma		
Boyutu	Geleneksel Dijital Okuryazarlık	Yapay Zekâ Okuryazarlığı
Bilişsel Düzey	Uygulama ve teknik beceri	Eleştirel düşünme, meta-biliş, yansıtıcı eylemlilik
Öğrenci Konumu	Pasif tüketici / kullanıcı	Aktif müzakereci; algoritmik süreçleri sorgulayan öğrenen
Etik Boyut	Sınırlı; genellikle telif ve lisans	Veri etiği, önyargı farkındalığı, akademik dürüstlük, şeffaflık
Değerlendirme Kriteri	Teknik çıktı kalitesi	Süreç yönetimi, prompt stratejisi, küratöryel karar gerekçeleştirme
Kuramsal Çerçeve	Teknoloji entegrasyonu (TPACK vb.)	Ekolojik bilgi yapısı (Heaton, 2025); yansıtıcı ajans (Renkema & Tursunbayeva, 2024)

Not: Heaton (2025), Renkema & Tursunbayeva (2024), Ali (2025) ve Lo (2023) temel alınarak sentezlenmiştir.

3.2.1. Teknik Becerinin Ötesi: Çok Boyutlu Okuryazarlık

Yapay zekâ okuryazarlığı, sanat ve tasarım eğitiminde salt bir “araç operatörlüğü” ya da belirli yazılımların kullanımına indirgenebilecek teknik bir yeterlilik olarak ele alınamaz. Güncel literatür, bu yetkinliği; teknik beceriler, eleştirel farkındalık, etik değerlendirme ve yaratıcı yönlendirme gibi birbirini tamamlayan boyutlardan oluşan bütüncül bir pedagojik ekosistem olarak tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, yapay zekâ ile kurulan ilişkinin yalnızca üretim çıktıları üzerinden değil, bu çıktıları mümkün kılan algoritmik ve toplumsal yapılar üzerinden de kavranmasını gerektirir.

Heaton (2025), yapay zekâ okuryazarlığını yalnızca teknik bilgiye sahip olmakla sınırlamayan; pedagojik, yaratıcı, toplumsal ve etik boyutları birlikte içeren ekolojik bir bilgi yapısı olarak ele almaktadır. Bu perspektifte AI okuryazarlığı, insan ve makine dünyaları arasındaki ilişkileri anlamayı, bu ilişkileri müzakere edebilmeyi ve öğrenme ortamlarını bu çok katmanlı etkileşimler üzerinden yeniden kurgulayabilmeyi kapsar. Benzer biçimde Renkema and Tursunbayeva (2024), AI okuryazarlığını bireylerin yalnızca bilgi ve becerileriyle değil; aynı zamanda tutumları, motivasyonları ve yapay zekâya yönelik eleştirel yaklaşımlarıyla şekillenen karmaşık bir yetkinlik alanı olarak tanımlamaktadır.

Pedagojik bağlamda bu durum, öğrencinin yalnızca “nasıl bir görsel üreteceğini” öğrenmesinden ziyade, o görselin üretiminde rol oynayan algoritmik süreçlerin mantığını kavramasını gerekli kılmaktadır. Ali (2025) vurguladığı üzere, sanat eğitiminde kullanılan yapay zekâ araçlarının öğrencilere sistemin “kaputunun altını” (under-the-hood) görme imkânı sunması; şeffaflık, eleştirel düşünme ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin gelişimi açısından kritik öneme sahiptir. Bu yaklaşım, öğrenciyi yapay zekâ çıktılarının pasif tüketicisi olmaktan çıkararak, algoritmik karar alma süreçlerini anlayan ve

bu süreçleri eleştirel biçimde yönlendirebilen bir öğrenen konumuna taşır.

Dolayısıyla yapay zekâ okuryazarlığı, teknik yeterliliğin ötesinde, algoritmik üretimin bilgi, değer ve yaratıcılık üzerindeki etkilerini sorgulayabilen bir yansıtıcı eylemlilik (reflective agency) gerektirmektedir. Bu eylemlilik, öğrencinin hem üretim sürecinde hem de değerlendirme aşamasında yapay zekâ ile kurduğu ilişkiyi bilinçli, etik ve bağlamsal bir biçimde yönetmesini mümkün kılar.

3.2.2. Yeni “Eskiz” Yöntemi Olarak Prompt Mühendisliği

Geleneksel sanat ve tasarım eğitiminde merkezi bir konuma sahip olan “eskiz defteri”, öğrencinin düşünce üretme, deneme yapma ve görsel fikirlerini dışsallaştırma sürecinin temel aracı olarak işlev görmüştür. Üretken yapay zekâ destekli stüdyo ortamlarında ise bu fiziksel ve görsel pratiğin yerini, giderek dilsel ve görsel müzakereye dayalı yeni bir tasarım eylemi olan prompt mühendisliği almaktadır. Prompt yazımı, pasif bir metin girişi ya da basit bir komut üretiminden ibaret değil; öğrencinin zihinsel imgelerini, kavramsal niyetlerini ve estetik tercihlerini makinenin anlayabileceği biçimlere tercüme ettiği yinelemeli (iterative) bir eskiz sürecidir.

Bu bağlamda prompt mühendisliği, tasarım sürecinin erken evrelerinde gerçekleşen keşif, deneme ve yeniden yapılandırma pratiklerinin dil aracılığıyla yürütülmesini zorunlu kılmaktadır. Ansone et al. (2025) belirttiği üzere, öğrenciler sanatsal niyetlerini yapay zekâ çıktılarıyla hizalayabilmek için sistematik bir deneme–yanılma sürecine başvurmakta; her bir kompozisyon için ortalama üç ila altı yinleme gerçekleştirmektedir. Bu pratik, Rockliffe (2025)’in tanımladığı “çeviri düşüncesi” (translational thinking) ile örtüşerek, öğrencinin sözel, zihinsel ve görsel katmanlar arasında sürekli geçiş yapmasını gerektiren bilişsel bir eskizleme biçimi üretmektedir.

Zhou and Lee (2024), bu süreci “üretken sinestesi” (generative synesthesia) kavramı üzerinden ele alarak, insan keşfi ile yapay zekânın varyatif üretim kapasitesi arasındaki diyalojik etkileşime dikkat çekmektedir. Bu çerçevede prompt mühendisliğinde belirleyici olan yetkinlikler, yalnızca fikir üretme (ideation) değil; aynı zamanda yapay zekânın sunduğu çok sayıdaki seçenek arasından anlamlı olanları seçebilme, eleme ve yönlendirme becerileridir. Gross (2024), etkili bir prompt yazımının salt komut verme pratiğinden ayrıldığını; bunun yerine kavramsal bir vizyonun sistematik olarak yapılandırılması ve sürece yayılarak geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Pedagojik açıdan bakıldığında, (Lewis, 2023)’in tanımladığı “yönlendirilmiş iz yapma” (guided mark-making) yaklaşımı, prompt mühendisliğinin stüdyo ortamındaki rolünü açıklayıcı niteliktedir. Bu yaklaşımda öğrenci, yaratıcı tikanıklıkları aşmak için yapay zekâ ile diyalojik bir ilişki kurmakta; üretim sürecini tek seferlik bir çıktıdan ziyade, makineyle birlikte yürütü-

len bir düşünme ve eskizleme pratiği olarak deneyimlemektedir. Dolayısıyla prompt mühendisliği, yalnızca bir teknik beceri değil; tasarım düşüncesini dilsel, görsel ve algoritmik katmanlar arasında yeniden yapılandıran epistemik bir araç hâline gelmektedir.

3.2.3. Veri Farkındalığı ve Şeffaflık: Yeni Akademik Kriterler

Geleneksel sanat ve tasarım eğitiminde öğrenci başarısı uzun süre çizim yeteneği, teknik ustalık ve biçimsel hâkimiyet gibi gözlemlenebilir çıktılar üzerinden değerlendirilmiştir. Ancak üretken yapay zekâ teknolojilerinin stüdyo pedagojisine dâhil olmasıyla birlikte, bu ölçütler tek başına yeterli olmaktan çıkmış; veri farkındalığı ve süreç şeffaflığı, akademik değerlendirmede en az el becerileri kadar belirleyici yeni kriterler hâline gelmiştir. Bu dönüşüm, tasarım sürecinin yalnızca “ne üretildiği”ne değil, “nasıl ve hangi koşullarda üretildiği”ne odaklanan bir değerlendirme anlayışını zorunlu kılmaktadır.

Felzmann et al. (2020) önerdiği “Tasarım Yoluyla Şeffaflık” (Transparency by Design) ilkesi, algoritmik sistemlerin etik ve pedagojik kullanımı açısından açıklanabilirliğin temel bir zorunluluk olduğunu vurgulamaktadır. Bu ilkeye göre, yalnızca nihai çıktının değil; veri işleme süreçlerinin, model varsayımlarının ve karar mekanizmalarının da görünür ve sorgulanabilir olması gerekir. Sanat ve tasarım eğitimi bağlamında bu yaklaşım, öğrencinin yapay zekâ destekli üretim sürecine eleştirel ve bilinçli biçimde dâhil olmasını sağlayan pedagojik bir çerçeve sunmaktadır.

Bu bağlamda öğrencilerin, kullandıkları yapay zekâ modellerinin hangi veri setleriyle eğitildiğini, bu veri setlerinin hangi sosyokültürel varsayımları ve önyargıları (bias) barındırabileceğini bilmesi temel bir akademik sorumluluk hâline gelmektedir. (Baradaran, 2024) ve (Baas, 2024), yapay zekânın “hiçbir yerden gelen tarafsız bir bakış” (view from nowhere) üretmediğini; aksine çoğunlukla Batı merkezli, belirli tarihsel ve kültürel bağlamlardan beslenen arşivler üzerinden çalıştığını ortaya koymaktadır. Bu durum, (Baradaran, 2024) yapay zekâ çıktılarının estetik ve anlamsal özelliklerinin, kullanılan veri setleriyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir.

Dolayısıyla akademik bir tasarım projesinde öğrencinin yalnızca ürettiği görsel ya da mekânsal çözümü sunması yeterli değildir; aynı zamanda üretim sürecini şeffaf biçimde belgeleyebilmesi, hangi veri kaynaklarının ve algoritmik kararların nihai tasarımı nasıl etkilediğini açıklayabilmesi beklenmektedir. Bu tür bir süreç açıklanabilirliği (explainability), Salloum et al. (2024) ve Ali (2025)'nin vurguladığı üzere, yapay zekâ destekli üretimlerde sanatsal özgünlüğün, akademik dürüstlüğün ve etik sorumluluğun ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir.

Bu perspektiften bakıldığında veri farkındalığı ve şeffaflık, yapay zekâ okuryazarlığının tali bileşenleri değil; sanat ve tasarım eğitiminde ölçme-değerlendirme anlayışını yeniden tanımlayan merkezi akademik kriterler

olarak ortaya çıkmaktadır. Böylece yetkinlik, yalnızca estetik veya teknik başarının değil, aynı zamanda bilinçli, sorgulayıcı ve etik açıdan gerekçelendirilebilir bir üretim sürecinin yönetilebilmesi üzerinden değerlendirilmektedir.

4. STÜDYO PEDAGOJİSİNİN YENİDEN YAPILANDIRILMASI

Üretken yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin tasarım disiplinine dâhil olması, stüdyo mekânının ontolojik ve işlevsel tanımının yeniden ele alınmasını kaçınılmaz hâle getirmektedir.

Yapay zekâ destekli stüdyo ortamlarında üretim süreci, elle icra ağırlıklı pratiklerden giderek uzaklaşarak, fikirlerin yönlendirilmesi, karşılaştırılması ve sentezlenmesine dayalı yeni bir pedagojik düzleme taşınmaktadır. Bu bağlamda stüdyo, yalnızca nihai ürünlerin sergilendiği veya değerlendirildiği bir alan olmaktan çıkmakta; insan ve makine zekâsının birlikte çalıştığı, bilişsel yükün paylaşıldığı ve tasarım kararlarının çok aktörlü biçimde müzakere edildiği bir öğrenme laboratuvarına dönüşmektedir. Bu süreçte tasarımcı aday, Bölüm 2.1.3'te tartışılan ve Bölüm 5.2.3'te kuramsal olarak temellendirilen küratöryel yaratıcılık rolünü üstlenmekte; algoritmik çıktıları yöneten, eleştirel süzgeçten geçiren ve bağlamsal anlamlar üreten bir epistemik küratör konumuna taşınmaktadır (Günaydın et al., 2024).

Bu dönüşüm, stüdyonun fiziksel varlığını ve yüz yüze etkileşime dayalı sosyal yapısını geçersiz kılmamakta; aksine bu özellikleri, yeni pedagojik işlevlerle yeniden anlamlandırmaktadır. Gür et al. (2025) de vurguladığı üzere, stüdyo ortamı hâlen akran öğrenimi, örtük bilginin aktarımı ve eleştirel tartışma için vazgeçilmez bir mekânsal bağlam sunmaktadır. Ancak bu bağlam içinde gerçekleştirilen üretim pratikleri, tekrarlayıcı elle uygulamalardan ziyade, üst düzey stratejik karar alma, kürasyon, değerlendirme ve sentezleme süreçlerine odaklanmaktadır. Bu nedenle stüdyo pedagojisinin yeniden yapılandırılması, fiziksel mekânın terk edilmesini değil; bu mekânda gerçekleşen öğrenme ve üretim eylemlerinin yapay zekâ çağının epistemolojik ve pedagojik koşullarına uygun biçimde yeniden tasarlanmasını ifade etmektedir.

4.1. Yapay Zekâ Destekli Stüdyo Modelleri

Dijitalleşme süreciyle birlikte literatürde tartışılan Sanal Tasarım Stüdyosu (Virtual Design Studio – VDS) kavramı, özellikle pandemi döneminde yaygınlaşarak stüdyo pedagojisinin mekânsal sınırlarını genişletmiştir (Gür et al., 2025). Bununla birlikte, üretken yapay zekânın (YZ) tasarım süreçlerine dâhil olması, “hibrit stüdyo” kavramının içeriğinin yeniden tanımlanmasını gerekli kılmaktadır. Önceki yaklaşımlarda hibrit yapı, ağırlıklı olarak Fiziksel + Dijital araçların birlikteliği üzerinden tarif edilirken; güncel bağlamda bu yapı, YZ'nin otonom bir üretken aktör olarak sürece katılmasıyla Fiziksel + Dijital + Üretken (Generative) olmak üzere üç katmanlı bir modele evrilmiştir.

“Generative” Hibritleşme ve Beklenmediklik Faktörü

Bu üçüncü katman olan üretken katman (generative layer), stüdyo ortamına deterministik CAD/BIM araçlarının ötesinde iki temel nitelik kazandırmaktadır: beklenmediklik (unpredictability) ve hız. Geleneksel dijital araçlar, tasarımcının zihnindeki formu temsil eden pasif sistemler olarak çalışırken (Zeytin et al., 2024), üretken yapay zekâ (GenAI) olasılıksal yöntemler aracılığıyla varyasyon üreten, öneriler sunan ve kimi durumlarda “halüsinasyon” yoluyla düşük olasılıklı ancak yaratıcı çözümler ortaya koyan aktif bir tasarım asistanı işlevi görmektedir (Lindebaum & Fleming, 2024), (Zeytin et al., 2024). Bu nitelikler, stüdyo pedagojisinde öğrencinin rolünü doğrudan form üreten bir “yapan” dan, üretken sistemlerin sunduğu geniş seçenek havuzunu yöneten ve eleştirel biçimde seçen bir yönlendirici konumuna taşımaktadır.

Parametrik Dönüşüm: Form Çizmekten Parametre Tanımlamaya

YZ destekli stüdyo modellerinde tasarım süreci, geleneksel form çizme eyleminden, formu belirleyen kural ve kısıtları tanımlama eylemine doğru kaymaktadır. Geleneksel pratiklerde tasarımcı formu doğrudan manipüle ederken; üretken tasarım yaklaşımlarında tasarımcı hedefleri ve kısıtları (geometri, malzeme, performans, maliyet vb.) tanımlar, algoritmalar ise bu parametreler çerçevesinde çok sayıda alternatifi kısa sürede üretir (Hunde & Woldeyohannes, 2022). Castro Peña ve diğerleri (2021), bu yaklaşımı “tasarım keşfi” (design exploration) olarak nitelendirerek, amacın tek bir nihai çözüme ulaşmaktan ziyade çözüm uzayını (solution space) sistematik biçimde genişletmek olduğunu belirtir.

Bu bağlamda öğrenci, üretken sistemlerin oluşturduğu geniş çözüm uzayında bir gezgin (navigator) gibi hareket etmektedir. Örneğin konut yerleşimi tasarımlarında HouseGAN veya ArchiGAN gibi araçlar kullanıldığında, öğrenci mekânsal ilişkiler ve komşuluk kurgularını parametreler aracılığıyla tanımlar; YZ ise bu tanımlara uygun sayısız plan şemasını tümdengelsel ya da tümevarımsal yöntemlerle üretir (Zeytin et al., 2024). Pedagojik odak, öğrencinin bir planı teknik olarak ne kadar iyi çizdiğinden ziyade, üretilen varyasyonlar arasından bağlam, işlev ve estetik açısından en tatmin edici çözümleri seçebilme ve bu seçimi gerekçelendirebilme becerisine (satisficing) yönelmektedir (McLain, 2025).

Sonuç olarak yapay zekâ destekli stüdyo modelleri, öğrenciyi teknik tekrar ve çizim yükünden kısmen kurtararak, tasarımın analitik, stratejik ve performans temelli boyutlarına yoğunlaşmasını mümkün kılmaktadır. Bu durum, stüdyo pedagojisinde performans odaklı tasarım (performance-oriented design) anlayışını güçlendirmekte ve tasarımcı adayının rolünü, teknik icracıdan bilişsel karar vericiye doğru yeniden tanımlamaktadır (Castro Peña et al., 2021).

4.2. Ders–Stüdyo Entegrasyonu

4.2.1. Teori ve Pratiğin Füzyonu: Anlık Entegrasyon ve Epistemolojik Bütünleşme

Geleneksel tasarım eğitimi müfredatları, tarihsel olarak teorik derslerin (sanat tarihi, tasarım kuramı, malzeme bilgisi) ve uygulamaya dayalı stüdyo çalışmalarının birbirinden görece yalıtılmış, disipliner “silolar” şeklinde örgütlendiği parçalı bir yapı üzerine kurulmuştur. Bu yapıda öğrenciler, teorik derslerde edindikleri bilgileri—örneğin belirli bir dönem estetiği, kavramsal yaklaşım ya da malzeme davranışı bilgisini—stüdyo ortamındaki tasarım problemlerine eşzamanlı ve etkin biçimde aktarmakta sıklıkla güçlük yaşamaktadır. Bu kopukluk, teorik bilginin soyut bir arşiv olarak kalmasına, uygulama bilgisinin ise bağlamsal derinlikten yoksun gelişmesine yol açmaktadır.

Yapay zekâ teknolojilerinin, özellikle büyük dil modellerinin (LLM) ve metinden-görüntüye (text-to-image) dönüştürücü sistemlerin eğitim ortamlarına entegre edilmesi, bu yapısal ayrımı kıran güçlü bir pedagojik katalizör işlevi görmektedir (Alfaisal et al., 2024). Mevcut literatür, AI destekli harmanlanmış öğrenme (blended learning) yaklaşımlarının, öğrencilerin tarihsel, kuramsal ve teknik bilgileri üretim sürecine anlık olarak dâhil edebilmelerine imkân tanıdığını göstermektedir (Salloum et al., 2024). Bu bağlamda yapay zekâ, teorik müfredat ile stüdyo pratiği arasında yalnızca bir araç değil, bilişsel bir arayüz olarak konumlanmaktadır.

Örneğin bir öğrenci, üretken bir AI sistemine istem (prompt) yazarken salt biçimsel bir tarif sunmakla yetinemez; “Barok estetik”, “biyomimetik yaklaşım” ya da “sürdürülebilir malzeme stratejileri” gibi teorik kavramları doğru terminoloji ve bağlam içinde ifade etmek zorundadır. Wu’nun (2024) da belirttiği üzere, bu süreçte teorik bilgi, soyut bir ezber alanı olmaktan çıkarak, doğrudan üretimi yönlendiren somut bir tasarım parametresine dönüşmektedir. Böylece “bilmek” (knowing that) ile “yapabilmek” (knowing how) arasındaki geleneksel zamansal ve mekânsal ayrım ortadan kalkmakta; bilgi türleri tasarım eylemi içinde eşzamanlı olarak işlenmektedir.

Chen and Zhang (2024) “anlık entegrasyon” (instant integration) olarak adlandırdığı bu pedagojik süreç, disipliner sınırların geçirgenleştiği ve teorik düşünce ile üretim pratiğinin birbirini sürekli beslediği bir öğrenme modeli ortaya koymaktadır. Bu modelde stüdyo, teorinin sonradan uygulandığı bir alan değil; teorinin üretim anında test edildiği, dönüştürüldüğü ve yeniden üretildiği canlı bir epistemik mekân hâline gelmektedir. Dolayısıyla yapay zekâ, teorik müfredatı stüdyo pratiğinin içine gömerek, sanat ve tasarım eğitiminde epistemolojik bir bütünleşme sağlamaktadır. Bu bütünleşme, sonraki alt bölümlerde ele alınacak olan geri bildirim süreçleri, değerlendirme ölçütleri ve eğitmen–öğrenci rollerinin yeniden tanımlanması için de temel bir zemin oluşturmaktadır.

4.2.2. Bilişsel Yükün Kayması: Elle İcradan Yönetimsel Kararlara

Tasarım eğitiminde yapay zekâ kullanımının en belirgin pedagojik etkilerinden biri, öğrencinin bilişsel süreçlerinde yaşanan kapsamlı bir yeniden yapılanmadır. Geleneksel stüdyo pedagojisinde öğrencinin dikkat ve zamanının önemli bir bölümü; çizim doğruluğu, render kalitesi ve teknik modelleme gibi el-göz koordinasyonuna dayalı elle icra süreçlerine ayrılmaktaydı. Bu pratikler, öğrenme açısından belirli kazanımlar sunsa da, çoğu zaman öğrencinin bilişsel enerjisinin büyük bir kısmını düşük düzeyli işlemsel görevlere yönlendirmekteydi. Yapay zekâ destekli araçlar, bu elle üretim süreçlerini büyük ölçüde otomatikleştirerek ya da sadeleştirerek, öğrencinin bilişsel kaynaklarını serbest bırakmaktadır (Jin, 2025).

Bu dönüşüm, bilişsel yükün “nasıl üretilir” sorusuna odaklanan işlemsel düzeyden, “ne üretilmelidir ve neden” sorularını merkeze alan kavramsal ve stratejik düzeye kayması anlamına gelmektedir. Öğrenme kuramları bağlamında değerlendirildiğinde, bu durum özellikle gereksiz dışsal yükün (extraneous cognitive load) azaltılarak, anlamlı öğrenmeyi destekleyen özsel ve üretken bilişsel süreçlere daha fazla alan açılması şeklinde okunabilir. Böylece stüdyo ortamı, teknik icranın önceliklendirildiği bir eğitim alanından, tasarım düşüncesinin yönetildiği bir karar verme ekosistemine dönüşmektedir.

Mevcut literatür, yapay zekânın hızlı prototipleme ve çoklu varyasyon üretme kapasitesi sayesinde öğrencilerin odağını teknik uygulamadan üst düzey tasarım kararlarının yönetimine yönelttiğini ortaya koymaktadır (Yang & Chou, 2025). Zeytin et al. (2024) ampirik çalışmaları, tasarımcı adaylarının AI araçlarını yalnızca çizim ya da üretim asistanları olarak değil; kritik karar verme anlarında (Decision Making Moments) içgörü sağlayan stratejik ortaklar olarak konumlandıklarını göstermektedir. Bu bağlamda öğrenci, üretilen varyasyonlar arasından estetik ölçütler belirleyen, bağlamsal ilişkileri kuran ve alternatiflerin tasarımsal sonuçlarını eleştirel biçimde değerlendiren aktif bir karar verici hâline gelmektedir.

Dolayısıyla yapay zekâ destekli yeni ders işleyiş modeli, öğrencinin teknik icra yeterliliklerinden ziyade; estetik yargı geliştirme, bağlam okuma, veriye dayalı düşünme ve tasarımsal tercihleri gerekçelendirme gibi yönetimsel ve kavramsal yetkinliklerini merkeze almaktadır (Jin, 2025). Bu kayma, yalnızca öğrenme sürecini değil; eğitmenin geri bildirim biçimlerini ve öğrencinin nasıl değerlendirileceğini de doğrudan etkilemektedir.

4.2.3. Öğrenci Rolünün Dönüşümü: Operatörden Süreç Yöneticisine

Üretken yapay zekânın stüdyo pedagojisine dâhil olması, yalnızca kullanılan araçları değil; öğrencinin tasarım sürecindeki ontolojik konumunu da köklü biçimde dönüştürmektedir. Geleneksel eğitim modellerinde öğrenci, çoğu zaman bilgiyi aktaran eğitmenin yönlendirmelerini izleyen, tanımlı

görevleri yerine getiren ve üretimi büyük ölçüde elle icra üzerinden gerçekleştiren bir uygulayıcı rolünde konumlanmıştır. Yapay zekâ destekli stüdyo ortamlarında ise bu konum, çok katmanlı tasarım süreçlerini yöneten, kararları koordine eden ve üretimi stratejik olarak kurgulayan bir süreç yöneticisi rolüne evrilmiştir.

Işık (2024)'ın benzetmesiyle bu yeni rol, insan tasarımcının algoritmik sistemlerin sunduğu olanakları yönlendirdiği, ortaya çıkan çıktıları kendi kuramsal ve estetik vizyonu doğrultusunda şekillendirdiği bir orkestra şefi konumuna karşılık gelmektedir. Bu metafor, yapay zekânın tasarım sürecinde belirleyici ancak nihai olmayan bir aktör olduğunu; karar verme, anlamlandırma ve değer atfetme işlevlerinin hâlen insan öznesinde kaldığını vurgulaması açısından açıklayıcıdır.

Bu paradigma çerçevesinde öğrenci, yapay zekâ sistemlerini bağımsız tasarım ajanları (independent design agents) olarak ele almakta ve onlarla bir ortak yazarlık (co-authorship) ilişkisi kurmaktadır (Günaydın et al., 2024; Zeytin et al., 2024). Ancak bu ortaklık, öğrencinin sürecin kontrolünü makineye devrettiği edilgen bir ilişki biçimi değildir. Aksine öğrenci; teorik bilgisini, tasarım hedeflerini ve yapay zekânın hesaplama kapasitesini bir araya getirerek üretim sürecini yönlendiren stratejik bir karar verici konumundadır (Ning et al., 2024).

Bu bağlamda öğrenci rolü, tek başına üreten bir fail olmaktan çıkmakta; insan ve makine zekâsını, kuramsal bilgi ile pratik üretimi ve etik sorumluluk ile estetik yargıyı sentezleyen bir küratör-yönetici kimliğine dönüşmektedir (bu dönüşümün yaratıcılık kuramı bağlamındaki çerçevesi Bölüm 5.2.3'te ele alınmaktadır). Öğrencinin başarısı, artık yalnızca ortaya çıkan ürünün biçimsel niteliğiyle değil; süreci nasıl yönettiği, kararlarını nasıl gerekçelendirdiği ve yapay zekâ ile kurduğu ilişkiyi ne ölçüde bilinçli ve eleştirel bir zeminde sürdürdüğü üzerinden değerlendirilmektedir.

Bu kuramsal çıkarımları ampirik bulgular da desteklemektedir. Ansone et al. (2025), yükseköğretim sanat programlarında GenAI kullanan öğrencilerin sanatsal niyetlerini algoritmik çıktılarla hizalayabilmek için sistematik bir yineleme süreci yürüttüklerini ve bu süreçte eleştirel seçim becerilerinin belirgin biçimde geliştiğini raporlamıştır. Benzer şekilde, Kahraman et al. (2024), iç mimarlık stüdyolarında öğrencilerin YZ destekli araçlarla mekân tahsis ve malzeme seçimi kararlarını yönetirken, geleneksel elle çizim sürecine kıyasla daha fazla alternatif değerlendirdiklerini ve tasarımsal kararlarını daha kapsamlı biçimde gerekçelendirdiklerini ortaya koymuştur. Zeytin et al. (2024) ise mimari tasarım bağlamında, YZ'nin yerleşim önerileri sunmasının öğrencilerin keşif alanını genişlettiğini ancak nihai kararların hâlâ insan tasarımcının bağlamsal değerlendirmesine dayandığını göstermiştir. Bu ampirik kanıtlar, öğrenci rolünün kuramsal düzeyde önerilen “kü-

ratör-yönetici” dönüşümünün stüdyo pratiğinde fiili karşılıklar bulunduğunu doğrulamaktadır.

5. İNSAN-YAPAY ZEKÂ ORTAK ÜRETİMİ

Bir önceki bölüm, stüdyo pedagojisinin yapısal ve kurumsal düzeyde nasıl yeniden örgütlenebileceğini—mekânsal örgütlenme, ders-stüdyo entegrasyonu, bilişsel yük dağılımı ve öğrenci rolünün operasyonel dönüşümü gibi pedagojik tasarım meselelerini—ele almıştır; ancak bu yapısal çerçevenin içinde gerçekleşen yaratıcı üretim sürecinin kendisi ayrı bir analitik odak gerektirmektedir. Bu bölüm, odağı kurumsal yapılanmadan yaratıcı sürece kaydırarak, insan ve yapay zekâ arasındaki üretim ilişkisinin epistemolojik ve ontolojik boyutlarını incelemektedir. Burada temel soru, stüdyonun nasıl düzenleneceği değil; ortak üretim sürecinde yaratıcı ajansın, özneliğin ve yazarlığın nasıl yeniden dağıtıldığıdır.

Geleneksel İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (HCI) paradigmasında teknoloji, kullanıcının komutlarını uygulayan deterministik bir araç olarak konumlanmışken; üretken yapay zekâ (Generative AI) sistemleri, veri temelli çıkarımları ve öngörülemez çıktılarıyla sürece yaratıcı girdiler sunan etkin aktörler hâline gelmektedir. Literatürde bu durum, Artırılmış Zekâ (Augmented Intelligence) ve Sembiyotik Yaratıcılık (Symbiotic Creativity) kavramlarıyla açıklanmaktadır (Zhang et al., 2019; Guo et al., 2022).

Giannini et al. (2022) vurguladığı üzere, HCI alanının odağı da bu dönüşümle birlikte değişmiş; insan ve bilgisayar arasındaki etkileşimden ziyade, hesaplamalı kültür bağlamında gerçek ve sanal dünyaların iç içe geçtiği, simülasyon temelli ve üretken yaratım süreçlerine yönelmiştir. Bu çerçevede yapay zekâ, sanatçının ya da tasarımcının kullandığı nötr bir arayüz olmanın ötesine geçerek, yaratıcı eylemin sınırlarını yeniden tanımlayan, epistemolojik olarak etkin bir paydaş hâline gelmektedir (Anantrasirichai & Bull, 2022).

Dolayısıyla insan-yapay zekâ ortak üretimi, yalnızca iş bölümüne dayalı bir üretim modeli değil; öznellik, yaratıcılık, ajans ve sorumluluk kavramlarının yeniden müzakere edildiği bir epistemik alanı temsil etmektedir.

5.1. Ortak Üretim (Co-Creation) Kavramı

Yaratıcı üretim süreçlerinde iş birliği kavramı, tarihsel ve teknolojik dönüşümler doğrultusunda evrilmiş; bu evrim, ortak üretimin doğasını insanlar arası sosyal müzakereden, insan ve makine arasında kurulan algoritmik ortaklığa doğru taşımıştır. Literatürde bu dönüşüm, yaratıcı ajansın paylaşımı ve üretim sürecine katılan aktörlerin statüsü açısından üç temel aşama altında ele alınmaktadır. (bkz. Şekil 3).

İlk aşamada insan-insan iş birliği, ortak üretimin en erken ve yerleşik biçimini temsil eder. Bu modelde birden fazla insan özne, fikir alışverişi, müza-

kere ve kolektif karar alma süreçleri yoluyla bir eseri ortaya koyar. Yaratıcılık, sosyal etkileşimler ve kültürel bağlam içinde şekillenen, insanlar arası (inter-subjective) bir süreç olarak tanımlanır (McNamara, 2023). Bu yaklaşımda yaratıcı ajans bütünüyle insan öznelliklerine aittir ve üretim süreci, ortak niyetin paylaşılması üzerinden ilerler.

İkinci aşama olan insan-makine etkileşimi, dijitalleşmenin erken dönemlerinde ortaya çıkan geleneksel paradigma ile karakterizedir. Bu aşamada makine, insan niyetinin uzantısı olarak konumlanan edilgen bir araçtır; otonom bir ajansa sahip değildir ve yalnızca insan operatörün açık komutlarını (explicit commands) uygular. Tigre Moura et al. (2023) de belirttiği üzere, bu dönemde algoritmalar yaratıcılıktan ziyade verimlilik için optimize edilmiş; makine, insanın üretim kapasitesini artırmış ancak yaratıcı karar alma süreçlerine doğrudan katılmamıştır.

Üçüncü ve güncel aşama olan insan-yapay zekâ ortak üretimi, makinenin yaratıcı sürece etkin bir aktör olarak dâhil olduğu yeni bir paradigmayı temsil eder. Bu süreçte yapay zekâ yalnızca verilen komutları uygulayan bir sistem değil; öneriler sunan, alternatifler üreten ve kimi zaman insan ortağını şaşırtan (surprise) çıktılar ortaya koyabilen bir eyleyici (agent) hâline gelmektedir (Boden, 1998). McNamara (2023), bu dönüşümü “Co-Creativism” (ortak yaratıcılık) yaklaşımıyla açıklamakta; yapay zekânın, yaratıcı sürece özgünlük (novelty) katan meşru bir iş birlikçi (legitimate artistic collaborator) konumuna yükseldiğini savunmaktadır. Bu bağlamda insan niyeti (intentionality) ile makinenin hesaplama gücü ve rastlantısallığı (stochasticity) birleşerek, tek başına ne insanın ne de makinenin üretebileceği hibrit yaratıcı çıktılar ortaya çıkarmaktadır (Vinchon et al., 2023).

Bu perspektiften bakıldığında, sanat ve tasarım stüdyosundaki yapay zekâ artık sanatçının elindeki nötr bir araç—bir fırça ya da çekiç—olarak değerlendirilemez. Güncel literatür, yapay zekâyı stüdyo pratiği içinde bir iş ortağı (collaborator), ilham verici bir ajan ya da dijital çirak olarak konumlandırmaktadır (Mazzone & Elgammal, 2019; Anantrasirichai & Bull, 2022). Bu ortaklığın tasarımıcıyı küratöryel bir özne konumuna taşıması—yani Bölüm 5.2.3’te ayrıntılı biçimde tartışılacak olan seçme, yönlendirme ve anlamlandırma yetkinliği—ortak üretimin pedagojik temelini oluşturmaktadır (Mazzone & Elgammal, 2019). Bu kuramsal kavramsallaştırmayı destekleyen ampirik kanıtlar giderek artmaktadır: Ansone et al. (2025), yükseköğretim sanat programlarında GenAI kullanan öğrencilerin ortalama üç ila altı yineleme (iteration) yoluyla sanatsal niyetlerini algoritmik çıktılarla hizaladıklarını; bu süreçte ortak üretim ilişkisinin yalnızca teknik değil, kavramsal düzeyde de gerçekleştiğini göstermiştir. Kahraman et al. (2024) ise iç mimarlık stüdyolarında YZ destekli araçlarla çalışan öğrencilerin, mekânsal karar alma süreçlerinde geleneksel yöntemlere kıyasla daha geniş bir çözüm uzayını keşfettiklerini ve makineyle müzakere sürecinin tasarımsal muhakemelerini derinleştirdiğini raporlamıştır.



Şekil 3. Ortak üretim (co-creation) kavramının tarihsel evrimi: İnsan-insan iş birliğinden insan-YZ ortak üretimine (Görüntü, Claude ile oluşturulmuştur (Claude, 2026))

5.2. Yaratıcı Süreçlerde İnsan-Yapay Zekâ Etkileşimi

Yapay zekânın (YZ) yaratıcı endüstrilere ve tasarım pratiklerine entegrasyonu, insan ile makine arasındaki ilişkiyi geleneksel “araç-kullanıcı” ikiliğinden çıkararak, çok katmanlı bir bilişsel ortaklık ve sürekli müzakere zeminine taşımıştır. Bu yeni etkileşim biçimi, yalnızca üretim hızını ya da varyasyon kapasitesini artırmakla sınırlı kalmamakta; tasarımcının bilişsel yükünü, karar alma süreçlerini ve yaratıcı eylemin ontolojik doğasını köklü biçimde yeniden yapılandırmaktadır. Yapay zekâ, bu bağlamda pasif bir üretim aracı olmaktan çıkarak, yaratıcı sürecin seyrini etkileyen etkin bir bilişsel aktör hâline gelmektedir.

Ortaya çıkan bu ontolojik düzlemde yaratıcı süreç, artık tek bir öznenin doğrusal ilerleyen eylemi olarak değil; insan niyeti ile makinenin hesaplama ve öngörülemezlik kapasitesi arasında kurulan dinamik bir etkileşim alanı olarak şekillenmektedir. Literatürde bu durum, yaratıcılığın bireysel bir içsel yeti olmaktan ziyade, dağıtık ve ilişkiseldir bir süreç olarak ele alınmasına yol açmıştır. Bu çerçevede insan-yapay zekâ etkileşimi, tasarım kararlarının nasıl alındığını, sorumluluğun nasıl paylaşıldığını ve estetik yargının hangi aşamada tesis edildiğini yeniden tartışmaya açmaktadır.

Mevcut kuramsal tartışmalar ışığında, yaratıcı süreçlerde insan-yapay zekâ etkileşimi üç temel dinamik üzerinden okunabilir. İlk olarak, karar hiyerarşisinin dönüşümü, tasarım sürecinde hangi aktörün hangi aşamada belirleyici olduğuna ilişkin geleneksel varsayımları sorgulamaktadır. İkinci olarak, olasılıksal ve kısmen şeffaf olmayan “kara kutu” sistemlerle müzakere, tasarımcının öngörülemez algoritmik çıktılarla nasıl başa çıktığını ve bu çıktıları nasıl anlamlandırdığını gündeme getirmektedir. Üçüncü olarak ise, küratöryel yaratıcılığın yükselişi, tasarımcının rolünün doğrudan üretimden

ziyade seçim, yönlendirme ve gerekçelendirme üzerinden tanımlandığı yeni bir yaratıcı öznellik biçimini işaret etmektedir.

5.2.1. Karar Hiyerarşisinin Değişimi: Mikro İcradan Makro Stratejiye

Geleneksel sanat ve tasarım pratiğinde, üretim sürecinin hem mikro hem de makro düzeydeki kararları çoğunlukla tek bir özne—sanatçı ya da tasarımcı—tarafından alınır. Bir ressamın fırça darbesinin basıncını ayarlaması ya da bir grafik tasarımcının vektörel bir çizginin eğimini elle düzenlemesi, icraya ilişkin mikro kararlar alanına; kompozisyonun genel dili, anlatı hedefi ve bağlamsal konumlandırması ise makro stratejik kararlar alanına karşılık gelir. Üretken yapay zekâ (GenAI) sistemlerinin devreye girmesiyle birlikte, bu iki düzey arasındaki iş bölümü köklü biçimde yeniden düzenlenmektedir.

GenAI, mikro düzeydeki birçok icra kararını—örneğin kompozisyon içi ışık-gölge dağılımları, doku varyasyonları ya da biçimsel ayrıntılar—otonom biçimde üstlenerek, tasarımcının doğrudan müdahalesine olan gereksinimi azaltmaktadır. Lyu et al. (2022) belirttiği üzere, bu durum yaratıcı sürecin odağını teknik görevlerden; görsel çekicilik, bilişsel katılım ve duygusal rezonans gibi üst düzey stratejik niteliklere kaydırmaktadır. Böylece karar yükü, icraya ilişkin ayrıntılardan, üretimin yönünü ve anlamını belirleyen kavramsal çerçevelere doğru yer değiştirmektedir.

Bu yeni paradigmada tasarımcı, mikro icrayı birebir gerçekleştiren bir uygulayıcı olmaktan çıkararak; üretken sistemlerin çıktılarını yönlendiren, seçen, birleştiren ve gerekçelendiren bir yönlendirici danışman ya da küratör rolüne evrilmektedir (Das & Rani, 2024) (bu küratöryel rolün yaratıcılık kuramı açısından konumlandırılması için bkz. Bölüm 5.2.3). Das ve Rani (2024), bu dönüşümü “stratejik yönetim” olarak tanımlamakta; tasarımcının artık sanat yönetmenliği, kalite güvencesi ve etik yönetim gibi makro düzey sorumluluklara odaklanmasının zorunlu hâle geldiğini vurgulamaktadır. Bu çerçevede GenAI’nin mikro düzeydeki otonomisi, tasarımcıyı teknik işçilikten kısmen azade kılarken, onu sürecin bütününe yön veren stratejik bir karar verici konumuna taşımaktadır.

Sonuç olarak karar hiyerarşisinin bu yeniden yapılanması, yaratıcı ajanın ortadan kalkması değil; ajansın ölçek ve odak değiştirmesi anlamına gelmektedir. Tasarımcının değeri, artık tek tek müdahalelerin ustalığından ziyade, üretim sürecinin tamamını kavramsal, estetik ve etik ölçütlerle yönetebilme kapasitesi üzerinden tanımlanmaktadır. “kara kutu” sistemlerle müzakere pratiklerini nasıl şekillendirdiği ele alınacaktır.

5.2.2. “Kara Kutu” (Black Box) ile Müzakere: Determinizmin Sonu

Geleneksel dijital tasarım araçları—örneğin Photoshop ya da parametrik olmayan çizim yazılımları—büyük ölçüde deterministik bir mantıkla çalışır; belirli bir girdi, büyük oranda öngörülebilir ve tekrarlanabilir bir

çıktı üretir. Buna karşılık derin öğrenme tabanlı üretken modeller, olasılıksal (stokastik) yapıları gereği aynı girdiye farklı zamanlarda farklı çıktılar üretebilen sistemlerdir (Lindebaum & Fleming, 2024). Bu özellik, yaratıcı süreci doğrusal bir “komut verme” eylemi olmaktan çıkararak, algoritmik bir “kara kutu” ile sürdürülen belirsiz ve açık uçlu bir müzakere sürecine dönüştürmektedir.

Bu bağlamda “kara kutu” kavramı, yalnızca algoritmik süreçlerin teknik olarak şeffaf olmamasını değil; aynı zamanda çıktının neden ve nasıl üretildiğine dair belirsizliğin yaratıcı kararlarla birlikte yönetilmesini ifade eder. Tasarımcı, üretken YZ’nin sunduğu öngörülemez varyasyonlarla sürekli karşılaşır ve bu varyasyonları anlamlandırmak, elemek ya da dönüştürmek üzere yinelemeli bir etkileşime girer. YZ’nin kimi zaman “halüsinasyon” (hallucination) olarak adlandırılan, kullanıcı niyetiyle örtüşmeyen veya hatalı çıktılar üretmesi de bu sürecin ayrılmaz bir parçasıdır. Gross (2024), bu tür çıktıları bilgi doğruluğu açısından problemli görse de, sanatsal bağlamda bu sapmaların yaratıcı bir kıvılcım üretebileceğini vurgulamaktadır.

Sanat tarihi ve kuramı açısından bakıldığında, bu tür beklenmedik birleşimler yeni bir olgu değildir. Carstensen’in (2018) belirttiği üzere, makinenin dünyayı insan gibi “bilmemesi”, birbirine ait olmayan unsurları yan yana getirmesine ve sürrealist estetiği çağrıştıran tekinsiz, rüya benzeri kompozisyonlar üretmesine yol açabilmektedir. Bu durum, üretken YZ çıktılarındaki rastlantısallığın, sanatsal anlam üretimi için verimli bir alan açabileceğini göstermektedir.

Pedagojik düzlemde Anson et al. (2025), öğrencilerin sanatsal niyetlerini YZ çıktılarıyla hizalayabilmek için sürekli bir deneme-yanılma ve yinelemeli (iterative) müzakere süreci yürüttüklerini ortaya koymuştur. Bu süreçte ortaya çıkan “yanlış anlamalar”, tasarımcı ile makine arasında bir pazarlık alanı yaratmakta; makinenin kazara (accidental) ürettiği bir biçim ya da kompozisyon, tasarımcı tarafından kasıtlı (intentional) bir estetik karara dönüştürülebilmektedir. Mikalonytė and Kneer (2022)’in vurguladığı üzere, üretken YZ bu noktada kasıtlılık ile rastlantısallık arasındaki sınırı bulanıklaştırarak, yeni yaratıcı olanaklar üretmektedir.

Sonuç olarak, deterministik kontrolün yerini alan bu olasılıksal müzakere, yaratıcı süreci belirsizlikle birlikte yönetme becerisini zorunlu kılmaktadır. Tasarımcının rolü, çıktıyı tam olarak kontrol etmekten ziyade, belirsizliği değerlendirebilme, ortaya çıkan varyasyonlara estetik ve kavramsal değer atfedebilme ve süreci bilinçli biçimde yönlendirebilme kapasitesi etrafında yeniden tanımlanmaktadır.

5.2.3. Yaratıcılığın Yeni Tanımı: “Küratöryel Yaratıcılık” (Curatorial Creativity)

Üretken yapay zekânın (GenAI) tasarım ve sanat pratiklerine dâhil olmasıyla birlikte, yaratıcılığın geleneksel tanımı köklü biçimde dönüşmektedir. Uzun süre yaratıcılık, “yoktan var etme”ye (ex nihilo) dayalı, bireysel ve özgün bir üretim eylemi olarak kavramsallaştırılmıştır. Ancak YZ destekli üretim ortamlarında bu anlayış, sonsuz olasılıklar arasından seçme, eleme ve bağlamsallaştırma eylemlerini merkeze alan yeni bir yaratıcı öznelik biçimine; yani küratöryel yaratıcılığa evrilmiştir.

Zhou and Lee (2024) “üretken sinestezi” (generative synesthesia) olarak adlandırdığı bu süreçte, insanın keşif kapasitesi ile YZ’nin hesaplamalı sömürüsü (exploration–exploitation dengesi) iç içe geçmektedir. Bu bağlamda yaratıcı yetkinlik, YZ’nin sunduğu yüksek hacimli varyasyonları üretmekten ziyade, bu varyasyonlar arasından estetik, kavramsal ve bağlamsal açıdan anlamlı olanları ayıklayabilme ve filtreleyebilme becerisi etrafında şekillenmektedir. Seçme eylemi, üretimin tali bir aşaması değil, yaratıcı sürecin merkezî bileşeni hâline gelmektedir.

McNamara (2023), veri setlerini kurgulamanın, istemleri yönlendirmenin ve YZ ile birlikte üretilen sayısız çıktı arasından bilinçli tercihler yapmanın artık çağdaş sanatsal pratiğin ayrılmaz bir parçası olduğunu vurgular. Bu bağlamda “ayıklama” (discernment) süreci, estetik yargının ve yaratıcı ajansın somutlaştığı asli bir eylem olarak yeniden tanımlanmaktadır. Reben’in (2022) ChatGPT ile yürüttüğü çalışmalarda betimlediği “insan–makine döngüsü” (human–machine loop) de bu durumu teyit eder niteliktedir: Yüzlerce üretim arasından yapılan seçimler ve bu seçimlerin sisteme geri beslenmesi, kürasyonun yaratımın sonu değil, yaratımın kendisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu anlayış, sanat kuramı açısından Marcel Duchamp’ın “ready-made” kavramsallaştırmasıyla güçlü bir paralellik taşır. Duchamp için yaratıcı edim, nesnenin fiziksel üretiminden ziyade, onun seçilmesi ve yeni bir bağlam içinde anlamlandırılmasıdır. Benzer biçimde, YZ tarafından üretilen binlerce görsel ya da metinsel çıktı arasından birinin seçilmesi, düzenlenmesi ve bir anlatı içine yerleştirilmesi, onu sanat ya da tasarım ürünü hâline getiren temel yaratıcı eylem olarak okunmalıdır. (Jerrentrup, 2024)’un tartıştığı üzere, bu bağlamda “seçim yapmak” (choice), tek başına yaratıcı bir edim olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, yapay zekâ çağında yaratıcılık, yalnızca üretme becerisine dayalı bir zanaat olmaktan çıkmakta; görme, ayıklama, ilişkilendirme ve sentezleme yetkinlikleri üzerine kurulu küratöryel bir pratiğe dönüşmektedir. Bu dönüşüm, sanatçı ve tasarımcının ajansını ortadan kaldırmaz; aksine, estetik yargının, sorumluluğun ve özgünlüğün yeni biçimlerde yeniden tesis edildiği daha üst düzey bir yaratıcı rolü mümkün kılar.

Bu noktada, Boden'in (1998) yaratıcılık tipolojisi, küratöryel yaratıcılık kavramını kuramsal olarak konumlandırmak açısından önemli bir çerçeve sunmaktadır. Boden, yaratıcılığı üç temel biçimde sınıflandırır: mevcut fikirlerin yeni bileşimlerini üreten kombinasyonel yaratıcılık (combinational creativity), belirli bir kavramsal alanda sistematik keşifler yoluyla ilerleyen keşifsel yaratıcılık (exploratory creativity) ve mevcut kavramsal uzamın sınırlarını aşarak yeni olasılık alanları açan dönüştürücü yaratıcılık (transformational creativity). GenAI sistemleri, büyük veri setlerindeki örüntüleri yeniden birleştirerek ağırlıklı olarak kombinasyonel düzeyde çıktılar üretmekte; belirli bir estetik veya biçimsel uzam içinde varyasyonlar sunarak keşifsel yaratıcılığa da katkıda bulunmaktadır. Ancak kavramsal çerçevenin kendisini dönüştüren, yeni bir sanatsal paradigma açan dönüştürücü yaratıcılık, insanın niyet, bağlam ve anlam üretme kapasitesine bağlı kalmaya devam etmektedir. Küratöryel yaratıcılık, bu çerçevede, GenAI'nın kombinasyonel ve keşifsel çıktılarını seçme, yeniden bağlamsallaştırma ve dönüştürücü bir niyetle anlamlandırma eylemi olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla küratör-tasarımcı, Boden'in terminolojisiyle, makinenin kombinasyonel kapasitesini dönüştürücü yaratıcılığı taşıyan epistemik araçtır.

Bununla birlikte, Boden'in yaratıcılık tipolojisinin bu bağlamda eleştirisiz bir çerçeve olarak benimsenmesi kuramsal bir risk taşımaktadır. Boden'in modelinde keşifsel yaratıcılık bile, failin içinde hareket ettiği "kavramsal uzamı" (conceptual space) anlama, bu uzamın kurallarını kavrama ve sınırlarını bilinçli olarak yoklama kapasitesini gerektirmektedir (Boden, 1998). GenAI sistemlerinin belirli bir estetik uzam içinde varyasyonlar üretmesi, bu uzamı gerçekten "anlama" anlamına gelmemektedir; algoritmik süreç, kavramsal uzamın yapısını semantik olarak kavramaksızın, istatistiksel olasılık dağılımları üzerinden çıktılar üretmektedir. Bu durumda GenAI'nın keşifsel yaratıcılığa "katkıda bulunduğu" iddiası, Boden'in kendi epistemolojik ölçütleri açısından tartışmalıdır. Colton ve Wiggins (2012), hesaplamalı yaratıcılık (computational creativity) tartışmalarında bu sorunu "yaratıcılık atfı" (attribution of creativity) problemi olarak ele almış ve bir sistemin yaratıcı olarak değerlendirilmesinin, yalnızca çıktının yeniliğine değil, sürecin niyetselliğine ve değerlendirme kapasitesine de bağlı olduğunu savunmuştur. Dolayısıyla, küratöryel yaratıcılık kavramını Boden'in çerçevesiyle temellendirirken, bu tipolojinin sınırlarının da açıkça kabul edilmesi gerekmektedir: GenAI'nın kombinasyonel kapasitesi güçlü olmakla birlikte, keşifsel yaratıcılık düzeyinde bile gerçek anlamda bir "kavramsal uzam bilgisi" üretilip üretilmediği, yapay zekâ estetiği ve yaratıcılık kuramı açısından hâlâ açık bir tartışma alanıdır. Bu eleştirel farkındalık, küratöryel yaratıcılık kavramının kuramsal temellerini güçlendirmekte ve GenAI'nın yaratıcı kapasitesine yönelik aşırı iyimser atıflardan kaçınılmasını sağlamaktadır.

6. ÖLÇME-DEĞERLENDİRME, ETİK VE ÖZGÜNLÜK

“Final Ürün” Yanılgısı ve Eserin Ontolojik Krizi

Sanat ve tasarım eğitiminde geleneksel ölçme-değerlendirme pratikleri, uzun yıllar boyunca öğrencinin ortaya koyduğu nihai ürünü (artefact) merkeze alan bir anlayış üzerine inşa edilmiştir. Bu yaklaşımda estetik bütünlük, teknik doğruluk ve temsil kalitesi, öğrencinin mesleki yetkinliğinin başlıca göstergeleri olarak kabul edilmiştir. Ancak üretken yapay zekâ (Generative AI) teknolojilerinin tasarım süreçlerine dâhil olması, bu nesne-merkezli değerlendirme rejimini ciddi bir geçerlilik ve anlam krizine sürüklemiştir.

Günümüzde kusursuz bir render, hatasız bir kod parçası ya da yüksek estetik doyum sunan bir görsel üretim, artık doğrudan öğrencinin bilgi, beceri ve yaratıcılığının kanıtı olarak okunamamaktadır. Bu tür çıktılar, çoğu durumda, kullanılan yapay zekâ modelinin veri hacmi, optimizasyon kapasitesi ve hesaplama gücünün bir yansıması hâline gelmiştir (Rockliffe, 2025). Bu durum, eserin ontolojik statüsünü belirsizleştirmekte; “insan yapımı” olarak değerlendirilen ürünler, giderek karmaşık bir insan-makine yazımı olan “teknoscript”lere dönüşmektedir. (Lindebaum & Fleming, 2024), bu dönüşümü insan refleksivitesinin ve akademik sorumluluğun aşınması olarak tanımlayarak, yalnızca nihai çıktıya odaklanan değerlendirme anlayışının pedagojik açıdan yanıltıcı olduğunu savunmaktadır.

Yapay zekâ destekli araçlar, kompozisyon, ışıklandırma, oran-ölçek dengesi ve teknik uygulama gibi unsurları çok kısa süreler içinde optimize edebilirken, bu durum eğitmenin değerlendirme rolünü de köklü biçimde dönüştürmektedir. Lazkani (2024)’nin vurguladığı üzere, teknik icranın otomasyonu, değerlendirme odağının zorunlu olarak anlatısal tutarlılık, kavramsal çerçeve, problem tanımı ve eleştirel muhakeme gibi üst düzey bilişsel becerilere kaymasını gerektirmektedir. Başka bir deyişle, yapay zekâ çağında ölçme-değerlendirme, “ürünün ne olduğundan” ziyade, “nasıl ve neden üretildiğine” odaklanmak zorundadır.

Bu bağlamda değerlendirme, artık yalnızca ortaya konan nesneye değil; öğrencinin süreci nasıl yapılandığına, algoritmik çıktılarla nasıl müzakere ettiğine, hangi seçimleri hangi gerekçelerle yaptığına ve bu süreci ne ölçüde şeffaf biçimde belgelendirdiğine yönelmelidir. Böylece ölçme-değerlendirme pratiği, teknik ustalığın doğrulanmasından çok, küratöryel yaratıcılığın (bkz. Bölüm 5.2.3), etik farkındalığın ve özgünlük iddiasının kanıtlanmasına dönüşmektedir.

6.1. Yetkinlik Odaklı ve Süreç Temelli Değerlendirme

Süreç Arkeolojisi: Bilişsel Süreç İzlerinin Belgelenmesi

Değerlendirme odağının nihai üründen yaratıcı sürece kayması, sanat ve tasarım eğitiminde yeni bir dokümantasyon ve kanıt üretme rejimini zorunlu

kılmaktadır. Yapay zekâ destekli stüdyo ortamlarında bu dönüşüm, öğrencinin ne ürettiğinden çok, üretime giden yolu nasıl yapılandırdığına odaklanan bir değerlendirme anlayışını gerekli kılar. Bu bağlamda ölçme-değerlendirme, bir tür “süreç arkeolojisi” olarak ele alınabilir: öğrencinin yaratıcı süreç boyunca bıraktığı bilişsel, kavramsal ve yöntemsel izlerin sistematik biçimde ortaya çıkarılması.

Üretken yapay zekâ ile çalışan bir öğrencinin nihai çıktıya ulaşırken kurduğu insan-makine diyalogu; kullandığı istemler (promptlar), bu istemlerde yaptığı değişiklikler, aldığı geri bildirimler ve verdiği kritik kararlar, değerlendirmenin asli bileşenleri hâline gelmektedir. Literatürde bu yaklaşım, öğrencinin yapay zekâ ile etkileşimini belgelediği yansıtıcı günlükler (reflective journaling) ve süreç folyoları aracılığıyla tartışılmaktadır (Hiçyılmaz, 2025). Hiçyılmaz (2025)’a göre, öğrencilerin yapay zekâ çıktılarıyla pasif biçimde yetinmeyip, bu çıktıları sanatsal niyetleri doğrultusunda yeniden yönlendirdikleri deneme-yanılma ve ince ayar süreçlerini belgelemeleri, öğrenmenin niteliğini görünür kılmaktadır.

Benzer biçimde (Malik & Terzidis, 2025), öğrencilerin AI tarafından üretilen çıktıları eleştirel bir süzgeçten geçirirken sergiledikleri yansıtıcı etlemliliğin (reflective agency), yaratıcı yetkinliğin temel göstergesi olduğunu savunmaktadır. Bu çerçevede değerlendirme, sonucun estetik başarısından ziyade, öğrencinin makineyle yürüttüğü müzakerenin bilinçli, gerekçeli ve şeffaf bir şekilde yapılandırılıp yapılandırılmadığını ölçmelidir.

Yeni Değerlendirme Metrikleri: AI Destekli Bir Rubrik Önerisi

Yapay zekâ entegrasyonu, stüdyo derslerinde kullanılan değerlendirme rubriklerinin yalnızca güncellenmesini değil, yeniden kurgulanmasını gerektirmektedir. Teknik icranın büyük ölçüde otomatikleştiği bu bağlamda, değerlendirme ölçütlerinin öğrencinin süreç yönetimi, yönlendirme ve küratöryel karar alma becerilerini kapsayacak biçimde yapılandırılması zorunludur. Güncel literatür doğrultusunda, AI destekli bir tasarım stüdyosu için üç temel yetkinlik alanı öne çıkmaktadır:

Prompt Stratejisi ve Bilgi Okuryazarlığı.

Öğrencinin tasarım niyetini yapay zekâyâ ne ölçüde açık, bağlamsal ve yönlendirici biçimde aktarabildiği, çağdaş bir değerlendirme ölçütü hâline gelmiştir. (Lo, 2023), istem mühendisliğini gelişmiş bir bilgi okuryazarlığı biçimi olarak tanımlayarak, problem kurma ve algoritmik sistemleri yönlendirme becerisinin, geleneksel teknik çizim yetkinlikleriyle eşdeğer öneme ulaştığını belirtmektedir. Moussa (2024)’ya göre ise istemlerin planlı dağıtımı, yanıtların analizi ve yeniden yapılandırılması, çağdaş öğretim tasarımının sistematik bileşenleridir. Bu bağlamda değerlendirme, öğrencinin yalnızca “ne yazdığına” değil, neden ve nasıl yönlendirdiğine odaklanmalıdır.

İterasyon Yetkinliği ve Geliştirme Sabrı.

Öğrencinin yapay zekâdan aldığı ilk çıktıyı nihai sonuç olarak kabul edip etmediği ya da bu çıktıyı eleştirel bir başlangıç noktası olarak görüp dönüştürüp dönüştürmediği, yaratıcı yetkinliğin ayırt edici bir göstergesidir. Rockcliffe (2025)'in vurguladığı üzere, yaratıcı beceriler yalnızca sonuçta değil; yinelemeli düşünme ve dönüştürücü muhakeme süreçlerinde ortaya çıkar. Bu nedenle öğrencinin yaptığı tekrarlar, yön değiştirmeler ve müdahaleler, ölçülebilir değerlendirme kriterleri hâline getirilmelidir.

Eleştirel Seçki ve Küratöryel Karar Verme.

Yapay zekânın sunduğu çok sayıda varyasyon arasından bağlama, kavramsal çerçeveye ve estetik hedeflere en uygun olanı seçebilme becerisi, çağdaş tasarımcı kimliğinin merkezinde yer almaktadır. Lazkani (2024)'nin belirttiği gibi, AI'nın teknik değerlendirmeyi üstlendiği ortamlarda öğrencinin ve eğitmenin odağı; tematik tutarlılık, anlatısal bütünlük ve duygusal rezonans gibi üst düzey kriterlere kaymaktadır. Bu durum, öğrencinin yaptığı seçimi gerekçelendirme, dışladığı alternatifleri açıklama ve küratöryel sorumluluğu üstlenme becerisinin doğrudan puanlanmasını gerektirir. (bkz. Tablo 4).

Tablo 4. YZ Destekli Sanat ve Tasarım Stüdyosu İçin Süreç Temelli Değerlendirme Rubriği

Yetkinlik Alanı	Başlangıç (1–2)	Gelişmekte (3–4)	Yetkin (5)
Prompt Stratejisi & Bilgi Okuryazarlığı	Basit ve genel istemler kullanır; algoritmik yönlendirme düşük	Bağlamsal istemler yazar; iteratif iyileştirme uygular	Stratejik ve çok katmanlı prompt dizileri tasarlar; sonuçları sistematik analiz eder
İterasyon Yetkinliği & Geliştirme Sabrı	İlk çıktıyı nihai sonuç olarak kabul eder	Birden fazla iterasyon yapar; çıktıları karşılaştırır	Sistematik deneme–yanılma; her iterasyonu gerekçelendirir ve belgeler
Eleştirel Seçki & Küratöryel Karar Verme	Seçim gerekçesi sunmaz; estetik yargı yüzeysel	Alternatifleri değerlendirir; temel ölçütlerle seçim yapar	Kavramsal, bağlamsal ve estetik ölçütlerle seçimi gerekçelendirir
Süreç Şeffaflığı & Etik Beyan	YZ kullanımını beyan etmez veya eksik belgeler	Temel düzeyde YZ katkısını belgeler	Kapsamlı süreç folyosu sunar; veri kaynağı, model ve kararları şeffaf biçimde açıklar
Kavramsal Derinlik & Bağlamsal Anlam Üretme	Teknik çıktıya odaklanır; kuramsal çerçeve zayıf	Teori–pratik bağlantısı kurar; bağlamsal değerlendirme yapar	Güçlü kuramsal çerçeve; YZ çıktılarını kültürel, tarihsel ve etik bağlama oturtur

Not: Lo (2023), Rockcliffe (2025), Lazkani (2024) ve Hiçyılmaz (2025) temelinde yazarlar tarafından önerilmiştir.

6.2. Etik, Telif ve Akademik Sorumluluk

Sanat ve tasarım eğitime yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin entegrasyonu, yalnızca pedagojik yöntemlerin güncellenmesiyle sınırlı olmayan; aynı zamanda etik sorumluluk, telif hakkı ve akademik dürüstlük kavramlarının hem hukuki hem de felsefi düzlemde yeniden düşünülmesini gerektiren çok katmanlı bir sorunsal beraberinde getirmektedir. Üretken yapay zekâ sistemleri, yaratıcı süreci insan merkezli bir “yoktan var etme” (creator *ex nihilo*) anlayışından uzaklaştırarak, algoritmik olasılıkları yöneten ve seçen küratöryel bir ajans biçimine dönüştürmektedir (bkz. Bölüm 5.2.3). Ancak mevcut etik ve hukuki çerçeveler, bu dönüşümün doğurduğu sorulara tutarlı ve kapsamlı yanıtlar sunmakta büyük ölçüde yetersiz kalmaktadır.

Bu bağlamda ortaya çıkan etik sorunlar üç temel düzeyde ele alınabilir. İlk olarak, telif ve mülkiyet meselesi, YZ tarafından üretilen çıktının kime ait olduğu, kullanılan veri setlerinin hangi hakları ihlal edebileceği ve öğrencinin bu çıktılar üzerindeki tasarruf yetkisinin sınırlarının nasıl belirleneceği sorularını gündeme getirmektedir. İkinci olarak, etik sorumluluk, öğrencinin ve eğitmenin yapay zekâ kullanımını ne ölçüde bilinçli, eleştirel ve şeffaf biçimde yönettiğini; algoritmik önyargılar, veri kaynakları ve otomasyon riskleri karşısında nasıl bir tutum aldığını tartışmaya açmaktadır. Üçüncü olarak ise akademik sorumluluk, öğrencinin üretim sürecinde YZ katkısını nasıl beyan ettiği, hangi aşamalarda insan ajansının devreye girdiğini nasıl belgelendirdiği ve değerlendirme sürecine hangi kanıtları sunduğu sorularıyla doğrudan ilişkilidir.

YZ destekli üretim ortamlarında, teknik çıktının kalitesi tek başına etik veya akademik meşruiyetin göstergesi olmaktan çıkmıştır. Aksine, sürecin nasıl yürütüldüğü, hangi araçların hangi amaçlarla kullanıldığı ve bu kullanımının ne ölçüde açıklanabilir olduğu, akademik dürüstlüğün temel ölçütleri hâline gelmektedir. Bu nedenle etik tartışma, yalnızca “YZ kullanmak doğru mu?” sorusuna indirgenemez; asıl mesele, nasıl, ne ölçüde ve hangi sorumluluk çerçevesinde kullanıldığıdır. (bkz. Tablo 5).

Tablo 5. YZ Destekli Tasarım Eğitiminde Etik Sorumluluk Çerçevesi

Etik Boyut	Temel Sorunsal	Pedagojik Karşılık
Yazarlık & Telif Hakkı	YZ çıktısının sahipliği; “insan katkısı eşiği”; hukuki gri alanlar (USCO kararları)	YZ Kullanım Beyanı (AI Disclosure); süreç folyoları; insan müdahale düzeyinin belgelenmesi
Akademik Dürüstlük	Yasaklama yaklaşımının yetersizliği; tespit araçlarının güvenilirlik sorunu	Şeffaflık temelli protokoller; YZ katkısının aşamalara göre beyanı

Etik Boyut	Temel Sorunsal	Pedagojik Karşılık
Veri Etiği & Önyargı	Batı merkezli veri setleri; dijital sömürgecilik riski; kültürel stereotipler	Döngüdeki İnsan (HITL) sorumluluğu; önyargı farkındalığı eğitimi; eleştirel veri okuryazarlığı
Özgünlük & Ortak Yazarlık	“Ex nihilo” yaratıcılık anlayışının sorgulanması; küratöryel ajans meşruiyeti	Küratöryel yaratıcılığın değerlendirilmesi; seçim, yönlendirme ve gerekçelendirme temelli özgünlük

Not: Murray (2024), Almarzouqi et al. (2024), Antipova (2025) ve Mosqueira-Rey et al. (2023) temelinde sentezlenmiştir.

6.2.1. “Yazarlık” Krizinin Ontolojik ve Hukuki Sınırları

Geleneksel telif hukuku, bir eserin korunabilirliğini tarihsel olarak “insan yaratıcılığına” (human authorship) dayandırmıştır. Bu yaklaşımda yazarlık, niyet (intentionality), özgün ifade ve bilinçli yaratıcı kontrol gibi insana özgü niteliklerle tanımlanır. Ancak üretken yapay zekâ (GenAI) sistemlerinin yaratıcı süreçlere dâhil olması, bu varsayımları sarsarak yazarlık kavramını hem ontolojik hem de hukuki düzlemde tartışmalı hâle getirmiştir. Literatürde bu durum, YZ’nin yaratıcı sürece katkısının sınırlarının belirsizleşmesiyle ortaya çıkan bir hukuki gri alan olarak tanımlanmaktadır (Guadamuz, 2017; Kalpokiene & Kalpokas, 2023).

Ontolojik düzlemde tartışma, yapay zekânın “yaratıcı özne” olup olmadığı sorusu etrafında şekillenmektedir. (Murray, 2024), YZ sistemlerinin otonom yaratıcılar olduğu yönündeki anlatıları “büyülü düşünme” (magical thinking) olarak nitelendirerek eleştirir; bu sistemlerin, ne derece karmaşık olurlarsa olsunlar, insan yönlendirmesi, veri seçimi ve parametre belirleme olmaksızın anlamlı üretim gerçekleştiremeyecek araçlar olduğunu savunur. Bu görüş, insan niyetinin ve yönlendirmesinin yaratıcı sürecin vazgeçilmez bileşeni olduğunu vurgulayarak, yazarlık ajansını hâlâ insan tarafında konumlandırır.

Hukuki düzlemde ise bu ontolojik tartışma, somut kararlarla karşılık bulmaya başlamıştır. ABD Telif Hakkı Ofisi’nin (USCO) yakın tarihli kararları—özellikle *Zarya of the Dawn* vakası—YZ tarafından üretilen görsel çıktılarına, “insan yazarlığı” (human authorship) eksikliği nedeniyle telif koruması tanınamayacağını; buna karşılık, insan tarafından yazılan metinlerin ve YZ çıktılarının seçimi, düzenlenmesi ve bağlamsallaştırılmasının telif korumasına konu olabileceğini açıkça ortaya koymuştur (Murray, 2024). Bu yaklaşım, yazarlığı üretimin kaynağından ziyade, yaratıcı kontrol ve müdahale derecesi üzerinden yeniden tanımlamaktadır.

Sanat ve tasarım eğitimi bağlamında bu durum, öğrencinin akademik başarısının ve eser sahipliğinin değerlendirilmesi açısından kritik bir “insan katkısı eşiği” (human contribution threshold) sorununu gündeme getirmek-

tedir. Yalnızca basit bir istem girilerek elde edilen estetik açıdan kusursuz bir görsel, yüksek hesaplama gücünün bir sonucu olabilir; ancak bu tür bir üretimde öğrencinin yaratıcı ajansı ve entelektüel emeği sınırlı kalmaktadır. Literatür, salt istem girmenin telif hakkı açısından genellikle yeterli yaratıcı kontrol sağlamadığını; buna karşın YZ çıktılarının insan tarafından anlam- lı ölçüde yönlendirilmesi, seçilmesi, dönüştürülmesi ve gerekçelendirilmesi durumunda yazarlık iddiasının güçlendiğini belirtmektedir (Murray, 2024; Anantrasirichai & Bull, 2022).

Dolayısıyla akademik değerlendirmede belirleyici olan, nihai ürünün görsel ya da teknik kalitesi değil; öğrencinin yaratıcı sürece ne ölçüde müda- hil olduğu, algoritmik üretimi nasıl yönettiği ve bu sürece hangi kavramsal, estetik ve etik kararları kattığıdır. Bu perspektiften bakıldığında “yazarlık”, tekil bir üretim eyleminden ziyade, küratöryel yaratıcılık, yönlendirme ve so- rumluluk alma kapasitesiyle tanımlanan ilişkisel bir konuma evrilmektedir.

6.2.2. Yasaklamadan Şeffaflığa: Akademik Dürüstlüğün Dönüşümü

Yapay zekâ teknolojilerinin eğitim ortamlarına hızla entegre olması, akademik dürüstlük (academic integrity) anlayışının yalnızca uygulanma bi- çimini değil, bizzat içeriğini de yeniden tanımlamayı zorunlu kılmaktadır. Mevcut literatür, üretken yapay zekâ kullanımını tamamen yasaklamaya da- yalı yaklaşımların hem teknik açıdan uygulanamaz hem de pedagojik açıdan verimsiz olduğunu ortaya koymaktadır (Kalpokiene & Kalpokas, 2023; Al- marzouqi et al., 2024). Özellikle YZ tespit araçlarının (AI detectors) düşük doğruluk oranları ve yüksek yanlış pozitif (false positive) riski, yasaklayıcı politikaların adaletini ve sürdürülebilirliğini ciddi biçimde zedelemektedir (Dalalah & Dalalah, 2023).

Bu koşullar altında akademik kurumların refleksi, “yasaklama”dan zi- yade, yönlendirme ve görünür kılma yönünde evrilmelidir. Akademik dü- rüstlük, artık teknolojinin hiç kullanılmamasıyla değil; nasıl, ne amaçla ve hangi sınırlar içinde kullanıldığının açıkça beyan edilmesiyle güvence altına alınabilir. Golan et al. (2023), bilimsel yayıncılıkta benimsenen yapay zekâ kullanım açıklamalarına benzer şekilde, öğrenci projelerinde de YZ katkısı- nın şeffaf biçimde belgelenmesini sağlayan protokollerin standart hâle gelme- si gerektiğini savunmaktadır.

Bu bağlamda önerilen “Yapay Zekâ Kullanım Beyanı” (AI Disclosure Statement) ve süreç folyoları, öğrencinin yaratıcı sürecin hangi aşamaların- da—örneğin fikir geliştirme, taslak üretimi, düzenleme ya da görselleştirme—YZ’den yararlandığını açık biçimde ortaya koyan etik araçlar olarak iş- lev görmektedir (Patil, 2024; Almarzouqi et al., 2024). Bu belgeler, yalnızca bir kontrol mekanizması değil; aynı zamanda öğrencinin süreci nasıl yönettiğini, nerede insan ajansının devreye girdiğini ve hangi kararların bilinçli tercihler- le alındığını gösteren pedagojik kanıtlardır.

Şeffaflık temelli bu yaklaşım, yapay zekâyı bir “kopya aracı” ya da akademik ihlal riski olarak konumlandırmak yerine, kullanımını açıkça beyan edilen meşru bir araştırma asistanı veya yaratıcı işbirlikçi olarak ele almayı mümkün kılar. Böylece akademik dürüstlük, teknolojiden arındırılmış bir saflık ideali olmaktan çıkarak; bilinçli kullanım, sorumluluk alma ve hesap verebilirlik ilkeleri üzerine kurulu çağdaş bir etik anlayışa dönüşür.

6.2.3. Veri Etiği, Önyargı ve “Döngüdeki İnsan” Sorumluluğu

Akademik sorumluluk, üretken yapay zekâ (YZ) kullanımında yalnızca telif hakları ve yazarlık meseleleriyle sınırlı değildir; aynı zamanda kullanılan teknolojinin toplumsal, kültürel ve etik sonuçlarını da kapsayan geniş bir sorumluluk alanını içerir. Derin öğrenme temelli üretken modeller, eğitildikleri büyük ölçekli veri setlerinde (big data) yer alan tarihsel ve yapısal önyargıları yeniden üretme ve hatta güçlendirme eğilimindedir (Antipova, 2025; Van Quaquebeke et al., 2025). Bu önyargılar, görsel temsillerden anlatı yapılarına kadar çok çeşitli biçimlerde YZ çıktılarının içine gömülmektedir.

Özellikle Batı merkezli sanat tarihi kanonlarının, erkek egemen estetik normların ya da ırksal ve kültürel stereotiplerin üretken YZ sistemleri aracılığıyla tekrar tekrar dolaşıma sokulması, literatürde “dijital sömürgecilik” (digital colonialism) olarak adlandırılan ciddi bir etik riski beraberinde getirmektedir (Antipova, 2025; Black & Chaput, 2024). Bu durum, YZ’nin tarafsız ve evrensel bir üretim aracı olduğu yönündeki yaygın kanaatin sorunlu olduğunu; aksine bu teknolojilerin belirli veri rejimleri ve güç ilişkileri içinde şekillendiğini göstermektedir.

Bu bağlamda sanat ve tasarım eğitimi, öğrencilere yalnızca estetik açıdan başarılı çıktılar üretmeyi değil; aynı zamanda kullandıkları teknolojilerin etik mimarisini, veri kaynaklarını ve potansiyel önyargılarını sorgulama becerisini de kazandırmakla yükümlüdür. Literatürde sıklıkla vurgulanan “Döngüdeki İnsan” (Human-in-the-Loop) kavramı bu noktada kritik bir rol oynar. Mosquera-Rey et al. (2023)’nin belirttiği üzere, etik sorumluluk algoritmalara devredilemez; üretim sürecinde nihai karar verici, denetleyici ve gerekçelendirme yükümlüsü her zaman insan olmalıdır. Al-Zahrani (2024) de benzer şekilde, YZ destekli sistemlerde insanın yalnızca kullanıcı değil, aynı zamanda etik gözetmen olarak konumlandırılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Pedagojik açıdan bu sorumluluk, öğrencilerin YZ tarafından üretilen çıktılarını eleştirel bir süzgeçten geçirmelerini, olası önyargıları tespit etmelerini ve ortaya çıkan temsil biçimlerinin toplumsal etkilerini değerlendirmelerini gerektirir. Almarzouqi et al. (2024) altını çizdiği üzere, öğrencinin YZ çıktısını sorgulamadan kabul etmesi değil; onu dönüştürmesi, bağlamlandırması ve sorumluluğunu üstlenmesi, etik açıdan meşru üretimin temel koşuludur.

Sonuç olarak yapay zekâ okuryazarlığı, yalnızca teknik araçları kullanabilme becerisine indirgenemez. Bu yetkinlik alanı, veri etiği, önyargı farkındalığı ve toplumsal adalet bilincini içeren çok boyutlu bir akademik ve etik yeterlilik olarak müfredatta yer almalıdır.

7. TARTIŞMA: Sanat ve Tasarım Eğitiminde Yeni Pedagojik Dengenin İnşası

Sanat ve tasarım eğitimine yapay zekânın (YZ) entegrasyonu, yalnızca yeni dijital araçların stüdyo ortamına eklenmesiyle açıklanabilecek bir dönüşüm değildir. Bu entegrasyon, bilginin nasıl üretildiğine, yaratıcılığın nasıl tanımlandığına ve öğrenme süreçlerinin hangi pedagojik varsayımlar üzerine inşa edildiğine ilişkin epistemolojik ve pedagojik bir kırılma noktasına işaret etmektedir. Bu çalışmanın bulguları, söz konusu kırılmanın ne YZ'yi dışlayan teknofobik bir reddedişle ne de YZ'yi sorgusuz biçimde merkeze alan eleştirel olmayan bir teknofiliyle sağlıklı biçimde yönetilebileceğini ortaya koymaktadır.

YZ bir yandan teknik icranın yükünü azaltarak öğrenciyi kavramsal ve stratejik kararlara yöneltmekte; diğer yandan yazarlık, özgünlük ve etik sorumluluk alanlarında yeni gerilimler üretmektedir.

Bu bağlamda makale, “Yetkinlik Temelli Ortak Üretim” modelini önermektedir. Ancak bu modelin, literatürdeki alternatif yaklaşımlarla karşılaştırılması ve sınırlılıklarının açıkça tartışılması gerekmektedir. Tam otomasyon odaklı ikameci yaklaşımlar (YZ'nin tasarımcının yerini aldığı senaryolar), insan ajansını göz ardı etmeleri nedeniyle pedagojik açıdan sorunludur; öte yandan salt araçsal entegrasyon modelleri (YZ'nin mevcut iş akışlarına eklenen bir yazılım olarak konumlandırılması) ise bu teknolojinin epistemolojik dönüştürücü potansiyelini kavramakta yetersiz kalmaktadır. Önerilen model, her iki uçtan da ayrılarak insanın eleştirel muhakeme ve küratöryel karar verme yetkinlikleri ile makinenin hesaplama kapasitesini tamamlayıcı bir ilişki içinde konumlandırmakla birlikte, bu dengenin kurulması altyapı yetersizlikleri, kurumsal direnç, disiplinler arası farklılıklar ve YZ'nin niyet-sellik ile yaşanmış deneyim gibi ontolojik sınırları tarafından koşullandırılmaktadır (bkz. Bölüm 7.1 ve 7.2). (bkz. Şekil 4).

Tartışma düzeyinde ortaya çıkan temel çıkarım, önerilen modelin güçlü yanları kadar sınırlılıklarının ve uygulama koşullarının da açıkça tanımlanması gerektiğidir. Bu doğrultuda aşağıdaki alt bölümlerde sırasıyla modelin literatürdeki alternatif yaklaşımlarla ilişkisi (7.1), insan–YZ ortaklığının ontolojik sınırları (7.2) ve yaratıcılık kavramının yeniden tanımlanma biçimi (7.3) eleştirel bir perspektifle ele alınmaktadır. Bu tartışmaların sentezi ve ileriye dönük çıkarımları ise Sonuç bölümünde sunulmaktadır.

7.1. Literatürle Yüzleşme: Teknofobi ve Teknofili Arasında “Üçüncü Yol”

Mevcut literatür incelendiğinde, yapay zekânın (YZ) sanat ve tasarım alanındaki rolüne ilişkin söylemlerin belirgin biçimde iki uç arasında kütüplaştığı görülmektedir. Bir yanda, üretken YZ’nin sanatsal üretime dâhil olmasını insan yaratıcılığı için varoluşsal bir tehdit olarak gören teknofobik yaklaşımlar yer almaktadır. Bu perspektif, YZ’nin ödül kazanması, sergilenmesi ya da kamusal görünürlük elde etmesi gibi örnekler üzerinden, sanatın “insana özgü” niteliğinin aşıldığı ve sanatçının işlevsizleştiği yönünde apokaliptik bir anlatı üretmektedir (Hedges, 2023; Tsidylo & Sena, 2023; Millet et al., 2023). Bu söylem, teknolojik dönüşümü çoğunlukla kayıp, ikame ve yer değiştirme kavramlarıyla okur.

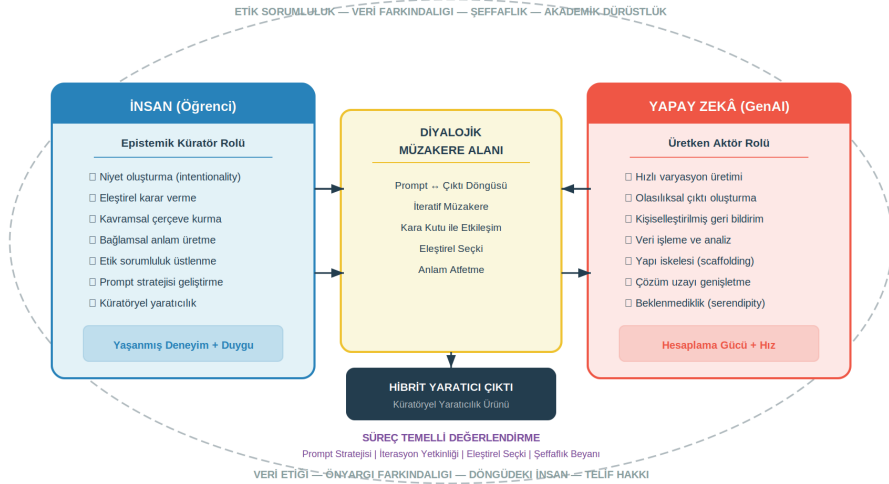
Diğer uçta ise, üretken YZ’yi yaratıcı süreçleri zahmetsizce demokratikleştiren, teknik engelleri ortadan kaldıran ve herkesin hızlıca “sanatçı” olabilmesini sağlayan bir araç olarak idealize eden teknofil yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu görüşe göre YZ, yaratıcılığı hızla yaygınlaştıran bir kolaylaştırıcıdır; estetik üretim, karmaşık becerilerden arındırılarak geniş kitleler için erişilebilir hâle gelmektedir (Epstein et al., 2023; Zhou & Lee, 2024). Ancak bu perspektif, pedagojik açıdan yüzeyselleşme, ajansın algoritmalara kayması ve eleştirel muhakemenin geri plana itilmesi gibi riskleri çoğu zaman yeterince tartışmamaktadır.

Bu çalışma, söz konusu iki indirgemeci uç yaklaşımı da yetersiz bularak, sanat ve tasarım eğitimi için pedagojik bir “üçüncü yol” önermektedir. Önerilen Yetkinlik Temelli Ortak Üretim modeli, literatürde “sembiyotik yaratıcılık” (symbiotic creativity) olarak tanımlanan ve insan ile makinenin birbirini tamamladığı bir iş birliği zeminine dayanmaktadır (Zhang et al., 2019; Gao et al., 2022). Bu çerçevede YZ, ne sanatçının yerini alacak bir rakip ne de süreci tümüyle otomatikleştiren bir “sihirli değnek” olarak konumlandırılmaktadır. Aksine, YZ; insanın eleştirel muhakemesini, küratöryel karar alma kapasitesini ve bağlamsal anlam üretimini genişleten bir iş birlikçi veya yaratıcı ortak olarak ele alınmaktadır (Mazzone & Elgammal, 2019).

Dolayısıyla önerilen pedagojik denge, teknolojiyi ne yüceltmeyi ne de dışlamayı hedefler. Bunun yerine, öğrencinin YZ ile eleştirel bir diyalog kurduğu, algoritmik çıktıları bilinçli biçimde yönettiği, seçtiği ve gerekçelendirdiği bir yetkinlik setini merkeze alır. Bu “üçüncü yol”, yaratıcı ajansı korurken teknolojik imkânları pedagojik olarak yapılandırmayı amaçlayan, sürdürülebilir ve insan-merkezli bir eğitim yaklaşımını temsil etmektedir.

Bununla birlikte, önerilen Yetkinlik Temelli Ortak Üretim modelinin potansiyel zayıflıkları ve sınır koşulları (boundary conditions) açıkça tanımlanmalıdır. İlk olarak, altyapı yetersizlikleri kritik bir uygulama engeli oluşturmaktadır: GenAI araçlarının lisans maliyetleri, yüksek işlem gücü gereksinimleri ve güvenilir internet erişimi, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki ve

kısıtlı bütçeli kurumlardaki stüdyo ortamlarında modelin uygulanabilirliğini ciddi biçimde sınırlandırmaktadır. İkinci olarak, kurumsal direnç göz ardı edilmemelidir; yerleşik stüdyo kültürüne sahip programlarda eğitmenler, YZ entegrasyonunu mesleki kimliklerine ve pedagojik otoritelerine yönelik bir tehdit olarak algılayabilmekte; bu durum, modelin benimsenmesini yapısal olarak zorlaştırmaktadır. Üçüncü olarak, disiplinler arası uygulanabilirlik farkları dikkate alınmalıdır: Endüstriyel tasarım, mimarlık, görsel iletişim tasarımı ve güzel sanatlar gibi disiplinlerde YZ'nin üretim sürecine katılım düzeyi ve biçimi önemli ölçüde farklılaşmakta; elle icranın hâlâ merkezi bir yetkinlik olarak korunduğu alanlarda (örneğin seramik, heykel, tekstil tasarımı) modelin doğrudan aktarılabilirliği sınırlı kalabilmektedir. Son olarak, modelin işlevsiz kalabileceği koşullar da tanımlanmalıdır: YZ araçlarına aşırı bağımlılığın öğrencilerin temel tasarım düşüncesi ve eleştirel muhakeme becerilerini zayıflatığı; öğretmen-öğrenci oranının yetersiz olduğu ve bireysel süreç takibinin yapılamadığı; ya da kurumsal düzeyde YZ kullanımına ilişkin tutarlı etik politikaların bulunmadığı bağlamlarda, model pedagojik hedeflerinin tersine sonuçlar üretme riski taşımaktadır.



Şekil 4. Yetkinlik temelli insan-YZ ortak üretim modeli: İnsan ve yapay zekânın tamamlayıcı rollerini, diyalojik müzakere alanını ve süreç temelli değerlendirme çerçevesini gösteren bütüncül kavramsal model (Görüntü, Claude ile oluşturulmuştur (Claude, 2026))

7.2. İnsan-AI Ortaklığının Sınırları: Niyet, Derinlik ve Deneyim

Yapay zekânın teknik kapasitesindeki hızlı artış, onun sanatsal üretimin tüm boyutlarını ikame edebileceği yönünde yanıltıcı bir algı üretmemelidir. Bu çalışmanın kuramsal ve pedagojik analizleri, üretken YZ'nin sunduğu imkânlar kadar, ontolojik sınırlarının da açık biçimde tanımlanması gerektiğini

ortaya koymaktadır. Bu sınırların netleştirilmesi, insanın sanat ve tasarım eğitimindeki vazgeçilmez rolünü daha görünür kılmaktadır.

İlk ve en kritik sınır, niyet etme (intentionality) yetisinin yokluğudur. YZ sistemleri, biçimsel olarak tutarlı ve estetik açıdan yüksek nitelikli çıktılar üretebilseler de, bu üretimin ardında bilinçli bir amaç, yönelim ya da varoluşsal bir neden bulunmamaktadır. Mikalonytė and Kneer (2022)'in belirttiği üzere, YZ çıktıları istatistiksel olasılıklara dayalıdır; “neden” sorusuna içkin bir yanıt üretmez. Umberto Eco'nun *intentio auctoris* (yazarın niyeti) kavramı bağlamında değerlendirildiğinde, YZ'nin ürettiği içerik ancak bir insan öznenin niyetiyle yönlendirildiğinde anlamlı bir sanatsal bağlama oturur. Başka bir deyişle, anlam üretimi makinenin değil, onu yöneten insanın sorumluluğundadır (Siri et al., 2024).

İkinci temel sınır, duygusal derinlik ve yaşanmış deneyim (lived experience) eksikliğidir. Sanatsal üretim, tarihsel olarak insanın dünyayla kurduğu bedensel, duygusal ve kültürel ilişkinin bir dışavurumu olarak şekillenmiştir. Oysa YZ, bedensiz (disembodied) bir hesaplama sistemidir; acıyı, sevinci, kaybı ya da empatiyi deneyimlemez, yalnızca bu duyguların verisel temsillerini taklit eder (Chatterjee, 2022; Liu, 2023). Bu durum, üretilen çıktının biçimsel olarak “duygusal” görünmesine rağmen, ontolojik olarak deneyimden yoksun olmasına yol açar.

Walter Benjamin'in “aura” kavramı bu noktada pedagojik açıdan yeniden okunabilir. Aura, yalnızca özgünlüğün kaybına dair nostaljik bir kategori değil; eserin üretildiği tarihsel bağlam, yaşanmışlık ve niyetle kurduğu ilişkiyi tanımlayan bir ölçüttür. YZ tarafından üretilen imgeler, bu tarihsel ve yaşamsal süreklilikten yoksun oldukları ölçüde, pedagojik olarak “yoruma açık ama deneyime kapalı” bir karakter taşır (Čačić, 2025). Bu da sanat eğitiminde anlamlandırma, bağlamsallaştırma ve etik değerlendirme sorumluluğunu zorunlu olarak insan özneye geri verir.

Dolayısıyla, sanat ve tasarım eğitiminde inşa edilmesi gereken yeni pedagojik denge; YZ'nin güçlü olduğu hız, varyasyon ve hesaplama alanlarını kabul ederken, onun yetersiz kaldığı niyet üretme, etik karar alma, yaşantısal derinlik kurma ve kültürel yorumlama süreçlerinde insanı merkeze yerleştirmelidir. İnsan-AI ortaklığı, ancak bu sınırların pedagojik olarak tanınması ve insanın anlam üretici rolünün korunmasıyla sürdürülebilir ve eğitsel açıdan verimli bir yapıya kavuşabilir.

7.3. Yaratıcılığın Savunusu: Biçim Vermeden Kavram Yönetimine

Yapay zekâ (YZ) destekli üretim pratiklerinin yaygınlaşmasıyla birlikte sıkça dile getirilen “YZ yaratıcılığı öldürüyor mu?” sorusuna verilebilecek en güçlü yanıt, yaratıcılığın ortadan kalkmadığı; aksine biçim değiştirdiği ve yön değiştirdiğidir. Bu çalışma, sanat ve tasarım eğitimindeki yaratıcı eyle-

min sona erdiğini değil, elle icradan kavramsal yönetime doğru evrildiğini ortaya koymaktadır.

Geleneksel sanat ve tasarım pedagojisi, büyük ölçüde el becerisine, malzeme hâkimiyetine ve biçimlendirme ustalığına dayalı bir “biçim verme” (crafting) anlayışı üzerine kurulmuştur. YZ çağında ise bu odak, giderek “kavram geliştirme, yönlendirme ve anlamlandırma” eksenine kaymaktadır. Literatürde bu dönüşüm, insanın keşif yetisi (exploration) ile YZ’nin varyasyon üretme kapasitesinin (exploitation) uyum içinde çalıştığı “üretken sinestezi” (generative synesthesia) kavramıyla açıklanmaktadır (Zhou & Lee, 2024). Bu yeni düzlemde yaratıcılık, formu doğrudan üretmekten çok, üretim sürecini stratejik olarak kurgulama becerisiyle tanımlanmaktadır.

Bu pedagojik bağlamda öğrenci, artık yalnızca teknik bir uygulayıcı değil; Bölüm 5.2.3’te kuramsal olarak temellendirilen küratöryel yaratıcılık rolünü—kavramsal çerçeve kurma, eleştirel seçki yapma ve süreci yönlendirme yetkinliklerini—fiilen üstlenen bir özne konumundadır (Mazzone & Elgammal, 2019; Heaton, 2025). Bu rol değişimi, yaratıcılığı değersizleştirmez; aksine, teknik icranın yükünü hafifleterek öğrencinin eleştirel düşünme, soyutlama, bağlamsal okuma ve karmaşık problem çözme gibi üst düzey bilişsel becerilere odaklanmasını mümkün kılar (Vartiainen & Tedre, 2023; El Ardelya et al., 2024).

Dolayısıyla YZ, yaratıcılığı ortadan kaldıran bir tehdit değil; yaratıcı eylemin doğasını elle performanstan entelektüel stratejiye taşıyan bir dönüştürücü olarak anlaşılmalıdır. Sanat ve tasarım eğitimi açısından temel mesele, “insanın yerine makine geçiyor mu?” sorusundan ziyade, insanın yaratıcı sorumluluğunun hangi düzlemde yeniden tanımlandığıdır. Bu çalışma, yaratıcılığın YZ çağında biçim değiştirdiğini; ancak niyet, anlam, etik sorumluluk ve kavramsal derinlik üretme kapasitesinin hâlâ ve zorunlu olarak insana ait olduğunu savunmaktadır.

8. SONUÇ: Pedagojik Katkılar, Sınırlılıklar ve Gelecek Çalışmalar

Önceki bölümlerde yürütülen kuramsal analiz ve eleştirel tartışmalar ışığında, bu bölüm çalışmanın özgün katkılarını sentezleyerek, sınırlılıklarını ve ileriye dönük araştırma alanlarını ortaya koymaktadır. Tartışma bölümünde (Bölüm 7) Yetkinlik Temelli Ortak Üretim modelinin alternatif yaklaşımlarla ilişkisi, ontolojik sınırları ve uygulama koşulları eleştirel olarak değerlendirilmiştir; burada ise odak, bu eleştirel değerlendirmenin ışığında çalışmanın pedagojik sentezine ve gelecek yönelimlere kaymaktadır.

Bu bağlamda çalışma, sanat ve tasarım pedagojisi literatürüne üç özgün katkı sunmaktadır.

8.1. Çalışmanın Pedagojik Katkıları

Birinci katkı, stüdyo pedagojisinin ontolojik düzeyde yeniden tanımlanmasına yöneliktir. Çalışma, yapay zekânın stüdyo ortamına entegrasyonunu

teknik bir kolaylaştırma olarak değil; geleneksel “yaparak öğrenme” modelinin merkezinde yer alan elle icra ve araç hâkimiyetini dönüştüren bir paradigmatik kırılma olarak ele almaktadır. Bu dönüşümle birlikte öğrenci, yalnızca teknik bir uygulayıcı olmaktan çıkmakta; insan-makine etkileşimini yöneten, karar veren ve anlam üreten epistemik bir küratör konumuna evrilmektedir.

İkinci katkı, yapay zekâ okuryazarlığının sanat ve tasarım eğitimi için çok boyutlu bir akademik yetkinlik alanı olarak kavramsallaştırılmasıdır. Çalışma, yapay zekâ okuryazarlığını yalnızca yazılım kullanım becerisiyle sınırlı bir teknik yeterlilik olarak değil; algoritmik süreçleri anlama, veri farkındalığı geliştirme, etik sorumluluk üstlenme ve eleştirel yargı oluşturma kapasitelerini içeren bütüncül bir yetkinlik alanı olarak tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, beceri temelli öğrenmeden üst düzey bilişsel ve yönetsel yetkinliklere dayalı yeni bir pedagojik çerçeve sunmaktadır.

Üçüncü katkı, yapay zekâ destekli stüdyo ortamlarında ölçme-değerlendirme anlayışının yeniden yapılandırılmasına ilişkindir. Çalışma, nihai ürüne odaklanan geleneksel değerlendirme rejiminin pedagojik geçerliliğini sorgulamakta; bunun yerine öğrencinin yapay zekâ ile kurduğu etkileşimi, karar verme anlarını ve yansıtıcı eylemliliğini merkeze alan süreç temelli ve yetkinlik odaklı bir değerlendirme modeli önermektedir. Bu model, “süreç arkeolojisi”, “prompt stratejisi” ve “eleştirel kürasyon” gibi kavramlar aracılığıyla değerlendirme pratiğine kuramsal bir zemin kazandırmaktadır.

8.2. Sınırlılıklar

Bu çalışma, ağırlıklı olarak kuramsal ve literatür temelli bir analiz sunmaktadır. Önerilen pedagojik çerçeve, doğrudan ampirik stüdyo uygulamaları veya deneysel karşılaştırmalar yoluyla test edilmemiştir. Ayrıca üretken yapay zekâ araçları, disiplinler arası farklılıklar ayrıntılı biçimde ayrıştırılmaksızın genel bir kategori altında ele alınmıştır. Bunun yanı sıra etik ve telif tartışmaları evrensel düzeyde ele alınmış; ülke temelli yasal düzenlemeler ve kurumsal politika farklılıkları çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Bu sınırlılıklar, çalışmanın kuramsal kapsamını daraltmamakla birlikte, ileri araştırmalar için açık bir alan tanımlamaktadır.

8.3. Gelecek Çalışmalar

Bu araştırmanın sunduğu kuramsal çerçeve, gelecekte yürütülecek ampirik ve uygulama temelli çalışmalar için güçlü bir zemin oluşturmaktadır. Özellikle önerilen yetkinlik temelli insan-yapay zekâ ortak üretimi modelinin, mimarlık, endüstriyel tasarım ve görsel iletişim tasarımı gibi farklı disiplinlerde uygulanarak, geleneksel stüdyo pedagojileriyle karşılaştırmalı ampirik çalışmalar yoluyla test edilmesi önerilmektedir. Bu tür çalışmalar, öğrenme çıktıları, öğrenci rol algıları ve değerlendirme pratikleri üzerindeki etkilerin nicel ve nitel yöntemlerle analiz edilmesine olanak sağlayacaktır.

Buna ek olarak, yapay zekâ destekli stüdyo ortamlarında geliştirilen ölçme-değerlendirme rubriklerinin geçerlilik ve güvenilirliğinin alan araştırmalarıyla sınanması, süreç temelli değerlendirme yaklaşımlarının pedagojik etkinliğini güçlendirecektir. Son olarak, veri önyargısı, dijital sömürgecilik ve kültürel temsiliyet gibi konuların farklı bağlamlarda stüdyo pedagojisine yansımalarını inceleyen disiplinler arası araştırmalar, alanın eleştirel ve etik boyutunu derinleştirecektir.

8.4. Pedagojik Çıkarımlar

Bu çalışma, üretken yapay zekâ çağında sanat ve tasarım pedagojisinin yeniden yapılandırılmasına yönelik önemli pedagojik çıkarımlar sunmaktadır. Stüdyo pedagojisinin, araç ve teknik beceri temelli öğrenme çıktılarının ötesine geçerek; kavramsal çerçeve kurma, eleştirel karar verme ve süreci yönetme yetkinliklerini merkeze alan bir öğrenme tasarımı yönelmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, öğrenme kazanımlarının öğrencinin elle icra düzeyinden ziyade, niyet oluşturma, yapay zekâ ile müzakere etme ve küratöryel tercihlerini gerekçelendirme kapasitesi üzerinden tanımlanması önerilmektedir.

Ayrıca yapay zekâ okuryazarlığı, ayrı ve teknik bir ders alanı olarak değil; stüdyo ve kuram derslerine yatay biçimde entegre edilen temel bir pedagojik yetkinlik olarak ele alınmalıdır. Son olarak, değerlendirme süreçlerinin nihai ürüne odaklı modellerden uzaklaşarak; öğrenme sürecini, yinelemeli düşünmeyi ve yansıtıcı eylemliliği görünür kılan süreç temelli ve yetkinlik odaklı yaklaşımlar doğrultusunda yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

8.5. Örnek Uygulama Senaryosu: Yetkinlik Temelli Ortak Üretim Müfredat Taslağı

Önerilen pedagojik çerçevenin somut uygulamaya aktarılabilirliğini göstermek amacıyla, bir endüstriyel tasarım stüdyosu dersi için örnek bir müfredat taslağı aşağıda sunulmaktadır. Bu senaryo, 14 haftalık bir dönem içinde üç aşamalı bir yapıda tasarlanmıştır.

Aşama 1: Temel YZ Okuryazarlığı (1–4. Hafta). Bu aşamada öğrenciler, üretken yapay zekâ araçlarının (Midjourney, DALL-E, ChatGPT) teknik işleyişini, veri setlerinin yapısını ve algoritmik önyargı kavramını tanır. Prompt mühendisliği atölyeleri aracılığıyla farklı istem stratejilerinin çıktılar üzerindeki etkisini deneyimler. Her hafta öğrenciler, prompt günlüğü (prompt journal) tutarak istem-çıktı ilişkisini sistematik biçimde belgeler.

Aşama 2: İnsan–YZ Ortak Üretim Stüdyosu (5–10. Hafta). Öğrenciler, belirlenen bir tasarım problemine (örneğin “sürdürülebilir kentsel mobilya tasarımı”) yönelik olarak yapay zekâ araçlarıyla iteratif bir ortak üretim süreci yürütür. Bu süreçte her öğrenci, süreç arkeolojisi portföyü oluşturur: prompt zincirleri, seçim gerekçeleri, reddedilen alternatifler ve yansıtıcı günlükler bu

portföyde sistematik olarak belgelenir. Haftalık kritik oturumlarında eğitimci, öğrencilerin küratöryel kararlarını, algoritmik çıktılarla müzakere süreçlerini ve etik değerlendirmelerini sorgular.

Aşama 3: Eleştirel Değerlendirme ve Sunum (11–14. Hafta). Son aşamada öğrenciler, nihai tasarım çıktılarının yanı sıra süreç arkeolojisi portföylerini ve etik değerlendirme raporlarını sunar. Değerlendirme, önerilen rubrik çerçevesine uygun olarak beş boyutta gerçekleştirilir: prompt stratejisi ve iteratif gelişim (%20), küratöryel karar verme ve gerekçeleştirme (%25), kavramsal derinlik ve özgünlük (%20), etik farkındalık ve şeffaflık (%20), nihai çıktının niteliği (%15). Bu ağırlık dağılımı, sürecin ürüne göre önceliklendirildiği yetkinlik odaklı yaklaşımı somutlaştırmaktadır.

Bu senaryo, önerilen kuramsal çerçevenin uygulamaya dönüştürülmesi için bir başlangıç noktası sunmakta olup, farklı disiplinlerin (mimarlık, grafik tasarım, moda tasarımı) özgün bağlamlarına uyarlanarak genişletilmeye açıktır.

Bu bölüm, kitabın genel çerçevesi içinde yapay zekânın eğitim alanlarındaki dönüştürücü etkisini, sanat ve tasarım disiplinlerinin özgün pedagojik bağlamından ele alarak tamamlayıcı bir perspektif sunmaktadır. Diğer bölümlerde incelenen farklı disiplin ve uygulama alanlarıyla birlikte değerlendirildiğinde, bu çalışmanın ortaya koyduğu ontolojik ve epistemolojik dönüşüm çerçevesi, yapay zekâ destekli pedagojik yeniden yapılanmanın yalnızca teknik değil, aynı zamanda kültürel ve felsefi boyutlarını da içeren bütüncül bir anlayışa duyulan ihtiyacı güçlendirmektedir.

KAYNAKLAR

- Al-Zahrani, A. M. (2024). From traditionalism to algorithms: embracing artificial intelligence for effective university teaching and learning. *IgMin Research*, 2(2), 102-112.
- Alfaisal, R., Salloum, S. A., & Salloum, A. (2024). Transforming Teacher-Student Interactions in the Metaverse: The Role of ChatGPT as a Mediator and Facilitator. In *Artificial intelligence in education: the power and dangers of ChatGPT in the classroom* (pp. 403-412). Springer.
- Ali, S. (2025). Designing AI Tools to Support Art Learning: A Case Study of Four AI Tools to Support Creative Inquiry. *Constructionism Conference Proceedings*,
- Almarzouqi, A., Aburayya, A., Alfaisal, R., Elbadawi, M. A., & Salloum, S. A. (2024). Ethical implications of using ChatGPT in educational environments: A comprehensive review. *Artificial intelligence in education: the power and dangers of ChatGPT in the classroom*, 185-199.
- Altıntop, M. (2025). Yapay Zekâ ile Elde Edilen Bilginin Niteliğı Üzerine Bir Değerlendirme: Epistemolojik Hegemonya Bağlamında ChatGPT ve DeepSeek Örneğı. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 16(4), 357-401.
- Anantrasirichai, N., & Bull, D. (2022). Artificial intelligence in the creative industries: a review. *Artificial intelligence review*, 55(1), 589-656.
- Ansone, A., Zâlite-Supe, Z., & Daniela, L. (2025). Generative artificial intelligence as a catalyst for change in higher education art study programs. *Computers*, 14(4), 154.
- Antipova, T. (2025). Artificial Intelligence Implication in Art. *Journal of Digital Art and Humanities*, 6(1), 3-13.
- Anthropic. (2026). Görseller Claude Sonnet 4.6 kullanılarak oluşturulmuştur [Yapay zekâ tarafından üretilen görseller]. Claude Sonnet 4.6.
- Aytaç, A. (2020). Öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının ve eğitim felsefesi eğilimlerinin öğretme ve öğrenme anlayışları üzerindeki etkisi Balıkesir University (Turkey)].
- Baas, M. (2024). Artificial Intelligence and the question of creativity: Art, data and the sociocultural archive of AI-imaginations. *European Journal of Cultural Studies*, 27(4), 788-795.
- Baradaran, A. (2024). Towards a decolonial I in AI: mapping the pervasive effects of artificial intelligence on the art ecosystem. *Ai & Society*, 39(1), 7-19.
- Black, J., & Chaput, T. (2024). A discussion of artificial intelligence in visual art education. *Journal of Computer and Communications*, 12(5), 71-85.
- Boden, M. A. (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial intelligence*, 103(1-2), 347-356.
- Čačić, A. (2025). The role of artificial intelligence in art. *Arts & communication*, 3(2), 3311.

- Chatterjee, A. (2022). Art in an age of artificial intelligence. *Frontiers in psychology*, 13, 1024449.
- Chen, Y., & Zhang, H. (2024). Research on the Integration and Application of Artificial Intelligence in Art and Design. *文艺发展研究 (英文版)*, 5(4), 49-52.
- Chiu, M.-C., Hwang, G.-J., Hsia, L.-H., & Shyu, F.-M. (2024). Artificial intelligence-supported art education: A deep learning-based system for promoting university students' artwork appreciation and painting outcomes. *Interactive Learning Environments*, 32(3), 824-842.
- Corazzo, J., Hudson, F., & Jones, D. (2024). Unfixing the studio. In E. Bohemia & L. N. Noel (Eds.), *The 7th International Conference for Design Education Researchers (LearnxDesign 2023)*, 29 November – 1 December 2023, London, United Kingdom. <https://doi.org/10.21606/drsldx.2024.057>
- Costa do Nascimento, B., & Venturelli, S. (2025). Collaboration and Creative Autonomy: AI in the Process of Creation in Art and Design. [Advance online publication].
- Colton, S., & Wiggins, G. A. (2012). Computational creativity: The final frontier? In *Proceedings of the 20th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 2012)* (pp. 21–26). IOS Press.
- Crowther, P. (2013). Understanding the signature pedagogy of the design studio and the opportunities for its technological enhancement. *Journal of Learning Design*, 6(3), 18-28.
- Çeken, B., & Akgöz, B. (2024). The impact of artificial intelligence on design: the example of DALL-E. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 14(1), 374-397.
- Dalalah, D., & Dalalah, O. M. (2023). The false positives and false negatives of generative AI detection tools in education and academic research: The case of ChatGPT. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100822.
- Das, S., & Rani, P. (2024). Revolutionizing graphic design: The synergy of AI tools and human creativity. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*, 5(2), 372-380.
- El Ardelya, V., Taylor, J., & Wolfson, J. (2024). Exploration of artificial intelligence in creative fields: Generative art, music, and design. *International Journal of Cyber and IT Service Management (IJCITSM)*, 4(1), 40-46.
- Epstein, Z., Hertzmann, A., Creativity, I. o. H., Akten, M., Farid, H., Fjeld, J.,...Leach, N. (2023). Art and the science of generative AI. *Science*, 380(6650), 1110-1111.
- Felzmann, H., Fosch-Villaronga, E., Lutz, C., & Tamò-Larrieux, A. (2020). Towards transparency by design for artificial intelligence. *Science and engineering ethics*, 26(6), 3333-3361.
- Gao, Z., Man, S., & Wang, A. (2022). AI art and design creation industry: The transformation from individual production to human-machine symbiosis. 2022 World Automation Congress (WAC),
- Giannini, T., Bowen, J., Michaels, C. A., & Smith, C. H. (2022). Digital art and identity

- merging human and artificial intelligence: Enter the metaverse. Proceedings of EVA London 2022,
- Golan, R., Reddy, R., Muthigi, A., & Ramasamy, R. (2023). Artificial intelligence in academic writing: a paradigm-shifting technological advance. *Nature reviews urology*, 20(6), 327-328.
- Gross, E. C. (2024). The art of AI: Perspectives on artificial intelligence in photography. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Series VII: Social Sciences and Law*, 17(1), 65-70.
- Guadamuz, A. (2017). Do androids dream of electric copyright? Comparative analysis of originality in artificial intelligence generated works. *Intellectual property quarterly*.
- Guo, Y., Liu, Q., Chen, J., Xue, W., Fu, J., Jensen, H.,...Zhang, J. (2022). Pathway to future symbiotic creativity. *arXiv preprint arXiv:2209.02388*.
- Günaydın, C., Kasalı, A., & Doğan, F. (2024). Artificial intelligence as a pedagogical tool for architectural design education. *Journal of Design Studio*, 6(2), 219-229.
- Gür, B., Kutbay, N. H., & Yavuzcan, H. G. (2025). Outputs of a Cross-Cultural Virtual Design Studio: EINSTUDIO—A Design Journey across Countries. *Design and Technology Education*, 30(2), 65-91.
- Heaton, R. (2025). Making peace with Artificial Intelligence (AI) in art education. *International Journal of Art & Design Education*.
- Hedges, K. E. (2023). Artificial intelligence (AI) art generators in the architectural design curricula. 2023 ASEE Annual Conference & Exposition,
- Heidegger, M. (1954). The question concerning technology. *Technology and values: Essential readings*, 99, 113.
- Hiçyılmaz, Y. (2025). An Innovative Approach in Arts Education: Student Experiences of Abstract Art Practices Supported by Generative Artificial Intelligence. *Sage Open*, 15(3), 21582440251382812.
- Hunde, B. R., & Woldeyohannes, A. D. (2022). Future prospects of computer-aided design (CAD)—A review from the perspective of artificial intelligence (AI), extended reality, and 3D printing. *Results in Engineering*, 14, 100478.
- Işık, V. (2024). Exploring artistic frontiers in the era of artificial intelligence. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 14(2), 577-603.
- Jerrentrup, M. (2024). Imagine art: The status of works generated by artificial intelligence. *International journal of cultural studies*, 27(6), 814-830.
- Jin, H. (2025). Collaborative application of CAD technology and deep learning in art design under AIGC background. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 27(1), 1-22.
- Jones, D. (2022). Exploring studio proximities: Space, time, being. In D. Lockton, S. Lenzi, P. Hekkert, A. Oak, J. Sádaba, & P. Lloyd (Eds.), *DRS2022: Bilbao*, 25 June – 3 July, Bilbao, Spain. <https://doi.org/10.21606/drs.2022.344>

- Kahraman, M. U., Şekerci, Y., Develier, M., & Koyuncu, F. (2024). Integrating artificial intelligence in interior design education: concept development. *Journal of Computational Design*, 5(1), 31-60.
- Kalpokiene, J., & Kalpokas, I. (2023). Creative encounters of a posthuman kind—anthropocentric law, artificial intelligence, and art. *Technology in Society*, 72, 102197.
- Kolesnyk, L., Olafsson, B., Groth, C., & Lutnæs, E. (2025). Fostering Creativity in School Makerspaces: Principles and a Framework for Assessing Creativity-Supportive Design. *Design and Technology Education*, 30(2), 49-64.
- Lazkani, O. (2024). Revolutionizing education of art and design through ChatGPT. In *Artificial intelligence in education: the power and dangers of ChatGPT in the classroom* (pp. 49-60). Springer.
- Leonard, N. (2020). Entanglement art education: Factoring ARTificial intelligence and nonhumans into future art curricula. *Art Education*, 73(4), 22-28.
- Lewis, M. (2023). AIXArtist: A first-person tale of interacting with artificial intelligence to escape creative block. *arXiv preprint arXiv:2308.11424*.
- Lindebaum, D., & Fleming, P. (2024). ChatGPT undermines human reflexivity, scientific responsibility and responsible management research. *British Journal of Management*, 35(2), 566-575.
- Liu, B. (2023). Arguments for the rise of artificial intelligence art: Does AI art have creativity, motivation, self-awareness and emotion? *Arte, Individuo y Sociedad*, 35(3), 811.
- Lo, L. S. (2023). The CLEAR path: A framework for enhancing information literacy through prompt engineering. *The Journal of Academic Librarianship*, 49(4), 102720.
- Lyu, Y., Wang, X., Lin, R., & Wu, J. (2022). Communication in human–AI co-creation: Perceptual analysis of paintings generated by text-to-image system. *Applied sciences*, 12(22), 11312.
- Malik, F. S., & Terzidis, O. (2025). A hybrid framework for creating artificial intelligence-augmented systematic literature reviews. *Management Review Quarterly*, 1-27.
- Mazzone, M., & Elgammal, A. (2019). Art, creativity, and the potential of artificial intelligence. *Arts*,
- McLain, M. (2025). Unsolved on Purpose: Reflections on the Rubik’s Cube and the Curriculum and Assessment Review for D&T. *Design and Technology Education: An International Journal*, 30(2), 5-7.
- McNamara, T. (2023). Artificial intelligence and the emergence of co-creativism in contemporary art. *INSAM Journal of Contemporary Music, Art and Technology*(11), 12-38.
- Mikalonytė, E. S., & Kneer, M. (2022). Can Artificial Intelligence make art?: Folk intuitions as to whether AI-driven robots can be viewed as artists and produce art. *ACM transactions on human-robot interaction (thri)*, 11(4), 1-19.

- Millet, K., Buehler, F., Du, G., & Kokkoris, M. D. (2023). Defending humankind: Anthropocentric bias in the appreciation of AI art. *Computers in Human Behavior*, 143, 107707.
- Monser, M., & Fadel, E. (2023). A modern vision in the applications of artificial intelligence in the field of visual arts. *International Journal of Multidisciplinary Studies in Art and Technology*, 6(1), 73-104.
- Mosqueira-Rey, E., Hernández-Pereira, E., Alonso-Ríos, D., Bobes-Bascarán, J., & Fernández-Leal, Á. (2023). Human-in-the-loop machine learning: a state of the art. *Artificial intelligence review*, 56(4), 3005-3054.
- Moussa, M. K. (2024). Towards reliable utilization: An Instructional design model for integrating generative pre-trained transformer (GPT) in education. In *Artificial intelligence in education: the power and dangers of ChatGPT in the classroom* (pp. 481-496). Springer.
- Murray, M. D. (2024). Tools do not create: human authorship in the use of generative artificial intelligence. *Case W. Res. J. L. Tech. & Internet*, 15, 76.
- Mustafa, B. (2023). The impact of Artificial Intelligence on the graphic design industry. *Res Militaris*, 13(3), 243-255.
- Ning, J., Gao, Y., & Luo, M. (2024). Application Research of Generative Artificial Intelligence Technology in the Design and Art Course Teaching. 2024 International Conference on Informatics Education and Computer Technology Applications (IECA),
- Oksanen, A., Cvetkovic, A., Akin, N., Latikka, R., Bergdahl, J., Chen, Y., & Savela, N. (2023). Artificial intelligence in fine arts: A systematic review of empirical research. *Computers in human behavior: Artificial humans*, 1(2), 100004.
- Öztürk, Ü. (2012). Thomas Kuhn'un paradigma kavrayışı üzerine analitik bir irdeleme. *Kayı. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*(19), 173-191.
- Patil, D. (2024). ChatGPT and similar generative artificial intelligence in art, music, and literature industries: Applications and ethical challenges. *Music, And Literature Industries: Applications And Ethical Challenges* (November 12, 2024).
- Pena, M. L. C., 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.
- Renkema, M., & Tursunbayeva, A. (2024). The future of work of academics in the age of Artificial Intelligence: State-of-the-art and a research roadmap. *Futures*, 163, 103453.
- Reben, A. (2022). I'm Not A Painter [Exhibition]. Gazelli Art House, London, United Kingdom, 9 September – 8 October 2022.
- Rezk, S. M. M. (2023). The role of artificial intelligence in graphic design. *Journal of Art, Design and Music*, 2(1), 1.
- Rockliffe, A. (2025). Reclaiming Relevance: Positioning Design and Technology at the Heart of a Whole-School Creativity Framework. *Design and Technology Education*, 30(2), 26-48.
- Salloum, S. A., Almarzouqi, A., Aburayya, A., Shwede, F., Fatin, B., Al Ghurabli, Z.,...

- Alfaisal, R. (2024). Redefining educational terrain: the integration journey of ChatGPT. In *Artificial intelligence in education: the power and dangers of ChatGPT in the classroom* (pp. 157-169). Springer.
- Schön, D. A. (2017). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Routledge.
- Siri, A., Olcese, G., & Spulber, D. (2024). Artificial Intelligence and Creativity: Anthropological, Sociological and Pedagogical Reflections. *Geopolitical, Social Security and Freedom Journal*, 7(1), 1-19.
- Song, B., & Koo, A. (2022). Paradigm shift: Artificial intelligence, contemporary art, and implications for gifted arts education. *예술영재교육*, 4(2), 5-38.
- Tabib, F. M., & Alrabeei, M. M. (2024). Can guided ChatGPT use enhance students' cognitive and metacognitive skills? In *Artificial intelligence in education: the power and dangers of ChatGPT in the classroom* (pp. 143-154). Springer.
- Tigre Moura, F., Castrucci, C., & Hindley, C. (2023). Artificial intelligence creates art? An experimental investigation of value and creativity perceptions. *The Journal of Creative Behavior*, 57(4), 534-549.
- Tsidylo, I. M., & Sena, C. E. (2023). Artificial intelligence as a methodological innovation in the training of future designers: Midjourney tools. *Information Technologies and Learning Tools*, 97(5), 203.
- Van Quaquebeke, N., Tonidandel, S., & Banks, G. C. (2025). Beyond efficiency: How artificial intelligence (AI) will reshape scientific inquiry and the publication process. *The Leadership Quarterly*, 36(4), 101895.
- Vartiainen, H., & Tedre, M. (2023). Using artificial intelligence in craft education: crafting with text-to-image generative models. *Digital Creativity*, 34(1), 1-21.
- Vinchon, F., Lubart, T., Bartolotta, S., Gironnay, V., Botella, M., Bourgeois-Bougrine, S.,...Glăveanu, V. (2023). Artificial intelligence & creativity: A manifesto for collaboration. *The Journal of Creative Behavior*, 57(4), 472-484.
- Xu, Y., & Nazir, S. (2024). Ranking the art design and applications of artificial intelligence and machine learning. *Journal of Software: Evolution and Process*, 36(2), e2486.
- Yang, H.-H., & Chou, W.-T. (2025). AI-Driven Learning Approaches in the Era of Artificial Intelligence: Innovations in Design Education. *Proceedings of the 2025 4th International Conference on Cyber Security, Artificial Intelligence and the Digital Economy*,
- Zeytin, E., Kösenciğ, K. Ö., & Öner, D. (2024). The role of AI design assistance on the architectural design process: An empirical research with novice designers. *Journal of Computational Design*, 5(1), 1-30.
- Zhang, L., Yang, H., & Zhang, C. (2019). Synergy Between Human Creativity and Computing Technologies. *International Journal of Performability Engineering*, 15(2), 536.
- Zhou, E., & Lee, D. (2024). Generative artificial intelligence, human creativity, and art. *PNAS nexus*, 3(3), pgae052.



YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ TASARIM PRATİKLERİNDE ÖZGÜNLÜK, TELİF VE ETİK SORUMLULUK

“=====”

Taner AŞÇI¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, Mail: tanerasci@aybu.edu.tr , ORCID: 0000-0001-5452-2670

Giriş

Yapay zeka (YZ) teknolojilerinin son yıllarda gösterdiği hızlı gelişim, tasarım alanında köklü dönüşümlere yol açmaktadır. Özellikle 2022 yılından itibaren DALL-E 2, Midjourney, Stable Diffusion ve benzeri üretken yapay zekâ modellerinin kamuya açılmasıyla birlikte, tasarım pratiği yalnızca insan yaratıcılığına dayanan geleneksel paradigmadan, insan-makine işbirliğine ve hatta tamamen makine kaynaklı içerik üretimine doğru evrilmektedir (Abbott & Rothman, 2023). Bu dönüşüm, tasarımcıların iş yapış şekillerini değiştirmekle kalmayıp, telif hakları, etik sorumluluk, yaratıcılık sahipliği ve adalet gibi temel kavramların yeniden sorgulanmasını zorunlu kılmaktadır. Yapay zekânın sanat ve tasarımda sahip olduğu potansiyel ve riskleri anlayabilmek için bu girift ilişkiyi en baştan ele almak gerekmektedir.

Yapay zekânın sanat ve tasarım alanındaki yükselişi, çoğu zaman yeni araçların benimsenmesiyle açıklansa da, bu yaklaşım meselenin derinliğini kavramak için yetersizdir. Fotoğrafın, sinemanın ya da dijital medyanın sanata eklemlenişleriyle karşılaştırıldığında yapay zekâ, yalnızca yeni bir temsil teknolojisi değil; üretimin bilişsel katmanına doğrudan müdahil olan bir sistemdir. Bu müdahale, sanat üretimini mümkün kılan karar süreçlerinin seçim, eleme, varyasyon, tekrar vs. kısmen ya da tamamen insan dışı yapılara devredilmesi anlamına gelmektedir.

Bu nedenle yapay zekâ ile sanat ve tasarım arasındaki ilişki, yaratıcılığın ontolojisini yeniden şekillendiren bir kırılma olarak ele alınmalıdır. Günümüzde sanatçı, yalnızca bir ifade öznesi olmaktan ziyade veriyle, algoritmayla ve hesaplama mantığıyla ilişki kuran bir sistem kurucusuna dönüşmektedir. Bu dönüşüm, sanatın anlamını olduğu kadar sorumluluk alanlarını da yeniden tanımlamaktadır (Manovich, 2019).

Yapay zekâ tanımlarının çoğu, alanı mühendislik ve bilişsel bilim ekseninde konumlandırır. Ancak sanat ve tasarım alanındaki uygulamalar, bu teknik çerçevenin ötesine geçen sorular üretmektedir. Yapay zekânın ne olduğu sorusu, burada “nasıl çalıştığından” çok, nasıl anlamlandırıldığı üzerinden şekillenmektedir. Erken dönem yapay zekâ çalışmalarında Feigenbaum’un alanı bir “bilim”den ziyade pratik aklın bir sanatı olarak tanımlaması, bu noktada yeniden önem kazanmaktadır (Feigenbaum, 1977). Yapay zekâ, başlangıcından itibaren doğru sonuç üretme amacıyla birlikte uygun temsiller kurmayı, karmaşık problemleri yapılandırmayı ve sezgisel kararları biçimselleştirmeyi hedeflemiştir. Bu yönüyle yapay zekâ, sanat ve tasarımın tarihsel uğraş alanlarıyla kesişmektedir.

Feng (2022), yapay zekâ sanatını sembolizm ve bağlantıcılık ayrımı üzerinden teknik olarak sınıflandırsa da, asıl önemli katkısı yapay zekânın insan ve makine sistemi içindeki rolünü tartışmaya açmasıdır. Bu tartışma, yapay

zekâyı bağımsız bir sanatçı olarak yüceltmekle, onu edilgen bir araç olarak indirgemek arasındaki ikiliği aşmayı mümkün kılmaktadır. Oysa sanat üretimi, hem etimolojik açıdan hem de tarihsel olarak insan öznesine atfedilen bir etkinliktir. Ancak yapay zekâ ile birlikte bu özne merkezli model, yerini dağıtık ajans anlayışına bırakmaktadır. Burada ajans, insan, algoritma, veri ve bağlamdan oluşan bir etkileşim ağına yayılmaktadır.

Feng'in (2022) önerdiği "kullanım, yönlendirme ve ayırma" başlıklarını içeren üçlü insan ve makine ilişkisi modeli, bu dağılımın derecelerini anlamak için işlevseldir. Özellikle bağlantıcılık temelli sistemlerde, sanatçı tarafından açıkça tanımlanmamış estetik örüntülerin ortaya çıkabilmesi, ajansın tekil bir özneye indirgenemeyeceğini göstermektedir. Bu noktada yapay zekâ, sanatsal üretimde etkili bir ajan, işbirlikçi bir araç olarak konumlanmaktadır (Khosravy et al., 2024). İnsan niyeti süreci başlatır, çerçeveler ve değerlendirir; ancak ortaya çıkan biçimlerin tamamı doğrudan insan iradesinin sonucu değildir. Bu durum, sanat üretiminin etik ve felsefi değerlendirmesinde yeni ölçütlerin gerekli olduğunu göstermektedir.

İnsan ile özdeşleşmiş olan yaratıcılık kavramı, yapay zekâ tartışmalarının merkezinde yer almaktadır. Boden'in (1998) yaratıcılık sınıflandırması, günümüzde hâlâ geçerliliğini korusa da, üretken yapay zekâ sistemleri bu çerçevenin sınırlarını zorlamaktadır. Özellikle dönüşümsel yaratıcılık bağlamında, yapay zekânın mevcut estetik normları yeniden düzenleyebilmesi dikkat çekicidir. Ancak burada kritik mesele, yaratıcılığın artık bireysel bir yeti olarak mı, yoksa sistemik bir süreç olarak mı anlaşılacağıdır. McNamara'nın (2023) "co-creativism" kavramı, yaratıcılığı birlikte işleyen sistemlerin ürünü olarak tanımlar. Bu yaklaşım, sanatçı kimliğini ortadan kaldırmamakta ancak onu mutlak merkez olmaktan çıkarmaktadır. Bu yaklaşıma göre yaratıcılık, insan ve yapay zekâ arasındaki karşılıklı etkileşimden doğan ortak bir üretim alanıdır.

Yapay zekânın bilinç ve niyetten yoksun olduğu yönündeki itirazlar, sanat felsefesinin klasik kabullerine dayanmaktadır. Feng'in (2022) ileri sürdüğü "amaçlı amaçsızlık" kavramı, bu itirazlara ara bir kavramla yanıt verir. Yapay zekâ, kendi başına niyet sahibi olmasa da, niyet taşıyan sistemlerin parçası olarak üretimde bulunur. Bu yaklaşım, Kantçı estetikteki "amaçsız amaçlılık" kavramının çağdaş bir yeniden yorumudur. Yapay zekâ tarafından üretilen estetik biçimler, belirli hedeflere yöneliktir ancak bu hedefler sanatsal anlamda bilinçli bir niyetin sonucu değildir. Böylece yapay zekâ sanatı, doğal güzellik ile insan sanatı arasında melez bir estetik statü kazanmaktadır.

Yapay zekâ sistemleri, yalnızca teknik algoritmalar olarak görülmemelidir. Aksine yapay zeka tarihsel olarak birikmiş büyük ölçekli verilerden beslenmektedir. Bu veriler, kültürel tercihleri, estetik normları ve güç ilişkilerini

kaçınılmaz olarak barındırmaktadır. Baas (2024) ve Mannuru ve arkadaşlarının (2023) vurguladığı gibi, yapay zekâ çıktıları kültürel olarak nötr değildir. Bu durum, sanat üretiminde etik sorumluluğu yalnızca telif ve mülkiyet tartışmalarıyla sınırlamayı imkânsız kılmaktadır. Yapay zekâ ile sanat üretimi, aynı zamanda kimin kültürünün görünür kılındığı, hangi estetiklerin yeniden üretildiği ve hangilerinin bastırıldığı sorularını da gündeme getirmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ, estetik bir araç olduğu kadar politik bir teknoloji olarak da görülmelidir. Sanat ve tasarımda kültürel nüfuzun doğrudan veya dolaylı yoldan desteklenmesi YZ araçlarının misyonlarından biri olarak görülebilir.

Yapay zekâ ile üretilmiş eserlerin sanatsal statüsü, üretim süreci ile birlikte izleyici algısına da bağlıdır. Deneysel çalışmalar, izleyicilerin bir eserin yapay zekâ tarafından üretildiğini bildiklerinde, yaratıcı değer atıflarının değiştiğini göstermektedir (Tigre Moura et al., 2023). Benzer biçimde, piyasa bağlamında “AI Art” etiketi, eserin algılanan değerini hem olumlu hem olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Fortuna & Modliński, 2021). Bu bulgular, sanatın bağlamsal olarak inşa edilen bir statüye sahip olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır. Yapay zekâ sanatı, bu bağlamsal inşayı görünür kıldığı ölçüde, modern sanatın temel tartışmalarını güncelleyen bir işlev üstlenmektedir. Yapay zekâ, sanat ve tasarım alanında ne basit bir araç ne de insanın yerini alan bir öznedir. Yapay zekâ, yaratıcı süreci dönüştüren, ajansı dağıtan ve estetik üretimin sınırlarını yeniden tanımlayan ortak bir ajans olarak konumlandırılmalıdır.

Yapay zekâ üretkenliğinin merkezinde sanatçı yer almaktadır. Sanatçı kimliği, sanat tarihi boyunca belirli düşünsel rejimlerin ürünü olarak şekillenmiştir. Rönesans döneminde sanatçı, usta zanaatkâr kimliğiyle tanımlanırken, Romantizm’de içsel deha, Modernizm’de özerk yaratıcı özne, Postmodernizm’de ise anlamı yapıbozan eleştirel figür olarak konumlandırılmıştır. Yapay zekâ destekli üretimlerin yaygınlaşması, bu tarihsel süreklilik içinde yeni bir kırılma noktası oluşturmaktadır (Manovich, 2019). Bu kırılmanın temelinde, üretim sürecine insan dışı bilişsel sistemlerin aktif olarak katılması yer almaktadır.

Yapay zekâ, üretim sürecinde yalnızca mekanik bir araç olmaktan ziyade bilişsel karar süreçlerine müdahil olan bir sistem olarak katılmaktadır. Bu durum, sanatçı kimliğini “üreten özne” olmaktan çıkarıp; sistem kuran, yöneten ve anlamlandıran bir aktöre dönüştürmektedir (Mazzone & Elgammal, 2019). Bu dönüşüm, sanatçı kimliğinin hâlâ merkezde olup olmadığı sorusunu kaçınılmaz biçimde gündeme getirmektedir. Dolayısıyla sanatçı kimliği, bugün artık teknik değil, ontolojik ve etik bir problem olarak yeniden ele alınmaktadır.

Modern estetik düşünce, sanatçıyı büyük ölçüde özerk ve niyet sahibi bir özne olarak kurgulamıştır. Bu anlayışta yaratıcılık, bireysel bilinçten ve özgün sezgiden doğmaktadır. Sanat eseri ise bu içsel sürecin dışavurumudur. Özgünlük, niyet ve bireysel imza kavramları, sanatçı kimliğinin temelini oluştururken bu model, teknolojik araçların üretim sürecine derinlemesine dâhil olduğu çağdaş koşullarda giderek açıklayıcı olmaktan uzaklaşmaktadır. Fotoğraf, sinema ve dijital medya bu miti sarsmış olsa da, yapay zekâ ilk kez yaratıcılığın bilişsel süreçlerine müdahale etmektedir. Sanatçının ve tasarımcının en temel niteliklerinden biri olan yaratıcılık, yapay zekâ tartışmalarının merkezinde yer almaktadır. Özellikle dönüşümsel yaratıcılık bağlamında, yapay zekâ sistemlerinin mevcut estetik alanları yeniden yapılandırabilmesi, yaratıcı eylemin yalnızca bilinçli niyetle açıklanamayacağını göstermektedir (Mazzone & Elgammal, 2019). Bu durum, yaratıcılığın dağıtık ve sistemik bir süreç olarak anlaşılması gerektiğine işaret etmektedir.

Yapay zekâ ile sanat üretiminde temel meselelerden biri, yaratıcılığın kime ait olduğu sorusudur. Sanat üretiminde bu husus tarihsel olarak bilinç, niyet ve sorumlulukla özdeşleştirilmiştir. Ancak yapay zekâ destekli üretimler, tanımı tek bir özneye atfetmeyi zorlaştırmaktadır. Üretim süreci, veri seçimi, model eğitimi, parametre ayarı, çıktı seçimi ve bağlamsal sunum gibi çok katmanlı aşamalardan oluşmaktadır (Feng, 2022).

Yapay zekânın sanatsal üretimdeki rolü, yalnızca teknik bir araç olma vasfını aşarak, yaratıcılığın doğasına ilişkin felsefi ve bilişsel tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda hesaplamalı yaratıcılık (computational creativity), insan yaratıcılığına benzer biçimde “yeni ve değerli fikirler” üretebilen sistemlerin geliştirilmesini hedefleyen bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır. López de Mántaras’a göre yaratıcılık, “tamamen yoktan var olan” değil, mevcut bilgi, kültür ve deneyimlerin özgün biçimlerde yeniden ilişkilendirilmesiyle ortaya çıkan bir süreçtir. Bu tanım, yapay zekâ sistemlerinin büyük veri kümeleriyle eğitilerek yeni görsel ve estetik kombinasyonlar üretmesini kuramsal olarak mümkün kılmaktadır (López de Mántaras, 2016). Bu yaklaşım, yapay zekânın sanatta yaratıcı fail mi yoksa gelişmiş bir simülasyon aracı mı olduğu sorusunu gündeme getirmiştir. Hesaplamalı yaratıcılık literatürü, yapay zekânın “insan benzeri bilinç” üretmesi dahi kültürel açıdan anlamlı çıktılar üretebileceğini savunmaktadır.

İnsan, algoritma, yazılım altyapısı, veri, kültürel normlar ve izleyici algısı birlikte yaratıcı süreci oluşturur. Yapay zekâ burada ne bağımsız bir fail ne de edilgen bir araçtır. Aslında etkili bir ajan olarak işlev görmektedir (Manovich, 2019). Yapay zekâ ve insan etkileşimi sanat ve tasarım alanında paylaşımlı bir süreci tanımlamaktadır. Son yıllarda önerilen “eş-yaratıcılık” (Co-Creativism) yaklaşımı, insan ve yapay zekâ ilişkisini işbirliği üzerinden düşünmeyi önermektedir. Bu yaklaşıma göre yaratıcı süreç, karşılıklı etkileşimlerin ürünü

olarak ortaya çıkmaktadır. Eş-yaratıcılık modeli, sanatçının rolünü ortadan kaldırmamakta, aksine daha karmaşık hâle getirmektedir. Sanatçı artık algoritmayı “çalıştıran” kişi olmanın yanında, olasılık alanını çerçeveleyen, rastlantıyı yöneten, çıktılar arasından anlamlı olanı seçen bir özneye dönüşmektedir. Bu bağlamda sanatçı, üretimin sahibi olmaktan ziyade üretim sürecinin küratörü ve etik sorumlusudur.

Yapay zekâ sanatına yöneltilen temel eleştirilerden biri de, yapay zekânın niyet sahibi olmamasıdır. Yapay zekânın bilinçli bir niyete sahip olmaması, onun sanatçı olarak kabul edilemeyeceği yönünde güçlü bir argüman olarak öne sürülmektedir. Ancak bu eleştiri, sanatsal niyetin her zaman tek bir özneye ait olduğu varsayımına dayanmaktadır. Oysa çağdaş sanat pratiklerinde niyet, sıklıkla dağınık, ertelenmiş ve kolektif bir yapı sergilemektedir (Manovich, 2019).

Yapay zekânın büyük veri setleri üzerinden öğrenmesi, mevcut sanatsal üslupların yeniden üretimi riskini doğurmaktadır. Bu durum, insan yaratıcılığının “taklit” üzerinden değersizleştirilmesi ve estetik çeşitliliğin azalması ihtimalini gündeme getirmektedir (Güvenilir & Yıldız, 2023). Yapay zekâ ile üretilen sanat eserleri, özgünlük ve imza kavramlarını da yeniden tartışmaya açmaktadır. Aynı modelle, benzer veri setleri üzerinden üretilen işler arasındaki estetik yakınlık, biçimsel farklılığı özgünlük için yetersiz kılmaktadır (Mazzone & Elgammal, 2019). Bu bağlamda özgünlük, artık görsel sonuçtan ziyade kurulan sistemin yapısı, veri seçimi ve kavramsal çerçeve üzerinden değerlendirilmektedir. Sanatçının imzası, ortaya çıkan nesne yerine üretilen ilişkiler ağında görünür hâle gelmektedir (McNamara, 2023). Yapay zekâ ile üretilmiş eserlerin sanatsal statüsü, izleyici algısı tarafından da belirlenmektedir. Bu durum, sanatçı ve izleyici ilişkisinin daha önce olmadığı kadar şeffaf ve tartışmalı hâle gelmesine neden olmaktadır. Deneysel çalışmalar, bir eserin yapay zekâ tarafından üretildiğinin bilinmesinin, algılanan yaratıcılığı ve estetik değeri etkilediğini göstermektedir (Tigre Moura et al., 2023). Sonuç olarak sanatçı kimliği, yapay zekâ bağlamında ne ortadan kaldırılmış ne de mutlaklaştırılmıştır. Aksine sanatçı, dağıtık ajanslar içinde anlam kuran bir merkez olarak yeniden tanımlanmıştır.

1. Üretim, Sergileme ve Deneyim Açısından Yapay Zekâ Destekli Sanat ve Tasarım Pratikleri

Yapay zekânın sanat ve tasarım alanındaki etkisi, en görünür hâlini somut pratiklerde bulmaktadır. Jeneratif görseller, algoritmik kompozisyonlar, metin ve imge dönüştürücü sistemler ve etkileşimli enstalasyonlar, yapay zekânın yalnızca düşünsel bir mesele olmadığını, doğrudan üretim alanını dönüştürdüğünü göstermektedir. Ancak bu pratiklerin önemi, teknik yeniliklerinden çok, sanat üretiminin yapısal mantığını nasıl değiştirdiklerinde

yatmaktadır. Yapay zekâ destekli sanat ve tasarım pratikleri; üretim biçimleri, tasarım süreçleri, sergileme modelleri ve izleyici deneyimi bağlamında ele alınmalıdır. Amaç, güncel uygulamaları betimlemekten ziyade, bu uygulamaların yaratıcılık, ortak ajanda ve sorumluluk kavramlarını nasıl yeniden yapılandırıldığını tartışmaktır.

Çağdaş yapay zekâ sanatının merkezinde jeneratif modeller yer almaktadır. GAN (Generative Adversarial Network/Üretici Karşıt Ağlar), VAE (Variational Autoencoder/Değişken Otokodlayıcılar) ve özellikle difüzyon temelli modeller, estetik üretimi deterministik bir süreç olmaktan çıkarıp olasılık temelli bir tasarım alanına dönüştürmüştür. Bu modeller, belirli bir estetik çıktıyı üretmekten çok, çıktı uzayını tanımlama kapasitesiyle ön plana çıkmaktadır. Sanatçı açısından bu durum, tekil bir eser üretmek yerine, bir olasılıklar evreni kurma pratiğini beraberinde getirir. Seçim anı, üretimden sonraya ertelenirken, ortaya çıkan yüzlerce ya da binlerce varyasyon arasından hangisinin “eser” olarak kabul edileceği, kavramsal ve bağlamsal kararlarla belirlenir (Mazzone & Elgammal, 2019). Bu nedenle jeneratif sanat pratiği, klasik anlamda “yapmadan” çok, “kurma” ve “seçme” eylemleri üzerinden tanımlanmalıdır.

Yapay zekâ, sanat alanında olduğu kadar tasarım disiplinlerinde de üretim süreçlerine giderek daha fazla entegre olmaktadır. Grafik tasarım, endüstriyel tasarım, mimarlık ve görsel iletişim alanlarında yapay zekâ, biçim üretmenin ötesinde karar destek sistemi olarak kullanılmaktadır. Algoritmik tasarımda yapay zekâ çok sayıda parametreyi eşzamanlı değerlendirebilmekte, verimlilik, ergonomi ve görsel uyumu birlikte optimize edebilmekte, tasarımcının öngöremeyeceği çözümler önerebilmektedir. Ancak bu süreç, tasarımcının rolünü ortadan kaldırmaz. Aksine tasarımcı, problemi tanımlayan, sınırları çizen ve sonuçları anlamlandıran bir üst akıl konumuna yükselmektedir. Yapay zekâ, burada yaratıcı bir “yardımcı zekâ” olarak iş görür; fakat son karar ve sorumluluk insana aittir.

Yapay zekâ destekli eserler, yalnızca üretim biçimlerini değil, sergileme ve küratöryel pratikleri de dönüştürmüştür. “AI: More than Human” (Bknz: <https://artsandculture.google.com/project/ai-more-than-human>), Ars Electronica (Bknz: <https://ars.electronica.art/news/en/>), ve benzeri sergilerde görüldüğü üzere, yapay zekâ yalnızca eser üreticisi değil, sergi anlatısının da bir parçası hâline gelmektedir.

Bu tür sergilerde dikkat çeken unsur, izleyicinin sonuç ile birlikte süreci de deneyimlemesidir. Algoritmalar, veri setleri ve öğrenme süreçleri görünür kılınarak, sanat eseri şeffaf bir sistem olarak sunulmaktadır. Bu yaklaşım, izleyiciyi pasif alımlayıcı olmaktan çıkarıp, bilişsel bir katılımcıya dönüştürmektedir (Giannini & Bowen, 2022).

Yapay zekâ sanatının önemli bir yönü de performans, müzik ve etkileşimli sanat alanlarında ortaya çıkmaktadır. Hareket, ses ve bedenle çalışan yapay zekâ sistemleri insan/makine ilişkisini zihinsel ve bedensel bir deneyim hâline getirmektedir. Bu tür pratiklerde yapay zekâ, sahnede tepkiler veren, öğrenen ve izleyiciyle etkileşime giren bir aktöre dönüşür. Performans anı, önceden belirlenmiş bir kompozisyon olmaktan ziyade, ortaya çıkan bir ilişki alanıdır (Caramiaux & Donnarumma, 2020). Bu durum, sanatsal kontrolün kısmen elden çıkmasını ve belirsizliğin bilinçli olarak kabul edilmesini gerektirmektedir.

Dijital müzecilik ve sanal sergileme alanlarında da yapay zekâ, belirleyici hâle gelmiştir. Kişiselleştirilmiş sergi rotaları, dijital ikizler ve sanal küratörler; izleyici deneyimini fiziksel mekânın sınırlarının ötesine taşımaktadır (Giannini & Bowen, 2022). Bu ortamlar, izleyicinin ilgi ve davranışlarına göre şekillenen dinamik deneyimler sunmaktadır. Ancak bu kişiselleştirme, estetik deneyimi zenginleştirirken aynı zamanda algoritmik yönlendirme ve filtreleme riskini de beraberinde getirmektedir. Hangi eserlerin görünür kılındığı ve hangi anlatıların öne çıkarıldığı, algoritmik tercihlerle şekillenmektedir (Stark & Crawford, 2019).

Yapay zekâ, güncel sanat ve tasarım pratiklerinde yalnızca destekleyici bir araç olarak görülmemelidir. YZ aynı zamanda üretim süreçlerini dönüştüren bilişsel bir ortak hâline gelmiştir. Grafik tasarım, reklam, görsel anlatı, dijital sanat ve eğitim bağlamlarında yapay zekâ, özellikle üretim hızını artırma, estetik varyasyonları çoğaltma ve kullanıcı etkileşimini derinleştirme açısından belirleyici bir rol üstlenmektedir (Karaata, 2018). Görsel anlatı ve reklam tasarımı alanında, bilgisayar üretimli görüntüleme (CGI) teknikleriyle entegre edilen yapay zekâ sistemleri, hikâye kurma biçimlerini dönüştürmekte; izleyiciye yönelik daha kişiselleştirilmiş ve dinamik görsel deneyimler üretmektedir (Yüce, 2023). Özellikle açık hava reklamcılığında yapay zekâ destekli görsel kompozisyonlar, izleyici verilerine dayalı olarak gerçek zamanlı biçimde güncellenebilmektedir.

Yapay zekâ destekli sanat ve tasarım pratikleri, kaçınılmaz olarak etik soruları da beraberinde getirmektedir. Üretim sürecinin karmaşıklaşması, sorumluluğun tekil bir özneye atfedilmesini zorlaştırmaktadır. Veri kaynakları, model eğitimi, seçim süreçleri ve sunum biçimleri, etik değerlendirmenin ayrılmaz parçası hâline gelmektedir. Bu tür pratikler, yapay zekâ sanatında etiğin soyut ilkeler yerine somut üretim süreçlerinden doğduğunu göstermektedir. Veri seçimi, model mimarisi, küratöryel bağlam ve sunum biçimi, etik sonuçları doğrudan belirlemektedir (Stark & Crawford, 2019).

Sonuçta yapay zekâ destekli sanat ve tasarım pratikleri, yaratıcı ajansın, kontrolün ve anlam üretimini dönüştürmektedir. Yapay zekâ, bu bağlamda

yeni bir estetik dil üretmenin ötesinde, sanat ve tasarımın yapısal mantığını değiştiren bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yapay zekâ destekli sanat pratikleri, estetik olmanın yanında etik ve politik eylemler olarak da değerlendirilmelidir.

2. Pedagojik Açıdan Eğitim, Stüdyo Kültürü ve Yapay Zekâ İlişkisi

Yapay zekâ, sanat ve tasarım alanında üretim süreçlerini dönüştürürken, bu dönüşümün en kalıcı etkileri eğitim üzerinden görünür hâle gelmektedir. Çünkü eğitim yalnızca mevcut pratikleri aktaran değil, aynı zamanda geleceğin üretim normlarını kurumsallaştıran bir alandır. Bu nedenle YZ entegrasyonu, salt “araç kullanımı” değil; stüdyo pedagojisinin amaç, yöntem ve değerlendirme mantığında bir paradigma kayması olarak ele alınmalıdır (Heaton, 2025). Özellikle kişiselleştirilmiş öğrenme, adaptif içerik ve otomatik geri bildirim sistemlerinin artması, stüdyo öğrenmesinin “yavaş düşünme, hata yapma ve eleştiriyle olgunlaşma” karakteriyle yeni gerilimler üretmektedir (Fan, 2023).

Sanat ve tasarım eğitiminde stüdyo, yalnızca fiziksel bir mekân olarak görülmez. Stüdyo aynı zamanda eleştiri, tekrar, deneme ve ustalık aktarımının gerçekleştiği sosyal bir öğrenme ortamıdır. Stüdyo ortamı, ürün kadar süreci de merkeze alır. Problem kurma, deneme-yanılma, eleştiri (critique) ve iteratif (deneme) geliştirme, öğrenmenin asli bileşenleridir. Öğrenci, üretirken öğrenir. Bu safhada hata, sürecin vazgeçilmez bileşenidir. Değerlendirme ise son ürün-den çok süreç üzerinden yapılır. Yapay zekâ ise çok hızlı varyasyon üretimi ve öneri sistemleriyle öğrencinin karar alanını genişletirken, aynı zamanda süreci kısaltarak öğrenmenin içselleştirme boyutunu zayıflatma riski taşımaktadır (Heaton, 2025). Bu noktada kritik soru şu olmalıdır: YZ, öğrencinin yaratıcı özerkliğini artıran bir “düşünme ortağı” mı olacaktır, yoksa kısa yoldan sonuca götüren bir “çözüm makinesine” mi dönüşecektir? Heaton (2025), özellikle sanat eğitiminde YZ’nin etik ve pedagojik gerilimlerini “uzlaşma/making peace” kavramı üzerinden tartışarak, araçla çatışmak yerine onu eleştirel ve diyalojik bir pedagojik zeminde konumlandırmayı önermektedir. Yapay zekânın beraberinde getirdiği bu gerilim, stüdyo kültüründe yapay zekâ kullanımı, hız ve derinlik arasındaki dengeyi yeniden kurmayı gerektirmektedir.

Stüdyo eğimi ile birlikte, yapay zekânın eğitimdeki en güçlü vaadi, kişiselleştirilmiş öğrenmedir. Öğrenci davranışlarını analiz eden sistemler, ilerleme hızını, zorlanma alanlarını ve tekrar gereksinimlerini belirleyerek bireysel öğrenme yolları önerebilir (Fan, 2023). Bu yaklaşım, özellikle teknik becerilerin ediniminde ve görsel analiz pratiklerinde verimlilik sağlayabilir. Ayrıca sanat ve tasarım eğitimi bilişsel olmanın yanında duyuşsal, sezgisel ve kültürel boyutlar da taşır. Bu boyutların ölçülebilir çıktılarına indirgenmesi, “iyi tasarım/iyi sanatın” çoğul ve bağlamsal niteliğini zayıflatabilir. Dolayısıyla, YZ tabanlı kişiselleştirme, pedagojik hedeflerle uyumlu biçimde sınırlanmadığında stan-

dardizasyon etkisi doğurabilir (Heaton, 2025; Fan, 2023). Nitekim AI destekli öğretim kalitesi değerlendirme modelleri, nesnellik iddiasına rağmen estetik yargıların normatif doğasını tam olarak yakalayamamaktadır (Luo et al., 2020).

Sanat eğitiminde üretken yapay zekâ etkili bir araç olarak belirgin şekilde işlev görmektedir. Üretken yapay zekanın kullanımı, öğrencilerin yaratıcı süreçlere katılımını artırmakta ve bireyselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmaktadır. Türkiye bağlamında gerçekleştirilen nitel bir çalışma, öğrencilerin başlangıçta yapay zekâya karşı çekinceleri olsa da zamanla bu teknolojileri ilham kaynağı ve estetik rehber olarak benimsediklerini ortaya koymuştur (Hiçyılmaz, 2025). Ancak aynı çalışma, öğrencilerin önemli bir bölümünün özgünlük, telif ve sanatçı kimliği konularında etik kaygılar taşıdığını da göstermektedir. Yapay zekâ destekli üretimler, eğitimler açısından “rehberlik ve müdahale dengesinin” yeniden düşünülmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ, pedagojik açıdan güçlü bir araç olmakla birlikte, eleştirel düşünme, sanatsal sorumluluk ve etik farkındalık ile birlikte ele alınmalıdır.

YZ destekli değerlendirme sistemleri, hız ve tutarlılık sağlayabilir. Bununla birlikte sanat ve tasarım eğitiminde kalite, çoğu zaman ölçülebilir metriklerin ötesinde anlam, bağlam ve niyet ile ilişkilidir. Bu nedenle otomatik değerlendirme yaklaşımlarının, pedagojik riskleri özellikle tartışmalıdır. Örneğin, YZ temelli değerlendirme modelleri, pandemi gibi olağanüstü koşullarda eğitim kalitesini izlemek amacıyla sinir ağlarıyla performans modellemesi önerebilmektedir (Luo et al., 2020). Bu gibi çalışmalar, “ölçme ve izleme” açısından yararlı olsa da sanat eğitiminde estetik yargının normatif doğası nedeniyle bazı riskleri ortaya çıkarmaktadır. Buna göre belirli estetik normların örtük biçimde ödüllendirilmesi, sıradışı ve deneysel işlerin “hata” olarak okunması, süreç yerine sonucun aşırı belirleyici hâle gelmesi gibi riskler karşılaşılabilecek riskler olarak görülmektedir. Dolayısıyla değerlendirme, YZ’ye devredilecek bir “otomasyon alanı” olarak görülmemeli, en fazla öğretmenin kararını güçlendiren bir yardımcı katman olarak konumlandırılmalıdır (Heaton, 2025).

Eğitim ortamlarının ana unsuru öğretmen/öğreticidir. YZ’nin yaygınlaştığı eğitim ortamlarında öğretmen, bilgi aktaran kişi olmaktan ziyade öğrenme deneyimini tasarlayan bir pedagojik küratör rolüne evrilmektedir. Bu, iki düzeyde sorumluluk üretir:

- ➔ Araç seçimi ve kullanım zamanı; Hangi aşamada YZ kullanılmalı?
- ➔ Süreç şeffaflığı ve akademik dürüstlük; Öğrenci YZ katkısını nasıl beyan etmeli?

Heaton (2025), özellikle sanat eğitiminde YZ kullanımının etik boyutlarının öğretmen tarafından diyalog temelli biçimde ele alınması gerektiğini

vurgulamaktadır. YZ destekli eğitim ortamlarında Öğretmen/Öğretici hangi araçların, hangi aşamada, hangi amaçla kullanılacağını belirleyen pedagojik bir tasarımcıdır. Yapay zekâ, öğretmeni ikame eden bir aktör değildir. Aksine öğretmenin etik ve akademik sorumluluğunu artırmaktadır. Bu bağlamda öğretmen, öğrencinin yalnızca ne ürettiğini değil, nasıl ve hangi araçlarla ürettiğini de değerlendirmekle yükümlüdür. Dolayısıyla yapay zekâ kullanımı, şeffaflık ve beyan kültürünü zorunlu kılmaktadır.

Stüdyo ortamında yapay zekâ, yaratıcı deneyleri zenginleştirebilir. Ancak bu zenginleşme, öğrencinin karar verme süreçlerini devraldığı ölçüde öğrenme özerkliği zayıflatmaktadır. Öğrenci, yapay zekâ önerilerini sorgulamadan benimsediğinde, yaratıcı sorumluluk algoritmik tavsiyelere bırakılmış olur. YZ'nin stüdyoda en verimli kullanımı, öğrenciyi “doğru cevaba” götürmekten çok, problem kurma ve alternatifleri görme kapasitesini artırdığı durumda ortaya çıkmaktadır. Burada amaç, YZ yerine öğrencinin tasarım kararlarını gerekçelendirmesini zorunlu kılmasıdır (Heaton, 2025). Örneğin YZ, tasarımda hızlı prototipleme ve varyasyon üretimiyle keşif alanını büyütebilir. Bununla birlikte öğrenci YZ çıktısını “nihai çözüm” olarak aldığı anda, stüdyo kültürünün temel öğeleri olan eleştiri, tekrar ve hata üzerinden öğrenme zayıflar (Fan, 2023). Bu nedenle stüdyo pedagojisinde YZ, “cevap üretmekten” ziyade, “soru üreten” bir öğrenme ortağı olarak tasarlanmalıdır. Başka bir ifade ile stüdyo kültürü, yapay zekâyı belirsizliği üretken kılan bir araç olarak kullanılmalıdır.

YZ'nin eğitimde kullanımı, bir sınıf içi yöntem tartışması, bir kurumsal yönetim meselesidir. Öğrenci verilerinin işlenmesi, araçların lisans, erişim eşitsizliği, çıktıların telif ve kaynak beyanı gibi konular kurum politikalarıyla netleştirilmediğinde hem etik hem akademik sorunlar üretebilir (Heaton, 2025; Fan, 2023). Ayrıca değerlendirme sistemlerinin YZ ile desteklenmesi, pedagojik değerlerin (yaratıcılık, eleştirelilik, özgün süreç) ölçülebilirlik adına aşınmasına yol açabilir. Bu nedenle kurumlar, YZ entegrasyonunu değerler ve öğrenme hedefleri üzerinden tanımlamak zorundadır (Luo et al., 2020). Kurumsal düzeyde açık kullanım politikaları, değerlendirme yönergeleri, yapay zekâ okuryazarlığı programları olmadan yapılan entegrasyonlar, pedagojik belirsizlik ve eşitsizlik üretme riski taşımaktadır. Eğitim kurumları, teknolojiyi nasıl ve neden kullandığını gerekçelendiren yapılar olmak zorundadır. Öyle ki yapay zekâ, sanat ve tasarım eğitiminde ne kurtarıcı ne de tehdit olarak ele alınmalıdır. Yapay zekâ, pedagojik değerlerle birlikte düşünüldüğünde yaratıcı öğrenmeyi destekleyen bir araç olabilir. Ancak bu destek, öğrenme sürecinin anlam derinliğinin korunmasıyla ölçülmelidir.

3. Yapay Zekâ Sanatında Hesap Verebilirlik, Kültürel Sorumluluk, Etik ve Telif Hususu

Yapay zekâ destekli sanat ve tasarım pratikleri, çoğu zaman teknik yenilik ve üretkenlik artışı üzerinden değerlendirilmekte; etik meseleler ise üretim sonrasına ertelenmektedir. Oysa yapay zekâ sistemlerinde etik sonuçlar, en başta yapılan veri seçimi, model tasarımı ve karar ölçütleri ile şekillenmektedir (Stark & Crawford, 2019). Bu nedenle etik, yapay zekâ sanatında dışsal bir denetim alanı değil; yaratıcı sürecin kurucu boyutu olarak ele alınmalıdır.

Günümüzde yapay zeka destekli araçlar, basit bir metin komutundan (prompt) karmaşık görsel tasarımlar, illüstrasyonlar, logolar ve hatta animasyonlar üretebilmektedir. McKinsey'in 2023 raporuna göre, üretken yapay zeka teknolojilerinin küresel ekonomiye 2030 yılına kadar 15 trilyon dolar değerinde katkı sağlaması beklenmektedir (Studly & Kuperholz., 2017). Bu ekonomik potansiyel, beraberinde ciddi hukuki ve etik sorunları da getirmektedir. Tasarım alanında yapay zekanın kullanımı, eser sahipliği, telif hakkı ihlalleri, veri güvenliği, algoritmik önyargılar ve yaratıcı emek değersizleşmesi gibi çok boyutlu etik ve hukuki meseleleri gündeme taşımaktadır (Cunningham, 2025; Ok vd., 2025). Güncel tartışmalar, etik ihlallerin yalnızca “yanlış kullanımdan” kaynaklanmadığını, yapay zekâ sistemlerinin yapısal özelliklerinin de sebep olduğunu göstermektedir (Kalpokiene & Kalpokas, 2023). Bu noktada etik, sonradan uygulanacak bir filtre değil; tasarımın ayrılmaz bir bileşeni olarak düşünülmelidir.

Gelişen YZ modellerinin ortaya çıkardığı bir sorun olan telif hakkı hususu kritik önemdedir. Yapay zekâ destekli üretimlerde telif hakkı sorusu, “eserin sahibi kimdir?” sorusu etrafında yoğunlaşmaktadır. Geleneksel telif hukuku, yaratıcılığı bilinçli ve niyet sahibi bir insan özneye atfeder. Ancak yapay zekâ sanatı, üretimi çok katmanlı ve dağıtık bir sürece dönüştürdüğü için bu atıf zorlaşmaktadır (Kalpokiene & Kalpokas, 2023).

Telif hakkı hukukunun temelinde, bir eserin insan yaratıcılığının ürünü olduğu ve bu yaratıcının hukuki koruma altında olması gerektiği anlayışı yatmaktadır. Ancak yapay zeka tarafından üretilen eserler, bu klasik paradigmayı sorgulamaktadır. Yapay zeka ile üretilen bir tasarımın “yazarı” kimdir? Algoritmayı geliştiren yazılımcı mı, modeli eğiten veri bilimcisi mi, kullanıcı olarak komutu (prompt) veren tasarımcı mı, yoksa yapay zekanın kendisi mi? Abbott ve Rothman (2023), yapay zeka ile üretilen eserlerin telif hakkı korumasından yararlanması gerektiğini, çünkü bu tür eserlerin tam da telif hakkı sisteminin teşvik etmeyi amaçladığı türden yaratıcı içerikler olduğunu savunmaktadır. Yazarlara göre, telif hakkı sisteminin birincil amacı yazarları doğrudan korumaktan çok, kamu yararını gözetmek ve yeni eserlerin üretimini ve yayılmasını teşvik etmektir. Bu perspektiften bakıldığında, yapay

zekâ ile üretilen eserlere koruma sağlanması, insanları yaratıcı yapay zekâ geliştirmeye ve kullanmaya teşvik edeceği için sistemin amaçlarıyla uyumludur.

Yapay zekâ modellerinin eğitilmesi sürecinde kullanılan büyük veri kümeleri, önemli bir telif hakkı ihlali riski taşımaktadır. Özellikle büyük veriyle eğitilen algoritmaların, ırkçı, cinsiyetçi veya ayrımcı stereotipleri yeniden üretebilme ihtimali de önemli bir etik sorun olarak değerlendirilmektedir (Özyanıkoğlu, 2024). DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion gibi modeller, internette toplanan milyonlarca görselle eğitilmektedir ve bu görsellerin birçoğu telif hakkı koruması altındadır (Zhuang, 2024). Sanatçılar ve tasarımcılar, eserlerinin izinleri olmadan yapay zekâ modellerinin eğitiminde kullanıldığını ve bu modellerin kendi üsluplarını taklit eden eserler ürettiğini iddia ederek dava açmışlardır (Murray, 2023).

Amerikan Telif Hakkı Ofisi (U.S. Copyright Office), 1973 yılından beri “insan yazarlığı gereksinimi” (human authorship requirement) politikasını uygulamakta ve yapay zekâ tarafından üretilen eserlerin tescilini reddetmektedir (USCO, 1973). 2022 yılında Stephen Thaler’ın yapay zekâ DABUS tarafından üretilen bir eser için telif hakkı tescili talebi reddedilmiş ve bu karar, Thaler v. Perlmutter davasında mahkeme tarafından onaylanmıştır (Abbott & Rothman, 2023). Mahkeme, telif hakkı korumasının yalnızca insan yaratıcılığının ürünü olan eserlere tanınabileceğine hükmetmiştir.

Amerikan Telif Hakkı Ofisi’nin 2023 yılında yayımladığı kılavuza göre, yapay zekâ destekli eserlerin yalnızca insan katkısına dayanan kısımları telif hakkı korumasından yararlanabilmektedir. Başvuru sahiplerinin, eserlerinde yapay zekâ kullanımını açıkça beyan etmeleri ve yapay zekâ tarafından üretilen kısmı başvurudan açıkça çıkarmaları gerekmektedir (Copyright Registration Guidance, 2023).

Türkiye’de ise durum 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu (FSEK) çerçevesinde değerlendirilmektedir. FSEK Madde 1’e göre, “eser, sahibinin özgün yaratıcılığı sonucu meydana getirdiği fikir ve sanat ürünleridir” (FSEK, 1951). Bu tanım, eserin bir “sahibi” olduğunu ve bu sahibin “özgün yaratıcılık” gösterdiğini varsaymaktadır. Özdal (2024), Türk hukukunda yapay zekâ tarafından tamamen otonom olarak üretilen eserlerin eser sahipliği açısından belirsizlik taşıdığını ve mevcut yasal düzenlemelerin bu durumu yeterince ele almadığını belirtmektedir.

Mevcut hukuk sistemleri, yapay zekâyı bağımsız bir “yaratıcı” olarak tanımaktan kaçınmakta ve telifin insan aktörlere (sanatçı, geliştirici, veri sağlayıcı) dağıtılmasını tartışmaktadır. Ne var ki bu dağıtımın hangi ölçütlere göre yapılacağı belirsizdir. Telifin, nihai çıktıya mı yoksa sürecin tasarımına mı ait olduğu sorusu, sanat pratiğini olduğu kadar hukuki düşüncüyü de zorlamak-

tadır. Ampirik çalışmalar, izleyici ve piyasanın bu belirsizliği sezgisel düzeyde algıladığını göstermektedir. AI üretimi olduğu açıkça belirtilen eserlerin, estetik nitelikleri benzer olsa dahi, daha düşük değer atfına maruz kalabildiği gözlemlenmiştir (Fortuna & Modliński, 2021). Bu durum, telifin yalnızca hukuki değil, kültürel ve algısal bir tanınma meselesi olduğunu göstermektedir.

Yapay zekâ ile üretilen sanat eserleri, mevcut telif hukuku çerçeveleri açısından ciddi belirsizlikler barındırmaktadır. Bir eserin aidiyeti hususu net değildir (Xu & Nazir, 2024). Yapay zekâ destekli sanat üretiminde telif hakları, güncel hukuk sistemlerinin henüz netlik kazandıramadığı bir alandır. (Karatata, 2018). Özellikle üretken yapay zekâ modellerinin telifli eserlerle eğitilmesi, veri izni, eser sahibinin rızası ve türetilmiş eser kavramlarını problematik hâle getirmektedir. Bu bağlamda mevcut telif hukuku, yapay zekâ üretimlerini kapsamakta yetersiz kalmaktadır (Li et al., 2020). NFT ve blokzincir tabanlı sanat üretimleri, mülkiyet kaydı sağlasa da, yapay zekâ üretiminin etik ve hukuki sorumluluğunu tek başına çözememektedir (Bowen et al, 2019). Ayrıca yapay zekâ sistemlerinin eğitildiği veri setlerindeki örtük önyargılar, sanatsal üretimlerde temsil adaletsizliğine yol açabilmektedir. Bu durum, yapay zekânın “tarafsız” bir üretici olduğu varsayımını temelden sarsmaktadır (Lin, 2020). Bu nedenle etik ilkeler; şeffaflık, veri izni, sanatçı emeğinin tanınması ve kültürel çeşitliliğin korunması ekseninde yeniden ele alınmalıdır.

Yapay zekâ sanatında kullanılan veri setleri, geçmiş sanatsal üretimlerin, estetik normların ve kültürel tercihlerin dijital izlerini taşımaktadır. Bu veri setleri, tarafsız olmaktan ziyade belirli güç ilişkilerini ve temsil biçimlerini yeniden üretir (Baas, 2024). Dolayısıyla yapay zekâ ile üretilen sanat eserleri, yalnızca bireysel yaratıcılığın değil, tarihsel ve kültürel bir arşivin ürünüdür. Bu durum, özellikle gelişmekte olan ülkelerin ve marjinal kültürlerin üretimlerinin, rıza ve karşılık mekanizmaları olmaksızın modele dâhil edilmesi sorununu gündeme getirmektedir. Mannuru ve arkadaşları (2023), jeneratif yapay zekâ sistemlerinin küresel ölçekte kültürel eşitsizlikleri derinleştirme potansiyeline sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu durumda veri etiği konusu, aynı zamanda temsilde adalet ve kültürel sorumluluk meselesidir.

YZ'nin doğasında var olan algoritmalar, yalnızca mevcut verileri yeniden düzenlemekte aynı zamanda norm üretmektedir. Sanat alanında bu normlar, hangi biçimlerin estetik açıdan “başarılı”, hangi stillerin “yenilikçi” olduğu yönünde örtük kabuller yaratmaktadır (Stark & Crawford, 2019). Jeneratif sistemler, geçmiş üretimlerin istatistiksel yoğunluklarına dayandıkları için, radikal yenilikleri dışlama eğiliminde olabilir. Bu durum, yapay zekâ sanatının yenilik vaadi ile tarihsel normları pekiştirme riski arasında bir gerilim yaratmaktadır. Sanatçı ve kurumların, algoritmik çıktıları eleştirel süzgeçten geçirmeden “nesnel” kabul etmeleri, bu normların istemeden yeniden üretilmesine yol açabilir.

YZ sanatı, sanat piyasasında da yeni etik sorular doğurmuştur. Eserin değeri, üretim süreci, insan müdahalesinin düzeyi ve anlatı bağlamı üzerinden yeniden müzakere edilmektedir. Aynı algoritmayla çok sayıda çıktı üretilmesi, kıtlık kavramını problemli hâle getirirken, küratöryel seçimler ve sınırlı edisyon stratejileriyle yeni değerlendirme mekanizmaları oluşturulmaktadır. Yapılan deneysel araştırmalar, izleyici ve alıcıların estetik değeri, insan emeği atfıyla birlikte değerlendirdiğini göstermektedir (Tigre Moura et al., 2023). Bu durum, piyasa etiğini şeffaflık ve doğru beyan ilkeleriyle doğrudan ilişkili hâle getirmektedir. “AI ile ya da desteğiyle üretildi” bilgisinin gizlenmesi ya da muğlak bırakılması, etik ihlal olarak değerlendirilmelidir. Sanatçı ve Tasarımcı açısından etik ihlalin boyutu ve derinliği, ortaya çıkan eserin de toplumdaki karşılığını belirleyebilmektedir. Bununla birlikte etik sorumluluk, hesap verebilirlik ile mümkündür. Yapay zekâ sanatında şeffaflık, kullanılan veri türleri, yapay zekânın rolü ve insan müdahalesinin düzeyi hakkında açık bilgi sunulmasını gerektirmektedir (Gundersen & Kjensmo, 2018). Ancak bu şeffaflık, sanat eserini teknik bir rapora dönüştürmek anlamına gelmez. Amaç, üretim sürecinde sorumluluğun hangi aktörlerde yoğunlaştığını görünür kılmaktır.

Etik, bireysel sanatçı pratiklerinin ötesinde kurumsal bir sorumluluktur. Eğitim kurumları, müzeler ve kültür politikası üreten yapılar, yapay zekâ kullanımına ilişkin açık etik rehberler geliştirmedikçe, belirsizlik ve eşitsizlik artmaktadır (Stark & Crawford, 2019). Özellikle eğitim ve değerlendirme bağlamında kullanılan algoritmalar, pedagojik değerleri fiilen belirlemekte, böylece etik, teknik bir yan mesele olmaktan çıkıp yönetim meselesine dönüşmektedir. Kurumlar için temel soru, “hangi aracı kullandık?” değil, “hangi değerleri koruyoruz?” olmalıdır. Literatürde öne çıkan ortak görüş, sanat ve tasarımda yapay zekâ kullanımının aşağıdaki etik ilkeler çerçevesinde ele alınması gerektiğidir:

- İnsan-merkezlilik (Human-centeredness)
- Şeffaflık ve açıklanabilirlik (Explainable AI)
- Telif ve veri adaleti
- Kültürel çeşitliliğin korunması
- Sanatçının yaratıcı özerkliğinin güvence altına alınması

Bu ilkeler, sanat üreticilerinin yanında politika yapımcılar, eğitimciler ve teknoloji geliştiriciler için de yol gösterici niteliktedir (Khosravy et al., 2024). Genel olarak bakıldığında yapay zekâ sanatında etik hususunun, sınırlayıcı bir engel olma vasfını yitirerek, yaratıcı sürecin yönünü belirleyen temel bir ilke olarak ön plana çıkması gerekmektedir. Telif, veri, önyargı, piyasa ve şeffaflık başlıkları birbirinden bağımsız sorunlar olarak görülmemeli,, aynı

ekosistemin iç içe geçmiş boyutları olarak değerlendirilmelidir. İlaveten, etik sorunların beraberinde getirdiği sorumluluklar sanat ve tasarım alanında ve hukuk sisteminde bu çerçevede incelenmelidir. Hâsılı, yapay zekânın beraberinde getirdiği etik sorusu disiplinler arası bir yaklaşımla cevaplanmalıdır.

4. İnsan ve Makine Ortaklığının Sınırları ve Gelecek Senaryoları

Yapay zekânın sanat ve tasarım alanındaki etkisi, yalnızca yeni araçların ortaya çıkmasıyla açıklanamaz. Asıl belirleyici mesele, bu teknolojilerin hangi kurumsal, hukuki ve kültürel çerçeveler içinde gelişeceği. Gelecek, teknolojik determinizmle “olacağı gibi” ilerlemez; politika tercihleri, etik ilkeler ve pedagojik yönelimler tarafından şekillendirilir (Stark & Crawford, 2019). Literatürde yapay zekâ sanatı için otomasyon yoğunlaşması, eş-yaratıcılığın kurumsallaşması ve normatif düzenlemenin güçlenmesi gibi üç ana gelecek senaryosu öne çıkmaktadır (Mazzone & Elgammal, 2019; Manovich, 2019). Otomasyon yoğunlaşması senaryosu, üretim hızının ve ölçeğinin artmasını, insan müdahalesinin ise göreceli olarak azalmasını öngörmektedir. Bu senaryo, estetik çeşitlilik sunsa da özgünlük ve sorumluluk sorunlarını derinleştirebilecek potansiyele sahiptir. Eş-yaratıcılığın kurumsallaşması, insan-makine ortak üretimini eğitim, müze ve piyasa düzeyinde norm hâline getirirken (McNamara, 2023) bu yaklaşım, ajansın paylaşımını kabul etmekte, insanı anlam ve etik merkezi olarak korumaktadır. Normatif düzenlemenin güçlenmesi ise telif, veri ve şeffaflık alanlarında bağlayıcı kuralların artmasını ifade etmektedir. Bu, yaratıcı özgürlüğü sınırlama riski taşısa da uzun vadede güven ve sürdürülebilirlik üretebilecek potansiyele sahiptir (Kalpokiene & Kalpokas, 2023). Bununla birlikte bu senaryoların hiçbirisi tek başına gerçekleşmeyecektir. Pratikte melez yapıların ortaya çıkması muhtemeldir.

Kültür politikaları ve telif rejimleri, yapay zekâ sanatında norm belirleyici bir role sahiptir. Mevcut hukuki sistemler, insan merkezli yaratıcılık varsayımına dayandığından, yapay zekâ destekli üretimler karşısında esnekliğini yitirmektedir (Fortuna & Modliński, 2021). Oluşan bu rijit durum sanat ve tasarımın geleceğine etki edecek potansiyele sahiptir. Geleceğe yönelik politika tartışmaları süreç temelli telif (çıktıdan çok yaratıcı süreç), zorunlu şeffaflık (AI kullanımının açık beyanı), veri sorumluluğu (kaynak, temsil ve rıza) ilkeleri etrafında yoğunlaşmaktadır (Gundersen & Kjensmo, 2018; Stark & Crawford, 2019). Bu çerçeve, yaratıcılığı boğmak yerine hesap verebilirliğini artırmayı hedeflemelidir. Aksi hâlde gerçekleştirilebilecek etik düzenlemeler, inovasyonun önünde engel olarak algılanacaktır.

İnsan ve makine ortaklığının sınırları, teknik kapasiteden çok etik ve kültürel tercihlerle belirlenmektedir. Yapay zekâ sistemleri bilinç ve niyetten yoksun olsa da, üretim süreçlerinde etkili ajanslar hâline gelmiştir (Feng, 2022). Bu durum, “nerede durmalıyız?” sorusunu kaçınılmaz kılmaktadır. Bir

sınır, nihai anlamlandırma noktasında çizilebilir. Eserin bağlamı, yorumu ve sunumu insan sorumluluğunda kalmalıdır. Başka bir sınır, eğitim ve değerlendirmeye alanında önemlidir. Öğrenme süreçlerinin algoritmik verimlilik adına yüzeyselleştirilmesi, pedagojik değerlerle çelişmektedir (Heaton, 2025). Bu açıdan ortaklık, yetki devri olarak görülmemeli aksine yetki paylaşımı olarak kurgulanmalıdır.

Gelecekte sanat ve tasarım kurumları, yapay zekâyı kullanan bir unsur olmaktan ziyade yöneten ve gerekçelendiren aktörler olmak zorundadır. Eğitim kurumları için bu durum, yapay zekâ okuryazarlığı ve etik rehberlerin müfredata entegre edilmesi anlamına gelmektedir (Kong, 2020). Müzeler için ise algoritmaların sergileme ve küratöryel kararları nasıl etkilediğinin şeffaf biçimde açıklanması gereklidir (Giannini & Bowen, 2022). Piyasa bağlamında, güven ilişkisi geleceğin belirleyici unsuru olacaktır. Şeffaf üretim beyanı ve adil değerlendirme mekanizmaları olmadan, yapay zekâ sanatının spekülative bir balon riski taşıması kaçınılmazdır (Tigre Moura et al., 2023).

Gelecek senaryoları, yalnızca teknolojik merkezler üzerinden yazıldığında, küresel eşitsizlikleri görünmez kılmaktadır. Oysa jeneratif yapay zekâ, gelişmekte olan ülkelerde kültürel üretimi hem görünür kılma hem de sömürgeleştirme potansiyeline sahiptir (Mannuru et al., 2023). Bu nedenle gelecek, çok merkezli ve adalet odaklı bir tasarım problemi olarak ele alınmalıdır. Kültürel veri paylaşımı, temsil ve karşılıklılık ilkeleri, geleceğin etik mimarisini belirleyecektir.

Işın özünde, yapay zekâ sanatında geleceğin ne olacağından çok, nasıl şekillendirileceği sorusuna odaklanılmalıdır. İnsan ve makine ortaklığı kaçınılmazdır ancak bu ortaklığın anlamı, politika ve değer tercihleriyle belirlenecektir. Yapay zekâ ne mutlak bir tehdit ne de sınırsız bir vaattir. Etik ilkelerle yönlendirildiğinde sanat ve tasarımın düşünsel ve kültürel ufkunu genişletebilecek güçlü bir ortak ajans olarak görülmelidir.

5. SONUÇ

Yapay zekânın sanat ve tasarım alanında yarattığı dönüşüm, yalnızca teknik bir ilerleme ya da araçsal genişleme olarak okunamaz. Bu dönüşüm, yaratıcılığın ontolojisi, sanatçı ve tasarımcı kimliğinin konumu, estetik normların üretim biçimi ve pedagojik sistemlerin işleyiş mantığı üzerinde yapısal bir yeniden yapılanma üretmektedir. Yapay zekâ, bilişsel karar süreçlerine katılan, üretim uzayını yeniden tanımlayan ve ajansı dağıtan bir sistemdir. Bu durum, yaratıcı özneyi ortadan kaldırmadığı gibi onu tekil bir merkez olmaktan çıkararak insan, algoritma, veri ve kültürel bağlam arasında dağıtılmış bir yapıya yerleştirmektedir.

Çalışma boyunca ortaya konduğu üzere, yapay zekâ destekli sanat ve tasarım pratikleri, yaratıcılığı bireysel bir yetiden ziyade sistemik bir etkileşim alanı olarak düşünmeyi gerektirmektedir. “Eş-yaratıcılık” ve “dağıtık ajans” kavramları, bu yeni üretim biçimini açıklamak için işlevsel çerçeveler sunmaktadır. Yaratıcı süreç artık nesne üretiminden çok olasılık alanı kurma, varyasyon üretme, seçim yapma ve bağlamlandırma üzerinden işlemektedir. Dolayısıyla özgünlük, estetik biçim ile birlikte, kurulan sistemde, seçilen veri rejiminde ve etik tercihlerde aranmalıdır.

Yapay zekânın sanat ve tasarım alanındaki yükselişi, telif hakları ve etik konularında yeni ve karmaşık sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Eser sahipliği, algoritmik önyargı, yaratıcı emek değersizleşmesi, kişisel veri güvenliği ve şeffaflık gibi konular, acil çözüm bekleyen meselelerdir. Mevcut hukuki çerçeveler, bu hızlı teknolojik dönüşümü takip etmekte zorlanmaktadır ve yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapay zekânın (YZ) bu alandaki rolü, yalnızca teknik bir yenilik veya üretim kolaylaştırıcı araç değildir. YZ yaratıcılığın ontolojisini, sanatçı kimliğini, pedagojik süreçleri ve kültürel sorumluluğu dönüştüren yapısal bir aktördür. Kuramsal, pratik ve pedagojik tartışmalar, yapay zekânın sanatsal üretimde ne edilgen bir araç, ne de insanın yerini alan özerk bir özne olarak kavranabileceğini, aksine insan, algoritma, veri ve bağlam arasında dağıtılmış bir ortak ajans biçiminde konumlandırılması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ destekli sanatsal üretimlerde etik ve telif meselelerinin üretim sonrasında ele alınabilecek ikincil sorunlar olmadığı, bilakis yaratıcı sürecin kurucu bileşenleri olduğu görülmektedir. Yapay zekâ sistemleri, büyük ölçekli veri setleri üzerinden öğrenmekte ve bu veri setleri, kaçınılmaz olarak tarihsel estetik normları, kültürel hiyerarşileri ve güç ilişkilerini içermektedir. Dolayısıyla YZ ile üretilen sanat eserleri ve tasarımlar, yalnızca güncel teknolojik kararların değil, aynı zamanda geçmişte birikmiş kültürel arşivlerin ve temsili rejimlerin ürünüdür. Bu durum, sanatsal üretimde etik sorumluluğu yalnızca telif ve mülkiyet tartışmalarıyla sınırlamayı yetersiz kılmaktadır.

Telif meselesi, yapay zekâ sanatında en görünür fakat aynı zamanda en karmaşık etik sorunlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Geleneksel telif hukuku, yaratıcı eylemi bilinçli ve niyet sahibi insan özneye dayandırırken, yapay zekâ destekli üretimler, yaratıcı süreci çok katmanlı ve dağıtık bir yapıya dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, “eserin sahibi kimdir?” sorusunun basit bir mülkiyet probleminden ziyade, yaratıcı emeğin nasıl tanındığı ve değer atfedildiği sorusuna evrilmesine neden olmaktadır. Yapay zekâ sanatı bağlamında telif, hukuki bir hak olmasının yanında kültürel görünürlük, etik beyan ve şeffaflık meselesidir.

Bu noktada ortaya çıkan bir diğer kritik sonuç, yapay zekâ sanatında özgünlüğün artık yalnızca biçimsel farklılık üzerinden değerlendirilemeyeceğidir. Aynı ya da benzer modellerle üretilmiş çok sayıda estetik çıktının varlığı, özgünlüğü kurulan sistemde, veri seçiminde ve kavramsal çerçevede aramayı zorunlu kılmaktadır. Bu durum, sanatçı ve tasarımcı kimliğini nesne merkezli bir imzadan, süreç merkezli bir sorumluluk alanına taşımaktadır. Sanatçı ve tasarımcı, yapay zekâ bağlamında “üreten” sıfatının yanında “sistemi tasarlayan”, “sınırlayan”, “yönlendiren” ve “etik sonuçlarını üstlenen” bir aktör olarak yeniden tanımlanmaktadır.

Eğitim ve stüdyo pedagojisi bağlamında ulaşılan bulgular da etik ve telif meselesinin merkezî konumunu pekiştirmektedir. Yapay zekânın sanat eğitiminde kullanımı, yaratıcı süreci hızlandırmak ve çeşitlendirmek açısından önemli imkânlar sunsa da, bu teknolojilerin eleştirel çerçeveler olmaksızın benimsenmesi durumunda öğrenme özerkliğini zayıflatma ve estetik yargıları örtük biçimde standartlaştırma riski taşımaktadır. Bu nedenle etik farkındalık, telif bilinci ve şeffaf beyan kültürü, yapay zekâ destekli sanat eğitiminin ayrılmaz bileşenleri olarak düşünülmelidir. Öğretmenler, öğretim elemanları ve kurumlar, yapay zekâyı ikame edici bir otorite olarak görmemeli, pedagojik ve etik sorumluluğu artıran bir araç olarak konumlandırılmalıdır.

Diğer yandan, yapay zekâ sanatında etik sorumluluk bireysel pratiklerle sınırlanamamaktadır. Sanatçılar, tasarımcılar, eğitimciler, küratörler, teknoloji geliştiriciler ve politika yapıcılar, bu ekosistemin birbirine bağlı aktörleri olarak etik sonuçları birlikte üretmektedir. Bu nedenle etik, kurumsal yönetim, kültür politikaları ve hukuki çerçevelerle desteklenmesi gereken kolektif bir sorumluluktur. Şeffaf üretim beyanı, veri kaynaklarının açıklanması, insan müdahalesinin düzeyinin görünür kılınması ve kültürel çeşitliliği gözetilen veri politikaları, bu sorumluluğun somut karşılıklarıdır.

Geleceğe yönelik değerlendirmeler, yapay zekâ sanatının kaçınılmaz olarak insan ve makine ortaklığı “Hibrit yaratıcılık” (hybrid creativity) temlinde şekilleneceğini göstermektedir. Ancak bu ortaklığın niteliği, teknolojik kapasiteden ziyade etik, hukuki ve pedagojik tercihlerle belirlenecektir. Etik ilkelerle yönlendirildiğinde, yapay zekâ sanatı, yaratıcılığı çoğaltan, kültürel çeşitliliği görünür kılan ve sanatsal düşüncüyü derinleştiren güçlü bir ortak ajans hâline gelebilir. Aksi durumda ise kültürel homojenleşme, emeğin görünmez hale gelmesi ve estetik kararların algoritmik normlara teslim edilmesi gibi ciddi riskler barındırmaktadır.

Sonuç olarak, yapay zekâ sanatında etik ve telif tartışmalar sınırlayıcı engeller olarak görülmemelidir. Bunun yerine yaratıcı sürecin yönünü, derinliğini ve toplumsal karşılığını belirleyen kurucu ilkeler olarak ele alınmalıdır. Yapay zekâ ile sanat ve tasarım üretiminin geleceği, teknolojinin ne yapabil-

diğinden çok, insanın bu kapasiteyle neyi, nasıl ve hangi değerler doğrultusunda yapmayı seçtiğı ile belirlenecektir. Bu nedenle etik ve telif odaklı bir yaklaşım, yapay zekâ sanatının sürdürülebilir, adil ve anlamlı bir biçimde gelişebilmesinin ön koşulu olarak değerlendirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abbott, R., & Rothman, E. (2023). Disrupting creativity: Copyright law in the age of generative artificial intelligence. *Florida Law Review*, 75(6), 1141-1200. <https://scholarship.law.ufl.edu/flr/vol75/iss6/3>.
- Baas, M. (2024). Artificial Intelligence and the question of creativity: Art, data and the sociocultural archive of AI-imaginings. *European Journal of Cultural Studies*, 27(4), 788-795. <https://doi.org/10.1177/13675494241246640>
- Boden, M. A. (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, 103(1-2), 347-356. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(98\)00055-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(98)00055-1).
- Bowen, J., Giannini, T., Ara, R., Lomas, A., Siefring, J. (2019). Digital Art, Culture and Heritage: New constructs and consciousness. <https://doi.org/10.14236/ewic/EVA2019.1>
- Caramiaux, B., & Donnarumma, M. (2020). Artificial intelligence in music and performance: A Subjective Art-Research Inquiry. *Handbook of Artificial Intelligence for Music: Foundations, Advanced Approaches and Developments for Creativity*, pp.75-95, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.15843>
- Copyright Registration Guidance: Works Containing Material Generated by Artificial Intelligence, 88 Fed. Reg. 16190 (2023).
- Cunningham, J. (2025). Painting in gray: The legal and ethical ambiguities of AI-generated art. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 23(1), 12-34. <https://doi.org/10.1108/jices-01-2025-0011>
- Fan, K. M. (2023). Applications and challenges of artificial intelligence in the future of art education. *Pacific International Journal*, 6(3), 61-65. <https://doi.org/10.55014/pij.v6i3.405>.
- Feigenbaum, E. A. (1977). The art of artificial intelligence: themes and case studies of knowledge engineering. In *Proceedings of the 5th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)* (pp. 1014-1029). Morgan Kaufmann.
- Feng, T. (2022). A new harmonisation of art and technology: Philosophic interpretations of artificial intelligence art. *Critical Arts*, 36(1-2), 110-125. <https://doi.org/10.1080/02560046.2022.2112725>
- Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu [FSEK]. (1951). Kanun No. 5846. Resmi Gazete (Sayı: 7981).
- Fortuna, P., & Modliński, A. (2021). A(I)rtist or Counterfeiter? Artificial Intelligence as (D)Evaluating Factor on the Art Market. *The Journal of Arts Management, Law, and Society*, 51(3), 188-201. <https://doi.org/10.1080/10632921.2021.1887032>
- Giannini, T., & Bowen, J. P. (2022). Museums and Digital Culture: From Reality to Digitality in the Age of COVID-19. *Heritage*, 5(1), 192-214. <https://doi.org/10.3390/heritage5010011>
- Gundersen, O. E., & Kjensmo, S. (2018). State of the art: Reproducibility in artificial

- intelligence. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 32(1), 1644–1651, <https://doi.org/10.1609/aaai.v32i1.11503>
- Güvenilir, T., & Yıldız, İ. (2023). Generative artificial intelligence and digital disinformation in the post-truth era. In *Impact of contemporary technology on art and design*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4318-0.ch001>
- Heaton, R. (2025). Making Peace with Artificial Intelligence (AI) in Art Education. *Int J Art Des Educ*. <https://doi.org/10.1111/jade.12614>.
- Hiçyılmaz, Y. (2025). An innovative approach in arts education: Student experiences of abstract art practices supported by generative artificial intelligence. *SAGE Open*, 1–19. <https://doi.org/10.1177/21582440251382812>.
- Kalpokiene, J., & Kalpokas, I. (2023). Creative encounters of a posthuman kind: Anthropocentric law, artificial intelligence, and art. *Technology in Society*, 72, 102197. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102197>
- Karaata, E. (2018). Usage of artificial intelligence in today's graphic design. *Online Journal of Art and Design*, 6(4), 183–195.
- Khosravy, M., Gupta, N., Pasquali, A., Dey, N., Crespo, R. G., Witkowski, O. "Human-Collaborative Artificial Intelligence Along With Social Values in Industry 5.0: A Survey of the State-of-the-Art," in *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, vol. 16, no. 1, pp. 165-176, Feb. 2024, doi: <https://doi.org/10.1109/TCDS.2023.3326192>
- Li, Y., Gu, J., & Wang, L. (2020). Research on Artificial Intelligence Ethics in the Field of Art Design. *Journal of Physics: Conference Series*. 1673. 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1673/1/012052>
- Lin, Y. (2020). Research on application and breakthrough of artificial intelligence in art design in the new era. *Journal of Physics: Conference Series*, 1648(3), 032187. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1648/3/032187>.
- López de Mántaras, R. (2016). Artificial intelligence and the arts: Toward computational creativity. *CSIC / EurAI*
- Luo, Y., Zhao, X., & Qiu, Y. (2020). Evaluation model of art internal auxiliary teaching quality based on artificial intelligence under the influence of COVID-19. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 39(6), 8713–8721. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189267>.
- Manovich, L. (2019). Defining AI Arts: Three Proposals. "AI and Dialog of Cultures," Exhibition Catalog, Hermitage Museum, Saint-Petersburg, Russia.
- Mannuru, N. R., Shahriar, S., Teel, Z. A., Wang, T., Lund, B., Solomon T., Pohboon, C., Agbaji, D., Alhassan, J., Galley, J., Kousari, R., Oladapo, L., Saurav, S., Srivastava, A., Tummuru, S., Uppala, S., Vaidya, P. (2023). Artificial intelligence in developing countries: The impact of generative artificial intelligence (AI) technologies for development. *Information Development*. 41. 1036-1054. <https://doi.org/10.1177/02666669231200628>
- Mazzone, M., & Elgammal, A. (2019). Art, creativity, and the potential of artificial

- intelligence. *Arts*, 8(1), 26. <https://doi.org/10.3390/arts8010026>
- McNamara, A. (2023). Artificial Intelligence and the Emergence of Co-Creativism in Contemporary Art. *INSAM Journal of Contemporary Music, Art and Technology*, 11, 12-38. <https://doi.org/10.51191/issn.2637-1898.2023.6.11.12>
- Murray, M. D. (2023). Generative AI art: Copyright infringement and fair use. *SMU Science & Technology Law Review*, 26(2), 341-378. <https://doi.org/10.25172/smustlr.26.2.4>
- Ok, E., Emmanuel, J., & Olaoye, G. (2025). Ethical considerations of AI-generated art in the graphic design industry.
- Özdal, M. A. (2024). Yapay zekâ ile üretilen görsel ve illüstrasyon eserlerinin telif hakları ve kişisel veri güvenliği. *Disiplinlerarası Yenilik Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 7-31. <https://doi.org/10.56723/dyad.1330177>
- Özyanikoğlu, H. (2024). Yapay Zekanın Grafik Tasarım Alanında Kullanımı Ve Etik Sorunlar. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Sanat Araştırmaları*, 3(1), 164-175. <https://izlik.org/JA34FM62WT>
- Studly, J., Kuperholz, M. (2017). Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? PwC. <https://www.pwc.com.au/government/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>
- Stark, L., Crawford, K. (2019). The Work of Art in the Age of Artificial Intelligence: What Artists Can Teach Us About the Ethics of Data Practice. *Surveillance & Society*. 17. 442-455. <https://doi.org/10.24908/ss.v17i3/4.10821>.
- Tigre Moura, F., Castrucci, C. and Hindley, C. (2023), Artificial Intelligence Creates Art? An Experimental Investigation of Value and Creativity Perceptions. *J Creat Behav*, 57: 534-549. <https://doi.org/10.1002/jocb.600>
- USCO (U.S. Copyright Office). (1973). Compendium (First) of U.S. Copyright Office practices (§§ 2-287, 2-290).
- Xu, Y., & Nazir, S. (2024). Ranking the art design and applications of artificial intelligence and machine learning. *Journal of Software: Evolution and Process*, 36, e2486. <https://doi.org/10.1002/smr.2486>
- Kong, F. (2020). Application of Artificial Intelligence in Modern Art Teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15, 238-251. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.15351>
- Yüce, M. Z. (2023). Contemporary technology product CGI approach to visual narrative in outdoor advertising. In *Impact of contemporary technology on art and design*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4318-0.ch005>
- Zhuang, L. (2024). AIGC (Artificial Intelligence Generated Content) infringes the copyright of human artists. *Applied and Computational Engineering*, 45(1), 234-249. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/34/20230293>



TASARIM VE ÜRETİMDE HİBRİTLEŞME: YAPAY ZEKA DESTEKLİ TASARIM VE ÜRETİM SÜREÇLERİ

“=====”

Güven MERAL¹

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, guvenmeral@aybu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0744-2165.

1. Giriş

Tasarım ile üretim arasındaki ilişki, sanayi tarihinin her döneminde yeniden tanımlanmış; bu ilişkinin niteliğini belirleyen unsur yalnızca kullanılan araçlar değil, aynı zamanda bu araçlarla birlikte dönüşen bilgi rejimleri, uzmanlık biçimleri ve karar verme mantıkları olmuştur. El emeğine dayalı üretim düzeninde tasarım bilgisi çoğu zaman ustalığın bedenselleşmiş deneyiminde saklıyken, sanayi devrimiyle birlikte planlama ile uygulama birbirinden ayrılmış; standardizasyon ve seri üretim, tasarım-üretim ilişkisinin ana eksenini belirlemiştir. Yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren bilgisayar destekli tasarım, sayısal modelleme ve otomasyon sistemleri bu ayrımı yeniden biçimlendirmiş; günümüzde ise yapay zeka, söz konusu ilişkiyi yalnızca hız ve verimlilik bakımından değil, bilişsel işbölümünün yapısı açısından da dönüştüren yeni bir eşik haline gelmiştir. Bu nedenle güncel tartışmalar, makinelerin daha hızlı hesap yapmasından çok, insanın yorumlayıcı kapasitesi ile algoritmik sistemlerin tahmin ve örüntü çıkarma gücünün aynı süreç içinde nasıl birlikte düzenleneceği sorusu etrafında yoğunlaşmaktadır.

Bu dönüşümü açıklamak için uzun süre başvurulmuş “otomasyon” kavramı artık tek başına yeterli görünmemektedir. Otomasyon genel olarak insan müdahalesini azaltan ve süreci önceden tanımlanmış kurallara doğrultusunda istikrarlı biçimde işleten bir mantığı ifade etmektedir. Oysa yapay zeka destekli çağdaş üretim ortamlarında asıl mesele, insanı süreç dışına itmek değil; insanın karar ufkuyla veriyi desteklemek, karmaşık seçenek alanlarını görünür kılmak ve belirsizlik koşullarında daha nitelikli kararların alınmasını mümkün hale getirmektir. Bu bağlamda öne çıkan kavram, insan ile makinenin birbirini ikame eden rakipler olarak değil, farklı türden yetkinlikleri aynı iş akışında buluşturan ortaklar olarak düşünülmesini sağlayan hibritleşmedir. Hibritleşme, bir yandan yapay zekanın analitik, öngörücü ve optimize edici kapasitesini; diğer yandan insanın amaç belirleme, etik sınır koyma, bağlam yorumlama ve anlam üretme yeteneğini aynı sistem içinde birlikte ele almaktadır.

Bu bölümün temel amacı, tasarım ve üretim alanlarında yapay zeka ile insan arasında kurulan bu hibrit ilişkinin kuramsal dayanaklarını, uygulama alanlarını ve sınırlarını tartışmaktır. Bu doğrultuda bölümde öncelikle Endüstri 5.0 çerçevesi içinde söz konusu dönüşümün hangi kavramsal zeminde anlam kazandığı incelenmekte; ardından yapay zeka destekli tasarım süreçleri, üretim sistemlerindeki güncel yapay zeka uygulamaları ve tasarım ile üretim arasında oluşan kapalı devre veri akışları ele alınmaktadır. Son aşamada ise insan-merkezlilik, açıklanabilirlik, sorumluluk, beceri dönüşümü ve mesleki yeniden yapılanma gibi başlıklar üzerinden hibritleşmenin yalnızca teknik bir yenilikten ibaret olmadığı; aynı zamanda kurumsal, toplumsal ve etik bir yeniden yapılanma sürecine karşılık geldiği gösterilmektedir.

2. Endüstri 5.0 Bağlamında Tasarım ve Üretimde Hibritleşmenin Kuramsal Çerçevesi

Endüstri 4.0 ile Endüstri 5.0 arasındaki ilişki çoğu zaman kronolojik bir ardışıklık içinde okunmakta; biri tamamlanmış ve yerini bütünüyle diğerine bırakmış gibi bir anlatı kurulmaktadır. Oysa güncel literatür, bu iki çerçevenin birbirini dışlayan değil, daha çok birbirini tamamlayan yaklaşımlar olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Xu ve arkadaşlarına (2021) göre Endüstri 4.0; bağlantısallık, dijitalleşme, siber-fiziksel sistemler, nesnelerin interneti ve veri odaklı optimizasyon üzerine kuruludur. Endüstri 5.0 ise bu teknik altyapıyı ortadan kaldıran bir yaklaşım değil; tam tersine, onu insan-merkezlilik, sürdürülebilirlik ve dayanıklılık gibi daha geniş toplumsal hedefler doğrultusunda yeniden çerçeveleyen bir perspektiftir. Başka bir ifadeyle Endüstri 4.0, endüstriyel sistemlerin neyi yapabildiğine odaklanırken; Endüstri 5.0, bu kapasitenin hangi değer ufku içinde kullanılmasının anlamlı ve meşru olduğunu tartışmaya açmaktadır.



Şekil 1. Endüstri 5.0 Tasarım ve Üretim

Not. Görüntü, “Endüstri 5.0 Tasarım ve Üretim Görseli” komutu kullanılarak Google Gemini ile oluşturulmuştur (Gemini, 2026).

Avrupa Komisyonu’nun Endüstri 5.0 vizyonu, sanayinin geleceğini yalnızca üretkenlik artışı üzerinden tanımlamamakta; aynı zamanda çalışan refahı, çevresel sorumluluk ve sistem dayanıklılığı gibi ilkeleri de eşit derecede kurucu kabul etmektedir (European Commission, 2021). Bu yaklaşımın önemi, teknolojik başarının ölçütlerini yeniden belirlemesinde yatmaktadır. Bir yapay zeka modelinin yüksek doğruluk oranı üretmesi tek başına yeterli değildir; bu modelin verdiği kararların açıklanabilir olması, operatörler tarafından güvenilir bulunması, beklenmedik durumlarda müdahaleye açık kalması ve kurumsal amaçlarla toplumsal sorumluluk arasında makul bir denge kurabilmesi gerekir. Ivanov (2023), Endüstri 5.0’ın bu yönünü özellikle

dayanıklılık ve yaşanabilirlik kavramları üzerinden tartışmakta; endüstriyel sistemlerin yalnızca verimli değil, aynı zamanda kırılğanlıkları absorbe edebilen, yeniden yapılandırılabilen ve insanın karar kapasitesini sistem içinde koruyabilen ağlar haline gelmesi gerektiğini savunmaktadır.

Hibritleşme kavramı tam da bu noktada açıklayıcı bir nitelik kazanmaktadır. Zira tasarım ve üretim alanlarında yaşanan dönüşüm, insan ile makine arasında gerçekleşen basit bir görev paylaşımından ibaret değildir. Daha derinde, bilişsel emeğin yeniden örgütlenmesi söz konusudur. Yapay zeka; geniş veri kümeleri içinde görünmeyen ilişkileri ortaya çıkarma, olası senaryo setleri üretme ve çok ölçütlü optimizasyon yapma konularında son derece etkilidir. Buna karşılık amaç belirleme, öncelik sıralama, toplumsal ve etik sonuçları değerlendirme gibi görevler hala insan muhakemesine dayanmaktadır. Song ve arkadaşlarının (2024) insan-yapay zeka işbirliği yaklaşımı bu nedenle önemli bir açıklama zemini sunmaktadır. Bu yaklaşım, insan ile yapay zeka arasındaki işbirliğinin hangi aşamada başlatıldığı, yapay zekanın ne kadar genel ya da uzmanlaşmış bir bilişsel kapsama sahip olduğu ve daha çok analiz mi yoksa sentez mi ürettiği gibi boyutların, işbirliğinin niteliğini doğrudan etkilediğini göstermektedir. Tasarım ve üretim alanında da bu ayrım belirleyicidir; örneğin kalite kontrol için belirli türde bir yapay zeka mimarisi yeterli olabilirken, kavramsal tasarımın erken evrelerinde daha açık uçlu ve sentez odaklı sistemlere ihtiyaç duyulabilmektedir.

Dolayısıyla hibrit sistemleri anlamak, teknolojiyi özerk bir özne gibi yüceltmek ya da onu yalnızca araç düzeyine indirmek yerine, insan ile algoritma arasında kurulan ilişkiyi kurumsal bağlam içinde düşünmeyi gerektirir. Bu bağlam, aynı zamanda disiplinler arası sınırların da yeniden tanımlanmasına yol açmaktadır. Tasarımcı, mühendis, veri analisti, üretim planlamacısı ve operatör arasındaki geleneksel ayrımlar giderek daha geçirgen hale gelmekte; karar süreçleri tek bir uzmanlık alanından değil, çok katmanlı veri ve yorum akışlarından beslenmektedir. Bu nedenle Endüstri 5.0, yalnızca teknik bir yükseltme olarak değil; endüstriyel rasyonalitenin yeniden ahlakileştirilmesi ve insan bilgisinin yeni bir düzlemde sistem mimarisine geri çağırılması olarak da okunabilir.

3. Yapay Zeka Destekli Tasarım Süreçleri

Tasarım süreçlerinde yapay zekanın en belirgin etkisi, erken evre problem kurulumunda ve seçenek çoğaltma aşamasında ortaya çıkmaktadır. Kullanıcı gereksinimlerinin kümelenmesi, eğilim analizleri, önceki tasarım performanslarının değerlendirilmesi ve çok sayıda biçimsel alternatifi üretilmesi gibi işlemler, yapay zeka tarafından çok kısa sürede ve yüksek kapsayıcılıkla gerçekleştirilebilmektedir. Bununla birlikte bu durum, tasarımcının işlevsizleştiği anlamına gelmemektedir. Aksine, tasarımcı artık yalnızca biçim veren kişi değil; problemi nasıl tanımlayacağını, hangi verilerin karar sürecine dahil

edileceğini, hangi performans ölçütlerinin öncelikli kabul edileceğini ve ortaya çıkan önerilerin nasıl değerlendirileceğini belirleyen bir karar kurucusu haline gelmektedir. Bu nedenle yapay zeka destekli tasarımın, “otomatik tasarım”dan ziyade “artırılmış tasarım” olarak adlandırılması daha isabetlidir.

Üretken tasarım uygulamaları, bu dönüşümün en görünür örneklerinden birini oluşturmaktadır. Belirli geometrik kısıtlar, malzeme özellikleri, yük koşulları, maliyet sınırları ve üretim teknikleri sisteme tanımlandığında, yapay zeka temelli yazılımlar çok sayıda alternatif çözüm üretebilmekte; ardından bu çözümleri performans açısından sıralayabilmektedir. Koul çalışmasında (2024), makine öğrenmesi ile desteklenen üretken tasarımın özellikle eklemeli imalat bağlamında ağırlık azaltma, malzeme verimliliği, maliyet düşürme ve işlevsel optimizasyon bakımından önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Bu noktada tasarımcının rolü, algoritmanın sunduğu seçenekleri yalnızca teknik uygunluk açısından değil; estetik, kullanım deneyimi, kurumsal kimlik, güvenlik ve etik sonuçlar bakımından da değerlendirmektir. Başka bir anlatımla, yapay zeka seçenek alanını genişletirken; anlamlı seçimi yapan, ölçütleri tartan ve sonucu bağlama yerleştiren özne yine tasarımcıdır.

Özellikle mühendislik tasarımında insan-yapay zeka işbirliği, çözüm uzayının keşfi ile nihai kararın gerekçelendirilmesi arasında iki aşamalı bir model oluşturmaktadır. İlk aşamada algoritmalar, tasarımcının tek başına kısa sürede tarayamayacağı kadar geniş bir varyasyon alanını görünür kılar. İkinci aşamada ise insan uzmanlığı, yalnızca optimum görünen çözümü kabul etmekle yetinmez; o çözümün üretilebilirliğini, bakım maliyetini, kullanıcı güvenliğini ve toplumsal bağlamını da değerlendirir. Song ve arkadaşları (2024), başarılı insan-yapay zeka işbirliğinin rastlantısal biçimde ortaya çıkmadığını; tersine, sistemde kimin neyi başlatacağı, önerilerin nasıl sunulacağı ve nihai kararın hangi noktada insanda kalacağına ilişkin açık tasarım ilkeleri gerektirdiğini vurgulamaktadır. Tasarım pratiği açısından bu durum, istem yazımı, veri seti seçimi ve model çıktılarının kürasyonu gibi alanların yeni profesyonel beceriler olarak önem kazanması anlamına gelmektedir.



Şekil 2. Yapay Zeka Destekli Tasarım Süreçleri

Not. Görüntü, “Yapay Zeka Destekli Tasarım Süreçleri” komutu kullanılarak Google Gemini ile oluşturulmuştur (Gemini, 2026).

Tasarımın kişiselleştirme boyutu da yapay zeka ile birlikte önemli ölçüde genişlemiştir. Özellikle sağlık teknolojileri, medikal ürünler ve ergonomik ekipman tasarımlarında bireysel ölçü verileriyle çalışan sistemler, kullanıcıya özgü çözümler üretme imkanı sunmaktadır. Liu ve arkadaşları (2022), yapay zeka ile eklemeli imalatın kesişiminde insan-merkezli ürün geliştirme olanaklarının genişlediğini; protez, ortez ve kişiye özgü yardımcı cihaz tasarımlarında hem performans hem de kullanıcı uyumu bakımından önemli ilerlemeler sağlandığını belirtmektedir. Bununla birlikte kişiselleştirme yalnızca teknik bir gelişme olarak görülmemelidir. Daha fazla veri, beraberinde daha fazla mahremiyet sorunu, veri sahipliği tartışması ve tasarım kararlarının görünmez biçimde profil oluşturma mantıklarıyla yönlendirilmesi riskini de taşımaktadır. Dolayısıyla tasarımda yapay zeka kullanımı, yenilik üretme kapasitesi kadar veri etiği bakımından da ele alınmak zorundadır.

Ayrıca yapay zeka destekli tasarım araçlarının yaygınlaşması, yaratıcılık kavramının da yeniden düşünülmesine yol açmaktadır. Uzun süre yaratıcılık, bireysel deha ve özgün form üretme kapasitesi üzerinden tanımlanmıştır. Oysa güncel hibrit tasarım pratikleri, yaratıcılığı tekil bir kaynaktan çıkan ani bir buluş anı olmaktan çıkarıp, insanın niyet kurma gücü ile algoritmanın varyasyon üretme kapasitesi arasındaki etkileşimli bir süreç olarak görünür kılmaktadır. Bu durum, tasarımcının önemini azaltmamakta; aksine estetik muhakeme, eleştirel süzme ve bağlamsal okuma yeteneğini daha da merkezi bir konuma taşımaktadır. Başarılı tasarım artık yalnızca “farklı” olanı üretmekten ibaret değildir; çoğaltılmış seçenekler arasından teknik, kültürel ve etik açıdan savunulabilir olanı seçebilme yeteneğine dayanmaktadır.

4. Yapay Zeka Destekli Üretim Süreçleri

Yapay zekanın üretim alanındaki etkisi, tasarım süreçlerine kıyasla daha görünür ve daha ölçülebilir sonuçlar üretmektedir. Bunun başlıca nedeni, üretim sahasının sensörler, makine verileri, kalite kayıtları ve operasyonel akışlar bakımından son derece yoğun bir veri üretim ortamı olmasıdır. Bu ortamda yapay zeka; hataları erken saptama, darboğazları öngörme, enerji tüketimini izleme, çizelgelemeyi dinamik biçimde güncelleme ve kaynak kullanımını optimize etme gibi işlevler üstlenmektedir. Barua ve arkadaşları (2025) belirttiği gibi, akıllı üretim yönetimi sistemleri özellikle karmaşık ve değişken sipariş yapılarının söz konusu olduğu ortamlarda, gerçek zamanlı veri analizi sayesinde daha esnek ve uyarlanabilir karar mekanizmalarının kurulmasına imkan vermektedir. Böylece üretim hattı, sabit kurallarla işleyen bir düzenek olmaktan çıkarak öğrenen, uyarlanan ve kendi durumunu yorumlayabilen bir sisteme dönüşmektedir.

Üretim süreçlerinde yapay zekanın en yaygın kullanım alanlarından biri kestirimci bakımdır. Sensör verileri, titreşim kayıtları, ısı ölçümleri ve ekipman geçmişi birlikte değerlendirildiğinde, bir makinenin hangi bileşeninde ne tür bir bozulma eğiliminin olduğu arıza meydana gelmeden önce tahmin edilebilmektedir. Bu yaklaşımın önemi yalnızca bakım maliyetlerini düşürmesinde değil; plansız duruşları azaltarak tedarik sürekliliğini ve teslim güvenilirliğini güçlendirmesinde de görülmektedir. Ancak kestirimci bakımın etkili biçimde işlemesi, yalnızca model doğruluğuna bağlı değildir. Sahadan gelen verinin temizliği, bakım ekibinin algoritmik önerileri nasıl yorumladığı ve organizasyonun bu önerileri karar süreçlerine ne ölçüde entegre edebildiği de belirleyicidir. Başka bir ifadeyle, üretimde yapay zeka başarısı yalnızca iyi bir model sorunu değil; aynı zamanda iyi bir kurumsal öğrenme sorunudur.



Şekil 3. Yapay Zeka Destekli Üretim Süreç Akışı

Not. Görüntü, “Yapay Zeka Destekli Üretim Süreç Akışı” komutu kullanılarak Google Gemini ile oluşturulmuştur (Gemini, 2026).

Kalite kontrol alanında da benzer bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bilgisayarlı görü sistemleri ve derin öğrenme modelleri, yüzey kusurlarını, montaj hatalarını, boyutsal sapmaları ve mikro düzeydeki doku bozulmalarını çok kısa sürede tespit edebilmektedir. İnsan gözünün yorulabilir, dikkatinin dağılabilir ve aynı kusuru farklı zamanlarda farklı biçimlerde değerlendirebilir olduğu düşünüldüğünde, yapay zeka tabanlı kalite kontrol çözümleri önemli bir tutarlılık avantajı sağlamaktadır. Bununla birlikte kalite yalnızca kusur tespitiyle sınırlı değildir. Bir kusurun üretim hattındaki kaynak nedeni, bunun kabul edilebilir tolerans sınırları içindeki yeri ve müşteriye olası etkisi gibi hususlar bağlamsal yorum gerektirir. Bu nedenle yapay zeka, kalite mühendisinin yerini alan bir yapı değil; onu daha yüksek düzeyli karar süreçlerine taşıyan bir destek altyapısı olarak değerlendirilmelidir.

Çizelgeleme ve üretim planlama, yapay zekanın özellikle karmaşık

fayda sağladığı alanlar arasında yer almaktadır. Değişen siparişler, malzeme gecikmeleri, makine arızaları, personel vardiyaları ve enerji kısıtları aynı anda dikkate alındığında, klasik planlama yöntemleri hızla yetersiz kalmaktadır. Yapay zeka burada çok sayıda değişkeni eşzamanlı biçimde işleyerek çizelgeyi anlık koşullara göre yeniden düzenleyebilmekte; böylece sabit bir plan mantığı yerine yaşayan bir planlama mantığı geliştirmektedir. Ancak üretim planlamasında algoritmanın önerdiği en verimli çözüm her zaman en uygun çözüm olmayabilir. Personel yorgunluğu, iş güvenliği, bakım ekiplerinin erişilebilirliği ya da tedarikçi ilişkileri gibi sayısallaştırılması güç unsurlar, insan müdahalesini gerekli kılmaktadır. Hibrit üretim yönetimi tam da bu nedenle, optimizasyon ile yönetsel muhakeme arasında dikkatli ve sürdürülebilir bir denge kurmak zorundadır.

Eklemleri imalat ile yapay zeka arasındaki bağ da üretim süreçlerinin niteliğini dönüştürmektedir. Liu ve arkadaşları (2022), yapay zekanın eklemeli imalat sistemlerinde hem tasarım optimizasyonu hem de süreç parametrelerinin uyarlanması bakımından önemli fırsatlar sunduğunu ortaya koymaktadır. Katman kalınlığı, baskı hızı, malzeme akışı ve ısı dağılımı gibi değişkenler gerçek zamanlı verilerle izlendiğinde, üretim süreci kendi içinde ayarlanabilir hale gelmektedir. Bu durum, özellikle düşük adetli fakat yüksek düzeyde özelleştirme gerektiren üretim senaryolarında kritik bir avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte bu tür sistemler veri yoğun ve model bağımlı olduklarından, yanlış kalibre edilmiş verilerin tüm üretim sürecine yayılan hatalar üretmesi mümkündür. Dolayısıyla esnek üretim ile güvenilir üretim arasındaki denge, yapay zeka entegrasyonunun temel yönetim meselelerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

5. Tasarım ve Üretim Arasında Süreklilik: Kapalı Devre ve Geri Beslemeli Hibrit Sistemler

Geleneksel sanayi mantığında tasarım ile üretim, ardışık ve görece ayrı süreçler olarak ele alınmaktadır. Tasarım ekibi çözümü oluşturur, mühendislik birimleri bunu teknik çizimlere dönüştürür, üretim hattı ise kendisine iletilen kararı uygular. Böyle bir modelde sahadan gelen geri bildirim çoğu zaman gecikmeli, parçalı ve sınırlı kalmaktadır. Oysa dijital bağlantısallık ve yapay zeka destekli veri işleme kapasitesi, bu ayrımı giderek azaltmaktadır. Güncel hibrit sistemlerde tasarım ile üretim arasında doğrusal değil, döngüsel bir ilişki kurulmaktadır. Üretim sırasında ortaya çıkan sapmalar, kalite sorunları, enerji kullanımı, operatör deneyimleri ve kullanım sonrası ürün verileri yeniden tasarım sürecine dahil edilmekte; böylece ürün, yalnızca başlangıçta tasarlanmış bir nesne değil, yaşamı boyunca öğrenilen bir sistem olarak ele alınmaktadır.

Bu sürekliliğin en güçlü teknik taşıyıcılarından biri dijital ikiz yaklaşımıdır. Asad ve arkadaşlarının (2023) ortaya koyduğu insan-merkezli dijital ikizler, fiziksel varlığın salt sayısal bir kopyası değildir; aynı zamanda insan davranışını,

operatör etkileşimini, çevresel koşulları ve sistem performansını da aynı model içinde bir araya getiren dinamik yapılardır. Böyle bir çerçevede dijital ikiz, yalnızca ne olduğunu gösteren bir temsil olmamakta; ne olabileceğini simüle eden, olası riskleri önceden görünür kılan ve tasarım kararlarını sınamaya yarayan bir düşünme altyapısıdır. Örneğin bir üretim hattında tekrarlayan ısıl sapmalar gözlemlendiğinde, dijital ikiz bu sapmanın makine ayarlarından mı, malzeme davranışından mı yoksa ürün geometrisinden mi kaynaklandığını sınayabilir. Bu da tasarım değişikliği ile süreç ayarı arasındaki ilişkinin daha isabetli biçimde kurulmasını sağlar.

Kapalı devre sistemlerde geri beslemenin değeri, yalnızca teknik hata düzeltmesinde değil, kurumsal öğrenmenin sürekliliğinde de ortaya çıkmaktadır. Sahadan gelen verinin tasarım ekibine anlamlı biçimde aktarılması, aynı hatanın tekrarını azaltmakta; üretim bilgisinin yalnızca yerel tecrübede kalmasını engellemekte ve kurumsal hafızayı güçlendirmektedir. Bu durum, tasarımcının üretim bilgisinden kopuk bir yaratıcı, operatörün ise yalnızca talimat uygulayan bir çalışan olduğu eski işbölümünü zayıflatmaktadır. Hibrit kapalı devre sistemlerde hem tasarımcı hem de üretim uzmanı, aynı veri ekosisteminin farklı yorumlayıcıları haline gelir. Bu nedenle geri besleme, teknik bir bilgi akışından çok daha fazlasını ifade eder; kurum içinde yeni bir diyalog zemini kurar.

Bununla birlikte kapalı devre mantığının sınırsız bir iyimserlikle ele alınması sakıncalıdır. Sürekli veri akışı, beraberinde sürekli izleme kültürünü de getirebilir. Operatör davranışlarının, beden hareketlerinin ya da karar örüntülerinin aşırı ölçüde takip edilmesi, verimlilik adına denetim baskısının artmasına yol açabilir. İnsan-merkezli bir hibrit sistem tasarımı bu nedenle geri besleme ile gözetim arasındaki sınırı dikkatle kurmak zorundadır. Verinin hangi amaçla toplandığı, kime ait olduğu, ne kadar süre saklandığı ve çalışanların bu veriye ilişkin söz hakkının bulunup bulunmadığı açıklığa kavuşturulmadığında, dijital ikiz gibi yenilikçi araçlar dahi kurumsal güvensizlik üretebilir.

6. İnsan-Merkezlilik, Etik ve Beceri Dönüşümü

Hibritleşmenin teknik olarak mümkün olması, onun kendiliğinden meşru ya da toplumsal açıdan yararlı olduğu anlamına gelmemektedir. Yapay zeka destekli tasarım ve üretim sistemlerinin kalıcı biçimde benimsenebilmesi için güven üretmesi gerekmektedir. Güven ise yalnızca doğruluk oranlarından değil; açıklanabilirlikten, müdahale edilebilirlikten ve sorumluluğun açık biçimde tanımlanmasından beslenmektedir. Shneiderman (2020), insan-merkezli yapay zeka yaklaşımında yüksek otomasyon ile yüksek insan kontrolünün birlikte tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, özellikle hata maliyetinin yüksek olduğu üretim gibi alanlarda kritik önem taşır. Operatörün sistemi anlayamadığı, modelin karar mantığını izleyemediği ve gerektiğinde geri alma imkanının bulunmadığı yapılarda teknik başarı dahi uzun vadede kurumsal direnç doğurabilir. Bu nedenle güvenilir bir hibrit

sistem, kullanıcısına yalnızca sonuçları değil, o sonuca götüren muhakemenin izlerini de gösterebilmelidir.

İnsan-merkezlilik burada soyut bir iyi niyet söyleminden ibaret değildir. Mentzas ve arkadaşlarının (2024) vurguladığı üzere Endüstri 5.0 ortamlarında yapay zeka, operatörün yerine geçen değil; onun karar kalitesini yükselten bir bilişsel ortak olarak kurgulanmalıdır. Çok modlu etkileşimler, dijital asistanlar, açıklanabilir karar destek sistemleri ve kullanılabilirlik odaklı arayüzler bu nedenle yalnızca ergonomik ayrıntılar değil, sistemin etik mimarisinin kurucu unsurlarıdır. Bir operatörün algoritmik öneriye itiraz edebilmesi, alternatif bir çözüm deneyebilmesi ve sistemin hangi verilerle hangi sonuca ulaştığını anlayabilmesi, insan-merkezli tasarımın temel göstergeleri arasında yer alır. Aksi takdirde yapay zeka, yetkinliği artıran bir araç olmaktan çıkarak çalışanı sistemin pasif bir eklentisine dönüştüren bir kontrol mekanizmasına dönüşebilir.

Etik tartışmaların bir diğer boyutu veri yönetişimidir. Yapay zeka sistemlerinin sağlıklı biçimde çalışabilmesi için büyük hacimli, çeşitli ve yüksek kaliteli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ne var ki veri toplama süreçleri çoğu zaman tarafsız değildir. Hangi verinin toplanacağı, hangi örneklerin model eğitimine dahil edileceği ve hangi performans göstergelerinin önemli kabul edileceği, değer yüklü kararlardır. Tasarım verilerinde belli kullanıcı profillerinin aşırı temsil edilmesi ya da üretim verilerinde belirli vardiya veya makine koşullarının dışarıda bırakılması, algoritmik önyargılara yol açabilir. Böyle durumlarda sistem teknik olarak doğru çalışsa bile kararları adil olmayabilir. Özellikle personel performansının, hata oranlarının veya iş gücü planlamasının yapay zeka ile izlenmesi; eşitlik, mahremiyet ve ayrımcılık risklerini gündeme getirmektedir. Dolayısıyla veri yönetişimi, yalnızca bilgi güvenliği meselesi değil; aynı zamanda adalet, temsil ve kurumsal meşruiyet meselesidir.

Sorumluluk dağılımı da hibrit sistemlerin en güç meselelerinden biridir. Tasarım hatasıyla sonuçlanan bir yapay zeka önerisinde sorumluluğun tasarımcıya mı, yazılım geliştiriciye mi, veri setini hazırlayan ekibe mi, yoksa öneriyi yeterli eleştirel süzgeçten geçirmeden kabul eden kurumsal yapıya mı ait olduğu belirsizleşebilmektedir. Benzer şekilde, üretim hattında algoritmanın yanlış alarm vermesi ya da bir kusuru gözden kaçırmaması durumunda hesabın kimden sorulacağı da tartışmalı hale gelmektedir. Bu belirsizlik, yalnızca teknik etkinliği azaltan bir sorun değildir; aynı zamanda hukuki ve yönetsel bir boşluğa işaret eder. Bu nedenle hibrit sistemler için yalnızca teknik standartların değil, açık sorumluluk matrislerinin, denetim protokollerinin ve kayıt altına alınabilir karar zincirlerinin de geliştirilmesi gerekmektedir.

Beceri dönüşümü açısından mesele, basitçe “işler azalacak mı, artacak mı?” sorusuna indirgenemez. Asıl dönüşüm, işin niteliğinde meydana gelmektedir. Yapay zeka rutin kararları ve tekrar eden değerlendirmeleri

üstlendikçe, tasarımcılardan ve üretim çalışanlarından beklenen yetkinlikler de değişmektedir. Veri okuryazarlığı, model çıktısını yorumlama, istem oluşturma, algoritmik önyargıyı fark etme, insan-makine etkileşimini yönetme ve disiplinler arası iletişim kurma gibi beceriler giderek merkezî hale gelmektedir. Song ve arkadaşlarının (2024) işaret ettiği gibi, insan-yapay zeka işbirliği tasarlanmış bir süreçtir; bu nedenle çalışanların yalnızca aracı kullanmayı değil, sistemin nasıl işlediğini de kavramayı öğrenmeleri gerekir. Yeniden becerilenme ve üst becerilenme programları bu yüzden yalnızca teknik eğitimden ibaret olmamalı; etik muhakeme, eleştirel düşünme ve karar sorumluluğu gibi boyutları da içermelidir.

Mesleki kimlikler de bu dönüşümden doğrudan etkilenmektedir. Tasarımcı artık yalnızca yaratıcı form üreticisi değil; veriyle çalışan, algoritmik önerileri değerlendiren ve teknik olanla kültürel olan arasında çeviri yapan bir uzman haline gelmektedir. Benzer biçimde üretim operatörü de yalnızca makine kullanan kişi değil; sistemi gözleyen, sapmaları yorumlayan, yapay zeka önerilerinin yerindeliğini sınavan ve gerektiğinde algoritmik karara itiraz eden bir karar ortağı konumuna yükselmektedir. Bu yeni rollerin kurumsal olarak tanınması, ücretlendirme ve yetki yapılarının buna göre güncellenmesi ve çalışan katkılarının görünür kılınması, insan-merkezli Endüstri 5.0 yaklaşımının somut koşulları arasında değerlendirilmelidir.

7. Sonuç

Tasarım ve üretimde yapay zeka destekli hibritleşme, yalnızca yeni araçların kullanımından ibaret olmayan, daha derin bir sanayi dönüşümüne işaret etmektedir. Bu dönüşümün ayırt edici yönü, insan ile makine arasında kurulan ilişkinin niteliğinde yatmaktadır. Bugün temel soru, insanın süreçten bütünüyle çıkarılıp çıkarılmayacağı değil; hangi tür insan-makine ortaklıklarının daha güvenilir, daha adil, daha verimli ve daha sürdürülebilir sonuçlar üreteceğidir. Endüstri 5.0 yaklaşımı bu nedenle önemlidir; çünkü teknolojik kapasiteyi insan refahı ve toplumsal sorumluluk bağlamı içinde yeniden düşünmeye zorlamaktadır. Tasarımda yapay zeka, yaratıcı alanı genişleten; üretimde ise öğrenen ve uyarlanan sistemlerin kurulmasına imkan tanıyan güçlü bir destek altyapısı sunmaktadır. Ne var ki bu potansiyel, ancak insanın sistem içindeki yorum, denetim ve itiraz hakkı korunduğunda kalıcı bir değer üretebilir.

Bölüm boyunca tartışıldığı üzere hibritleşme, teknik optimizasyon ile insani muhakemenin rekabeti değil; bunların yeni bir dengede yeniden birleşmesidir. Yapay zeka, tasarımcıyı, mühendisi ya da operatörü gereksiz kılmaz; aksine onların rollerini daha yüksek düzeyli, daha yorumlayıcı ve daha stratejik bir zemine taşır. Ancak bu yeni zemin kendiliğinden oluşmaz. Açıklanabilir yapay zeka, veri yönetişimi, sorumluluk paylaşımı, beceri dönüşümü ve kurumsal güven mekanizmaları bilinçli biçimde inşa edilmediğinde, hibrit sistemler verimlilik sağlarken yeni eşitsizlikler ve kırılğanlıklar da üretebilir. Dolayısıyla

tasarım ve üretimin geleceği, yalnızca daha akıllı makineler geliştirmeye değil; insanın bilgi, deneyim ve değer ufkunu bu makinelerle anlamlı biçimde ilişkilendiren daha olgun sosyo-teknik sistemler kurmaya bağlıdır.

Bu çerçevede yapay zeka destekli tasarım ve üretim pratiklerinin nihai başarısı, teknolojiye ne kadar yatırım yapıldığından çok, bu teknolojilerin hangi yönetim ilkeleriyle, hangi eğitim stratejileriyle ve hangi etik sınırlar içinde kullanıldığıyla ölçülecektir. Geleceğin üretim kültürü büyük olasılıkla tam otomasyondan değil; insan bilgisini veri yoğun algoritmik sistemlerle birlikte çalışabilir kılan, esnek, açıklanabilir ve sorumluluk sahibi hibrit modellerden oluşacaktır. Bu nedenle tasarım ve üretimde hibritleşmeyi anlamak, yalnızca teknik bir eğilimi değil; aynı zamanda sanayinin hangi insanlık tasavvuruna dayanarak yeniden kurulacağını tartışmak anlamına gelmektedir.

KAYNAKÇA

- Asad, U., Khan, M., Khalid, A., & Lughmani, W. A. (2023). Human-centric digital twins: A review of enabling technologies and applications. *Sensors*, 23(8), 3938. doi:10.3390/sensors23083938
- Barua, D. A., Sami, S. A., & Barua, L. (2025). Leveraging artificial intelligence for smart production management in industry 4.0. *Scientific Reports*, 15, 41559. doi:10.1038/s41598-025-25413-6
- European Commission. (2021). Industry 5.0, a transformative vision for Europe: Governing systemic transformations towards a sustainable industry. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2777/17322
- Google. (2026). Gemini [Görsel oluşturma modeli]. gemini.google.com
- Ivanov, D. (2023). The Industry 5.0 framework: viability-based integration of the resilience, sustainability, and human-centricity perspectives. *International Journal of Production Research*, 61, 1683-1695. doi:10.1080/00207543.2022.2118892
- Koul, P. (2024). A review of generative design using machine learning for additive manufacturing. *Advances in Mechanical and Materials Engineering*, 41(1), 145-159. doi:10.7862/rm.2024.14
- Liu, C., Tian, W., & Kan, C. (2022). When AI meets additive manufacturing: Challenges and emerging opportunities for human-centered products development. *Journal of Manufacturing Systems*, 64, 133-151. doi:10.1016/j.jmsy.2022.04.010
- Mentzas, G., Hribernik, K., Stahre, J., Romero, D., & Soldatos, J. (2024). Editorial: Human-centered artificial intelligence in Industry 5.0. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, 1429186. doi:10.3389/frai.2024.1429186
- Shneiderman, B. (2020). Human-centered artificial intelligence: Reliable, safe and trustworthy. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(6), 495-504. doi:10.1080/10447318.2020.1741118
- Song, B., Zhu, Q., & Luo, J. (2024). Human-AI collaboration by design. *Proceedings of the Design Society*, 4, 2247-2256. doi:10.1017/pds.2024.227
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530-535. doi:10.1016/j.jmsy.2021.10.006



YAPAY ZEKA DESTEKLİ LİTERATÜR TARAMASI: YÖNTEMSEL ÇERÇEVELER, EPİSTEMİK RİSKLER VE İNSAN MERKEZLİ DOĞRULAMA

“ ”

*Fahri YILMAZ*¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, fyilmaz@aybu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8290-9079

1. Giriş

Akademik araştırma süreçlerinin temel bileşenlerinden biri olan literatür taraması, yalnızca önceki çalışmaların listelenmesi veya özetlenmesiyle sınırlı bir faaliyet değildir. Literatür taraması aynı zamanda araştırma problemlerinin tanımlanmasını, kuramsal çerçevenin oluşturulmasını ve yöntemsel tercihlerin gerekçelendirilmesini mümkün kılan merkezi bir epistemolojik süreçtir. Bu yönüyle literatür taraması, akademik bilginin nasıl üretildiğini, hangi kanıtların geçerli kabul edildiğini ve bilimsel söylemin hangi kavramsal sınırlar içinde şekillendiğini belirleyen temel bir araştırma süreci olarak değerlendirilmektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Renkema ve Tursunbayeva, 2024). Ayrıca literatür taraması, akademik bilginin kümülatif biçimde gelişmesini sağlayan ve yeni araştırmaların mevcut bilgi birikimi üzerine inşa edilmesine imkan tanıyan önemli bir bilimsel mekanizma işlevi görmektedir.

Son yıllarda bilimsel yayın hacminde gözlemlenen hızlı artış, araştırmacıların literatürü manuel yöntemlerle kapsamlı ve güncel biçimde takip etmesini giderek zorlaştırmaktadır. Özellikle hızlı gelişen disiplinlerde, geleneksel literatür tarama yöntemleri zaman, bilişsel yük ve yöntemsel tutarlılık açısından önemli sınırlılıklara neden olmaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025). Bu durum, literatür taraması süreçlerinin daha ölçeklenebilir ve sistematik biçimde yürütülmesini sağlayabilecek yeni araçlara olan ihtiyacı artırmıştır. Bu bağlamda yapay zeka (YZ) tabanlı sistemler ve özellikle büyük dil modelleri (Large Language Models – LLM), literatür arama, tarama ve sentez süreçlerinde araştırmacılara önemli hız ve ölçeklenebilirlik avantajları sunmaktadır (Schmidt, 2025; Torres vd., 2025).

Yapay zeka teknolojilerinin literatür taraması süreçlerine entegrasyonu yalnızca teknik bir verimlilik artışı anlamına gelmemektedir. Üretken YZ sistemlerinin bağlamı kısmen yitirebilen çıktılar üretmesi, doğrulanmamış kaynaklar oluşturabilmesi veya literatürde baskın görüşleri yeniden çoğaltabilmesi gibi sorunlar, akademik bilgi üretiminin güvenilirliği açısından yeni tartışmaları beraberinde getirmiştir (Adel ve Alani, 2025; Lindebaum ve Fleming, 2024). Bu nedenle yapay zeka destekli literatür taramalarının yalnızca hız ve otomasyon açısından değil, epistemolojik güvenilirlik, araştırmacı sorumluluğu ve yöntemsel şeffaflık açısından da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu bölüm, yapay zeka destekli literatür taramalarını yalnızca teknik bir araç olarak değil, akademik bilgi üretim süreçlerini etkileyen metodolojik ve epistemolojik bir araştırma pratiği olarak ele almaktadır. Çalışmanın temel amacı, yapay zeka kullanımının literatür taraması süreçlerinde ortaya çıkardığı fırsatları ve riskleri bütüncül bir çerçevede değerlendirmek ve insan uzmanlığını merkeze alan doğrulama odaklı hibrit bir yaklaşımın

gerekliliğini tartışmaktır. Bu doğrultuda literatür taramasının akademik araştırmadaki rolü, yapay zeka destekli yaklaşımların sunduğu olanaklar ve bu yaklaşımların doğurabileceği bilimsel riskler birlikte ele alınmakta; yapay zekanın literatür taramasında insan uzmanlığını ikame eden bir aktör değil, araştırmacının bilişsel kapasitesini destekleyen bir bilimsel ortak olarak nasıl konumlandırılabilceği tartışılmaktadır (Malik ve Terzidis, 2025; Van Quaquebeke vd., 2025). Bu çalışma, söz konusu fırsat ve riskleri değerlendirmek amacıyla nitel ağırlıklı ve analitik-karşılaştırmalı bir araştırma yaklaşımı benimsemektedir.

2. Literatür Taramasının Bilgi Üretimindeki Rolü

Literatür taraması, akademik araştırmanın yalnızca başlangıç aşamasında yürütülen teknik bir hazırlık süreci değil; bilginin nasıl yapılandırıldığını, yorumlandığını ve meşrulaştırıldığını belirleyen temel bir epistemolojik faaliyettir. Araştırma problemlerinin tanımlanması, kuramsal çerçevenin oluşturulması ve yöntemsel tercihlerin gerekçelendirilmesi doğrudan literatür taramasının niteliğiyle ilişkilidir. Bu yönüyle literatür taraması, akademik bilginin nasıl üretildiğini ve hangi bilgi türlerinin geçerli kabul edildiğini belirleyen merkezi bir bilimsel pratik olarak değerlendirilmektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Renkema ve Tursunbayeva, 2024)

Şekil 1. Akademik Araştırma Sürecinde Literatür Taramasının Konumu



Literatür taramasının akademik araştırmadaki bu merkezi rolü özellikle sistematik literatür taramaları bağlamında daha belirgin hale gelmektedir. Sistematik literatür taramaları, mevcut bilgiyi bütüncül biçimde sentezlemeyi, araştırma boşluklarını ortaya çıkarmayı ve hem kuramsal hem

de uygulamaya yönelik yeni içgörüler geliştirmeyi amaçlayan yapılandırılmış araştırma yaklaşımlarıdır (Malik ve Terzidis, 2025; Schmidt, 2025). Bu yaklaşım, literatür taramasının rastlantısal veya sezgisel bir faaliyet olmaktan çıkarılarak şeffaf, tekrarlanabilir ve yöntemsel olarak gerekçelendirilmiş bir süreç olarak yürütülmesini mümkün kılmaktadır (Creswell, 2009).

Bilgi üretimi perspektifinden literatür taraması, farklı bilgi geleneklerinin kesişiminde konumlanmaktadır. Ampirik, rasyonel ve yapısalcı yaklaşımlar; hangi kanıtların geçerli kabul edileceğini, bu kanıtların nasıl analiz edileceğini ve elde edilen bulguların nasıl yorumlanacağını belirleyen temel ölçütleri şekillendirmektedir (Malik ve Terzidis, 2025). Bu nedenle literatür taraması yalnızca bilgiye erişim sağlayan bir araç değil, aynı zamanda bilginin güvenilirliğini ve akademik geçerliliğini belirleyen bir filtreleme ve anlamlandırma mekanizması olarak işlev görmektedir. Güçlü bir epistemolojik temele dayanmayan literatür taramalarının yüzeysel sentezler üretme ve kuramsal tutarlılığı zayıflatma riski taşıdığı literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025).

Literatür taramasının bir diğer önemli işlevi, akademik bilginin kümülatif biçimde gelişmesine katkı sağlamasıdır. Araştırma süreçleri; kavramsallaştırma, araştırma tasarımı, veri toplama, analiz ve yorumlama gibi birbirini izleyen aşamalardan oluşmakta ve bu aşamaların her biri önceki araştırma birikimiyle doğrudan ilişki içerisinde (Renkema ve Tursunbayeva, 2024). Yeni fikirlerin özgünlüğü ve bilimsel değeri büyük ölçüde mevcut bilgi birikiminin doğru biçimde analiz edilmesine dayanmaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025).

Metodolojik açıdan etkili bir literatür taraması; şeffaflık, geçerlilik, güvenilirlik ve kapsamlılık ilkelerine dayanmalıdır. Şeffaflık, literatür tarama sürecinin tüm aşamalarının açık biçimde raporlanmasını ve araştırmanın tekrarlanabilirliğini mümkün kılarken; geçerlilik, dâhil edilen çalışmaların kuramsal ve ampirik açıdan güvenilir olmasını sağlamaktadır (Malik ve Terzidis, 2025). Bu ilkelerin sağlanmadığı durumlarda literatür sentezlerinin akademik araştırmalar için sağlam bir referans oluşturma kapasitesi zayıflamaktadır (Torres vd., 2025).

Bununla birlikte geleneksel literatür tarama süreçleri büyük ölçüde manuel yöntemlere dayanmakta ve artan akademik yayın hacmi karşısında çeşitli sınırlılıklar barındırmaktadır. Yetersiz tarama stratejileri, literatürün kuramsal çeşitliliğini göz ardı eden yüzeysel sentezlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Ayrıca manuel tarama süreçleri yüksek emek gereksinimi ve insan hatasına açık olması nedeniyle bazı çalışmaların gözden kaçırılmasına yol açabilmektedir (Debrah vd., 2022; Torres vd., 2025).

Bu sınırlılıklar birlikte değerlendirildiğinde, literatür taramasının epistemolojik ve metodolojik rolünün güncel akademik üretim koşulları

altında yeniden ele alınması gerektiği görülmektedir. Artan yayın hacmi, disiplinler arası bilgi üretimi ve kavramsal çeşitlilik, literatür taramalarının daha sistematik ve kapsamlı biçimde yürütülmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda literatür taramasını destekleyen yeni yöntem ve araçların geliştirilmesi önem kazanmakta; özellikle yapay zeka destekli sistemler literatür taramasının kapsamını ve ölçeklenebilirliğini artırma potansiyeli sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin kullanımı, bilimsel güvenilirlik ve insan denetimi gibi temel akademik ilkelerin korunmasını da zorunlu kılmaktadır.

3. Akademik Literatür Taramasında Yapısal Zorluklar

Bilimsel bilgi üretimi son yıllarda araştırmacıların manuel yöntemlerle takip edebileceği kapasitenin ötesinde bir hızla artmaktadır. Özellikle Scopus ve Web of Science gibi çevrim içi akademik veri tabanlarında indekslenen yayın sayısındaki sürekli artış, araştırmacıların ilgili çalışmaları bulma, eleme ve değerlendirme süreçlerini giderek daha karmaşık hale getirmektedir (Torres vd., 2025). Dünya genelinde on binlerce akademik dergide her yıl milyonlarca makalenin yayımlandığı dikkate alındığında, geleneksel literatür tarama yaklaşımlarıyla güncel ve kapsamlı bir literatür haritası oluşturmak giderek zorlaşmaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025). Bu durum literatür taramasının yalnızca teknik bir araştırma aşaması değil, aynı zamanda akademik bilginin üretim ve dolaşım biçimlerini etkileyen önemli bir epistemolojik pratik olarak yeniden ele alınmasını gerektirmektedir.

Artan yayın hacmi yalnızca araştırmacılar açısından değil, akademik yayıncılık ve hakemlik süreçleri bakımından da önemli bir baskı oluşturmaktadır. Yüksek makale başvuru sayıları, sınırlı hakem havuzu ve hızlı değerlendirme beklentisi hakem yorgunluğu olarak tanımlanan yapısal bir soruna yol açmaktadır. Bu durum akademik süreçlerde verimlilik sağlayabilecek teknolojik çözümlere olan ilgiyi artırmış ve yapay zeka tabanlı araçların araştırma süreçlerine dâhil edilmesini teşvik etmiştir (Renkema ve Tursunbayeva, 2024; Van Quaquebeke vd., 2025). Bu bağlamda yapay zeka yalnızca bilgiye erişimi hızlandıran bir teknoloji olarak değil, akademik bilginin üretilme ve değerlendirilme biçimini dönüştüren bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Akademik literatür taramasında karşılaşın yapısal zorluklar Şekil 2’de ayrıca gösterilmiştir.

Şekil 2. Akademik Literatür Taramasında Yapısal Zorluklar

Geleneksel literatür tarama yöntemlerinin karşılaştığı önemli sorunlardan biri, belirli akademik veri tabanlarına olan yüksek bağımlılıktır. Web of Science veya Scopus gibi veri tabanları akademik literatür taramalarında yaygın biçimde kullanılmakla birlikte, bu platformların indeksleme politikaları literatürün temsiliyetinde belirli yanlılıklara yol açabilmektedir. Tekil veri tabanlarına dayalı literatür taramaları, bölgesel yayınların, gri literatürün veya daha az görünür kurumlar tarafından üretilmiş çalışmaların dışlanmasına neden olabilmekte ve bu durum küresel araştırma çıktılarının çarpık biçimde temsil edilmesine yol açabilmektedir (Arsalan vd., 2025).

Dil ve yayın yanlılığı da literatür taramalarında sıkça karşılaşılan bir diğer yapısal sorundur. Akademik incelemelerin büyük ölçüde İngilizce dilinde yayımlanan çalışmalara odaklanması, farklı dillerde üretilmiş önemli araştırmaların literatürde yeterince görünür olamamasına neden olmaktadır. Bu durum küresel akademik üretimin tek yönlü bir bilimsel perspektifle temsil edilmesine yol açabilmekte ve bilginin homojenleşmesi riskini beraberinde getirmektedir (Arsalan vd., 2025). Ayrıca manuel tarama süreçleri araştırmacıların bireysel dil yeterlilikleriyle sınırlı olduğundan çok dilli literatürün sistematik biçimde analiz edilmesi çoğu zaman mümkün olmamaktadır (Debrah vd., 2022).

Araştırmacıların manuel olarak inceleyebileceği bilgi miktarı, güncel yayın hacminin oldukça gerisinde kalmaktadır. Literatürde manuel literatür taramaları emek yoğun, hataya açık ve ölçeklenmesi zor süreçler olarak tanımlanmaktadır (Torres vd., 2025). Zaman baskısı altında yürütülen taramalar araştırmacı yorgunluğunu artırmakta ve literatür sentezlerinin kısa sürede güncelliğini yitirmesine neden olabilmektedir (Renkema ve Tursunbayeva, 2024; Van Quaquebeke vd., 2025).

Geleneksel literatür tarama ve bibliyometrik yaklaşımların bir diğer önemli sınırlılığı, yerleşik atıf örüntülerine olan güçlü bağımlılıktır. Atıf temelli yöntemler çoğu zaman hâlihazırda yüksek görünürlüğe sahip çalışmaları tekrar tekrar öne çıkarma eğilimindedir. Bu durum literatürde “Matthew etkisi” olarak bilinen ve güçlü çalışmaların zamanla daha fazla görünür hale gelmesini sağlayan bir dinamiği güçlendirmektedir. Bu nedenle yenilikçi veya eleştirel yaklaşımlar literatür haritalarında yeterince görünür olmayabilmektedir (Arsalan vd., 2025).

Manuel literatür tarama süreçleri aynı zamanda kavramsal tutarlılığın sağlanmasında da çeşitli zorluklar barındırmaktadır. Literatürde “jingle-jangle problemi” olarak tanımlanan ve aynı kavram için farklı terimlerin veya farklı kavramlar için aynı terimlerin kullanılmasından kaynaklanan kavramsal karışıklıklar, geleneksel tarama yöntemleriyle yeterince ayıklanamamaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025). Bu durum literatürde yüzeysel sentezlerin ortaya çıkmasına ve alanın gerçekte olduğundan daha homojen bir yapıya sahipmiş gibi görünmesine yol açabilmektedir.

Bu sınırlılıklar birlikte değerlendirildiğinde, geleneksel literatür tarama yöntemlerinin güncel akademik üretim koşulları altında hem kapsam hem de derinlik açısından önemli zorluklarla karşı karşıya olduğu görülmektedir. Artan bilgi hacmi, disiplinler arası araştırma alanlarının genişlemesi ve literatürdeki kavramsal çeşitlilik, literatür taramalarının daha sistematik ve ölçeklenebilir biçimde yürütülmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda yapay zeka destekli sistemler literatür taramasının kapsamını genişletme ve büyük literatür kümelerini analiz edebilme potansiyeli sunmakla birlikte, bu teknolojilerin akademik araştırmalarda nasıl kullanılacağı sorusu yeni metodolojik ve epistemolojik tartışmaları da beraberinde getirmektedir.

4. Yapay Zeka Destekli Literatür Taraması

Akademik literatürün hızla genişlemesi ve araştırma alanlarının giderek daha karmaşık hale gelmesi, literatür taraması süreçlerinin daha ölçeklenebilir ve sistematik biçimde yürütülmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda yapay zeka (YZ) teknolojileri, özellikle büyük dil modelleri (Large Language Models – LLM), literatür arama, tarama ve sentez süreçlerinde araştırmacılara önemli olanaklar sunmaktadır (Moens vd., 2025). Literatürde YZ destekli iş akışlarının, geleneksel yöntemlerle aylar veya yıllar sürebilecek sistematik literatür taramalarını çok daha kısa sürelerde tamamlayabildiği belirtilmektedir (Schmidt, 2025; Torres vd., 2025). Bu durum, literatür taramasının kapsamını genişletme ve büyük literatür kümelerini daha hızlı analiz etme açısından önemli bir potansiyel ortaya koymaktadır.

YZ tabanlı sistemlerin literatür taramasındaki temel katkılarından biri, tekrarlayıcı ve emek yoğun araştırma süreçlerini otomatikleştirme kapasitesidir. Başlık ve özet taraması, arama sorgularının genişletilmesi ve veri çıkarma gibi işlemler, YZ destekli araçlar aracılığıyla daha hızlı gerçekleştirilebilmektedir (Schmidt, 2025). Bu otomasyon, araştırmacıların sınırlı bilişsel kaynaklarını daha üst düzey kuramsal yorumlama ve eleştirel analiz süreçlerine yönlendirmelerine imkan tanımaktadır. Aynı zamanda daha geniş ve heterojen literatür kümelerinin sistematik biçimde ele alınmasını da mümkün kılmaktadır.

YZ araçlarının literatür taramasına sunduğu bir diğer önemli katkı, anlamsal analiz ve kavramsal ilişkilendirme kapasitesidir. Geleneksel anahtar

kelime temelli arama yaklaşımlarının aksine, doğal dil işleme teknikleri ve semantik eşleme yöntemleri, kavramlar arasındaki bağlamsal ilişkilerin daha etkili biçimde analiz edilmesini sağlamaktadır. Bu sayede literatürdeki tematik örüntüler, kavramsal bağlantılar ve disiplinler arası ilişkiler daha görünür hale gelmektedir (Arsalan vd., 2025). Bu yaklaşım aynı zamanda literatürde sıkça karşılaşılan kavramsal karışıklıkların ve farklı terimlerle ifade edilen benzer kavramların tespit edilmesine de katkı sağlamaktadır (Banks vd., 2023).

YZ destekli sistemler literatür taramasının keşif aşamasında da önemli avantajlar sunmaktadır. Semantik arama ve konu modelleme gibi teknikler, araştırmacıların geleneksel anahtar kelime aramalarında gözden kaçırabileceği çalışmaların belirlenmesine yardımcı olabilmektedir. Ayrıca NotebookLM gibi etkileşimli YZ sistemleri, araştırmacıların metinlerle doğrudan etkileşim kurarak argüman yapılarını ve temel kavramsal ilişkileri daha kısa sürede analiz etme fırsatı sunmaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025). Bu tür araçlar literatür taramasını yalnızca bilgi arama süreci olmaktan çıkararak daha dinamik ve etkileşimli bir araştırma pratiğine dönüştürmektedir.

YZ destekli literatür taramaları aynı zamanda literatür incelemelerinin dinamik biçimde güncellenmesine olanak tanımaktadır. Geleneksel literatür taramaları çoğunlukla belirli bir zaman diliminde gerçekleştirilen statik incelemelerin niteliği taşıırken, YZ destekli sistemler yeni yayımlanan çalışmaların sürekli olarak izlenmesine ve literatür sentezlerinin güncellenmesine imkan tanımaktadır. Literatürde “yaşayan literatür taramaları” (living reviews) olarak adlandırılan bu yaklaşım, özellikle hızlı değişen araştırma alanlarında literatürün güncelliğini korumaya yönelik önemli bir yöntemsel yenilik olarak değerlendirilmektedir (Schmidt, 2025).

Bununla birlikte literatür taramasında yapay zeka kullanımının yalnızca operasyonel bir verimlilik aracı olarak değerlendirilmesi yeterli değildir. YZ araçlarının literatür tarama süreçlerine entegrasyonu, araştırmacının rolünün yeniden tanımlanmasını da beraberinde getirmektedir. Literatürde öne çıkan “insan-döngüde” (human-in-the-loop) yaklaşımlar, YZ’nin hesaplamalı gücü ile insan uzmanlığının bağlamsal değerlendirme ve eleştirel analiz kapasitesini birleştiren hibrit araştırma modelleri önermektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Mosqueira-Rey vd., 2023). Bu yaklaşımda araştırmacı, YZ çıktılarının pasif bir kullanıcısı değil; elde edilen sonuçları sürekli olarak değerlendiren, doğrulayan ve araştırma sürecini yönlendiren aktif bir bilimsel özne olarak konumlandırılmaktadır.

Dolayısıyla yapay zeka destekli literatür taraması, yalnızca araştırma süreçlerini hızlandıran bir otomasyon teknolojisi olarak değil, akademik bilgi üretim pratiklerini dönüştüren yeni bir yöntemsel paradigma olarak ele alınmalıdır. Bu paradigma, YZ araçlarının hız ve ölçeklenebilirlik

avantajlarını insan uzmanlığının eleştirel değerlendirme ve bağlamsal yorumlama kapasitesiyle bütünleştiren hibrit yaklaşımlar aracılığıyla akademik araştırma süreçlerine entegre edilmektedir.

5. Yapay Zeka Destekli Literatür Taramasında Akademik Riskler

Yapay zeka (YZ) araçlarının akademik literatür taramasında kullanımı, araştırma süreçlerinde hız ve verimlilik sağlama potansiyeli sunmakla birlikte epistemolojik güvenilirlik, akademik dürüstlük ve yöntemsel geçerlilik açısından çeşitli riskleri de beraberinde getirmektedir (Ali, 2025). Literatürde bu risklerin yalnızca teknik hatalar veya yazılım yetersizlikleri olarak değerlendirilmediği; aksine bilginin nasıl üretildiği, doğrulandığı ve anlamlandırıldığına ilişkin daha derin epistemolojik sorunlara işaret ettiği vurgulanmaktadır (Lindebaum ve Fleming, 2024; Van Quaquebeke vd., 2025). Bu nedenle YZ destekli literatür taramaları, otomasyon kazançlarının ötesinde akademik sorumluluk ve insan yargısının rolü bakımından dikkatle ele alınması gereken bir yöntemsel dönüşümü temsil etmektedir.

Bilimsel düzlemdeki bu dönüşüm ve beraberinde getirdiği gerilimler, temelde “hesaplama (reckoning)” ile “yargı (judgment)” arasındaki yapısal ayırmadan kaynaklanmaktadır (Lindebaum ve Fleming, 2024). Yapay zeka sistemleri, veri setlerindeki yüksek olasılıklı dil örüntülerini başarıyla bir araya getirerek bağlamdan bağımsız bir hesaplama yapabilmekte; ancak akademik bilginin gerektirdiği tarihsel, toplumsal ve kuramsal bağlam içindeki yoruma dayalı yargıyı üretememektedir. Makine hesaplayabilir ancak normatif ve kuramsal olanı gerçekleştiremez. Bu felsefi sınır, yapay zekanın ürettiği metinlerin neden doğrudan akademik kanıt sayılamayacağını ve sentez süreçlerinde insana özgü epistemik yargının neden ikame edilemeyeceğini kuramsal olarak açıklamaktadır.

Bu bağlamda en sık tartışılan risklerden biri, üretken YZ modellerinin doğrulanmamış veya gerçekte var olmayan bilgileri ikna edici biçimde üretebilmesidir. Literatürde “halüsinasyon” olarak tanımlanan bu durum, özellikle akademik literatür taramalarında var olmayan makalelerin oluşturulması, hatalı yazar–eser eşleştirmeleri veya araştırma bulgularının yanlış aktarılması şeklinde ortaya çıkabilmektedir (Adel ve Alani, 2025; Gross, 2024). Karşılaştırmalı çalışmalar, büyük dil modellerinin literatür tarama süreçlerinde halüsinatif referans üretme oranlarının yüksek olabildiğini ve bu durumun akademik güvenilirlik açısından ciddi bir tehdit oluşturduğunu göstermektedir (Chelli vd., 2024; Lund vd., 2023).

Yapay zeka kaynaklı bu tür sorunlar literatürde münferit teknik aksaklıklar olarak değil; bilimsel geçerliliği, yöntemsel tutarlılığı ve akademik bütünlüğü doğrudan etkileyen yapısal sorunlar olarak ele alınmakta ve üç temel kategoride sınıflandırılmaktadır (Lindebaum ve Fleming, 2024; Van Quaquebeke vd., 2025). Bu yapısal sınıflandırma; bilgi üretiminin temelini

sarsan uydurma veri ve referanslara dayalı halüsinasyon ve uydurma gibi bilimsel hataları (Adel ve Alani, 2025; Chelli vd., 2024); kuramsal nüansların ve metodolojik ayrımların kavranamamasından doğan semantik ve bağlamsal hataları (Van Quaquebeke vd., 2025); ve son olarak eğitim verilerindeki yapısal dengesizlikleri yeniden üreten sistematik yanlışlık ve seçim hataları gibi algoritmik hataları içermektedir (Algaba vd., 2025; Doshi ve Hauser, 2024). Tablo 1, yapay zeka destekli literatür analizlerinde karşılaşılan bu üçlü hata tipolojisini ve bunların akademik araştırma üzerindeki etkilerini özetlemektedir

Tablo 1. *Yapay Zeka Literatür Analizinde Yaygın Hata Türleri*

Hata Kategorisi	Temel Sorun	Yapısal Neden	Akademik Etki
Halüsinasyon	Uydurma veri ve referans	Olasılıksal metin üretimi	Akademik güvenilirlik kaybı
Bağlamsal hata	Yanlış sentez	Bağlamsal muhakeme eksikliği	Yüzeysel literatür analizi
Sistematik yanlışlık	Tekrarlayan kaynak seçimi	Eğitim verisi dengesizliği	Bilimsel çeşitlilik kaybı

Halüsinatif referanslar, akademik araştırmanın temelini oluşturan izlenebilirlik ve doğrulanabilirlik ilkelerini doğrudan zedelemektedir. Yapay zeka sistemlerinin ürettiği metinler retorik açıdan tutarlı görünse de bu metinlerin olgusal doğruluğu her zaman garanti edilememektedir. Bu nedenle YZ çıktılarının eleştirel biçimde doğrulanmadan kullanılması bilimsel kayıtların güvenilirliğini zayıflatma riski taşımaktadır (Lindebaum ve Fleming, 2024; Lund vd., 2023). Bu durum, yapay zeka destekli literatür taramalarında araştırmacının doğrulama sorumluluğunu daha da önemli hale getirmektedir.

YZ destekli literatür taramalarında ortaya çıkan bir diğer önemli risk, bağlam kaybı ve buna bağlı yüzeysel sentez üretimidir. Büyük dil modelleri akademik metinleri çoğu zaman tarihsel, kuramsal veya disiplinler bağlamlarından ziyade istatistiksel örüntüler üzerinden işlemektedir. Bu durum farklı epistemolojik yaklaşımlar arasındaki kuramsal ayrımların göz ardı edilmesine ve literatürün indirgemeci biçimde temsil edilmesine yol açabilmektedir (Van Quaquebeke vd., 2025). Özellikle nitel araştırmalar, yorumlayıcı analizler ve bağlamsal duyarlılık gerektiren alanlarda bu risk daha belirgin hale gelmektedir (Mannuru vd., 2025). Bu nedenle literatür taramasının kuramsal derinliğini korumak açısından insan uzmanlığının rolü kritik önem taşımaktadır.

Yapay zeka modellerinin eğitim verilerinde baskın olan görüşleri yeniden üretme eğilimi de literatür taramalarında sistematik yanlışlık riskini

beraberinde getirmektedir. Yüksek atıf almış veya literatürde daha görünür olan çalışmaların öne çıkarılması, alternatif ya da eleştirel yaklaşımların literatür taramalarında daha az temsil edilmesine neden olabilmektedir (Algaba vd., 2025). Bu durum bilimsel çeşitliliğin azalmasına ve literatürde “algoritmik monokültür” olarak tanımlanan bir yapının oluşmasına yol açabilmektedir (Doshi ve Hauser, 2024). Bu tür yanlılıklar literatür taramalarının kuramsal çeşitliliği yansıtmama kapasitesini sınırlandırmaktadır.

Literatürde tartışılan bir diğer risk ise araştırmacı becerilerinin zayıflamasıyla ilişkilidir. YZ destekli özetleme ve öneri sistemlerine aşırı bağımlılık, araştırmacıların derin okuma, eleştirel analiz ve kuramsal sentez üretme gibi temel akademik becerilerinde gerilemeye yol açabilmektedir. Literatürde “beceri kaybı” (deskilling) olarak tanımlanan bu durum, araştırmacının aktif bilgi üreticisi rolünden uzaklaşarak teknolojinin sunduğu çıktıları pasif biçimde tüketen bir konuma gerilemesi riskini gündeme getirmektedir (Renkema ve Tursunbayeva, 2024). Özellikle tecrübesiz araştırmacılar açısından bu durumun akademik formasyon üzerinde uzun vadeli olumsuz etkiler yaratabileceği belirtilmektedir.

Bu riskler birlikte değerlendirildiğinde, yapay zeka destekli literatür taramasının yalnızca teknik bir otomasyon meselesi olmadığı; akademik sorumluluk, insan yargısı ve bilginin epistemolojik temelleriyle doğrudan ilişkili bir yöntemsel dönüşüm olduğu görülmektedir. Bu nedenle yapay zeka destekli literatür taramalarının tamamen otonom sistemlere bırakılması yerine, insan uzmanlığını ve doğrulama mekanizmalarını merkeze alan hibrit yaklaşımlar çerçevesinde ele alınması gerekmektedir. Bu tür yaklaşımlar, yapay zeka araçlarının hız ve ölçeklenebilirlik avantajlarını korurken akademik güvenilirlik ve bilimsel sorumluluk ilkelerinin de sürdürülmesini mümkün kılmaktadır.

6. İnsan Merkezli Hibrit Literatür Tarama Yaklaşımı

Yapay zeka destekli literatür taramalarının sunduğu hız ve ölçeklenebilirlik avantajlarına rağmen, önceki bölümlerde tartışılan bilimsel riskler bu teknolojilerin akademik araştırma süreçlerinde tamamen otonom biçimde kullanılmasının çeşitli sorunlar doğurabileceğini göstermektedir. Bu nedenle literatürde giderek daha fazla vurgulanan yaklaşım, yapay zekanın insan uzmanlığının yerini alan bir aktör olarak değil, araştırmacının bilişsel kapasitesini destekleyen bir araç olarak konumlandırılmasıdır. Bu bağlamda geliştirilen insan merkezli yaklaşımlar, yapay zeka sistemlerinin hesaplama gücü ile araştırmacının eleştirel değerlendirme ve bağlamsal yorumlama kapasitesini birleştiren hibrit araştırma modelleri önermektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Mosqueira-Rey vd., 2023).

Bu yaklaşım literatürde çoğunlukla “human-in-the-loop” olarak tanımlanan bir araştırma paradigmasına dayanmaktadır. İnsan-döngüde

modellerde yapay zeka sistemleri literatür keşfi, ön tarama veya veri çıkarma gibi hesaplama yoğun işlemleri gerçekleştirmekte; ancak araştırma kapsamının belirlenmesi, literatürün yorumlanması ve kuramsal sentez gibi kritik bilimsel kararlar araştırmacı tarafından verilmektedir. Böylece araştırma sürecinde otomasyon ile akademik yargı arasında dengeli bir iş bölümü kurulmaktadır (Malik ve Terzidis, 2025).

İnsan merkezli hibrit yaklaşımlar, literatür taramasında doğrulama mekanizmalarının sistematik biçimde yapılandırılmasını gerektirmektedir. Yapay zeka tarafından üretilen literatür önerileri, özetler veya referans listeleri araştırmacılar tarafından kaynak doğruluğu, bağlamsal tutarlılık ve kuramsal uygunluk açısından kontrol edilmelidir. Bu doğrulama süreci, özellikle halüsinatif referansların ayıklanması, bağlam kaybının önlenmesi ve literatürdeki farklı epistemolojik yaklaşımların dengeli biçimde temsil edilmesi açısından kritik önem taşımaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025). Bu nedenle doğrulama mekanizmaları yapay zeka destekli literatür taramalarında isteğe bağlı bir tercih değil, yöntemsel bir zorunluluk olarak değerlendirilmektedir.

Hibrit yaklaşımın önemli bir özelliği de literatür tarama süreçlerinde bilimsel sorumluluğun açık biçimde araştırmacıya ait olmasıdır. Yapay zeka sistemleri literatür keşfi ve veri işleme süreçlerini hızlandırabilse de elde edilen bulguların yorumlanması ve akademik argümanların oluşturulması araştırmacının eleştirel değerlendirme kapasitesine dayanmaktadır. Bu nedenle yapay zeka destekli literatür taramalarında araştırmacının rolü yalnızca teknolojik araçların kullanıcısı olmakla sınırlı değildir; araştırmacı aynı zamanda üretilen çıktılarını sürekli olarak değerlendiren ve araştırma sürecini yönlendiren aktif bir bilimsel özne olarak konumlandırılmaktadır (Renkema ve Tursunbayeva, 2024).

Bu doğrultuda, yapay zeka destekli araştırma süreçlerinde insan araştırmacının rolü, geleneksel anlamdaki salt “bilgi üreticisi” konumundan; algoritmik süreçleri tasarlayan, sınırlandıran, doğrulayan ve bağlamsallaştıran bir “bilgi doğrulayıcı” konumuna evrilmektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Van Quaquebeke vd., 2025). Bu dönüşüm, araştırmacının bilimsel sorumluluğunu azaltmamakta; aksine makinenin ürettiği ön-sentezleri akademik süzgeçten geçirmek üzere araştırmacıya “yansıtıcı eylemlilik” (reflective agency) temelli yeni bir yönetim yüklemektedir (Malik ve Terzidis, 2025). Dolayısıyla araştırmacı, algoritmanın sunduğu çıktıları pasif bir biçimde tüketen değil; bu çıktıların sınırlarını, olası yanlışlıklarını ve kuramsal karşılıklarını eleştirel bir yargıyla meşrulaştıran otorite olarak merkezde kalmaktadır.

Bu bağlamda literatürde önerilen hibrit modeller, literatür taramasını bir dizi ardışık ve birbirini denetleyen aşama olarak ele almaktadır. Araştırma kapsamının belirlenmesi ve kuramsal çerçevenin oluşturulması araştırmacı

tarafından gerçekleştirilmekte; literatür keşfi ve ilk tarama süreçlerinde yapay zeka araçlarından yararlanılmakta; elde edilen çıktılar ise insan denetimi altında doğrulanarak kuramsal sentez aşamasına taşınmaktadır. Son aşamada araştırma sürecinin şeffaf biçimde raporlanması ve kullanılan yapay zeka araçlarının açık biçimde belirtilmesi, yöntemsel şeffaflık ve tekrar üretilebilirlik açısından önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Torres vd., 2025). Yaklaşımlar arasındaki temel farkları daha açık biçimde ortaya koymak amacıyla tam otonom yapay zeka tabanlı literatür taraması ile insan merkezli hibrit yaklaşımın temel özellikleri Tablo 2’de karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Tablo 2. *Tam Otonom YZ Taraması ve İnsan Merkezli Hibrit Model Karşılaştırması*

Karşılaştırma Boyutu	Tam Otonom YZ Tarama	İnsan Merkezli Hibrit Model
Araştırma kapsamı	Prompt temelli belirlenir	Araştırmacı belirler
Literatür keşfi	Tam otomasyon	YZ destekli keşif
Kaynak doğruluğu	Halüsinasyon riski yüksek	İnsan doğrulaması
Kuramsal bağlam	Bağlam kaybı olabilir	İnsan yorumuyla korunur
Bilimsel sorumluluk	Algoritmaya devredilir	Araştırmacıya aittir

Bu yaklaşım doğrultusunda yapay zeka destekli literatür taraması, otomasyonun tamamen araştırma sürecini devraldığı bir modelden ziyade, araştırmacının bilimsel sorumluluğunu koruyan ve doğrulama mekanizmalarıyla desteklenen bir araştırma pratiği olarak yapılandırılmaktadır. Böyle bir hibrit model, yapay zekanın hız ve ölçeklenebilirlik avantajlarını korurken akademik güvenilirlik, kuramsal derinlik ve yöntemsel şeffaflık gibi temel bilimsel ilkelerin sürdürülebilmesini mümkün kılmaktadır.

8. Yapay Zeka Araçlarının Sınıflandırılması

Yapay zeka destekli literatür tarama süreçlerinde kullanılan araçlar, işlevleri ve araştırma süreçlerindeki rolleri açısından farklı kategoriler altında değerlendirilebilir. Literatürde bu araçların genellikle üretken büyük dil modelleri, akademik arama ve keşif sistemleri ile bibliyometrik analiz araçları olmak üzere üç temel grupta ele alındığı görülmektedir. Bu sınıflandırma, yapay zeka teknolojilerinin literatür taramasının farklı aşamalarına nasıl katkı sunduğunu anlamak açısından önemli bir analitik çerçeve sağlamaktadır (Malik ve Terzidis, 2025; Torres vd., 2025). Akademik literatür taramalarında kullanılan başlıca yapay zeka araçları ve bunların temel işlevleri Tablo 3’te özetlenmektedir.

Tablo 3 *Yapay Zeka Tabanlı Literatür Tarama Araçlarının Sınıflandırılması*

Kategori	Temel İşlev	Örnek Araçlar
Generative LLMs	Metin üretimi ve sentez	ChatGPT, Claude, Gemini
Academic Search AI	Semantik literatür keşfi	Elicit, Consensus
Bibliometric Tools	Atıf ve literatür ağ analizi	VOSviewer, CiteSpace

8.1 Üretken Büyük Dil Modelleri

Üretken büyük dil modelleri (Large Language Models – LLM), doğal dil işleme tekniklerini kullanarak metin üretme, özetleme ve metinler arası ilişkileri analiz etme kapasitesine sahip yapay zeka sistemleridir. Bu modeller literatür tarama süreçlerinde özellikle metin özetleme, kavramsal ilişkilendirme ve literatür sentezi gibi görevlerde kullanılmaktadır. Büyük dil modelleri, araştırmacıların geniş metin koleksiyonlarını daha hızlı inceleyebilmesine ve literatürdeki temel temaları daha kısa sürede belirleyebilmesine olanak tanımaktadır (Schmidt, 2025; Van Quaquebeke vd., 2025).

LLM tabanlı sistemlerin önemli avantajlarından biri, yalnızca anahtar kelime eşleşmesine dayalı aramalar yerine anlamsal ilişkileri analiz edebilmesidir. Bu özellik, farklı kavramlar arasında kurulan bağlamsal ilişkilerin daha etkili biçimde ortaya çıkarılmasına yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte üretken modellerin bağlam kaybı veya halüsinatif referans üretimi gibi riskler barındırabileceği de literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu nedenle bu tür araçların literatür taramasında kullanımı, insan denetimi ve doğrulama süreçleriyle birlikte değerlendirilmesi gereken bir araştırma pratiği olarak ele alınmaktadır (Lindebaum ve Fleming, 2024; Lund vd., 2023).

8.2 Akademik Arama ve Keşif Sistemleri

Akademik arama ve keşif sistemleri, büyük akademik veri tabanları içinde yer alan çalışmaların daha etkili biçimde bulunmasını ve analiz edilmesini sağlayan yapay zeka destekli platformlardır. Bu tür sistemler semantik arama, öneri algoritmaları ve konu modelleme teknikleri kullanarak araştırmacıların ilgili literatürü daha hızlı keşfetmesine yardımcı olmaktadır (Arsalan vd., 2025). Geleneksel anahtar kelime temelli arama motorlarının aksine, bu sistemler kavramlar arasındaki bağlamsal ilişkileri analiz ederek araştırmacılara daha geniş ve ilişkisel bir literatür görünümü sunabilmektedir.

Bu tür araçlar literatür taramasının özellikle keşif ve ön eleme aşamalarında önemli avantajlar sağlamaktadır. Araştırmacılar bu sistemler aracılığıyla belirli bir araştırma alanındaki temel çalışmaların yanı sıra daha az görünür ancak potansiyel olarak önemli olabilecek yayınlara da ulaşabilmektedir. Bununla birlikte veri tabanı indeksleme politikaları ve algoritmik öneri sistemleri, literatürün temsilde belirli yanlılıkların

oluşmasına da neden olabilmektedir (Algaba vd., 2025). Bu nedenle akademik arama sistemlerinin sağladığı sonuçların farklı veri tabanlarıyla karşılaştırılarak değerlendirilmesi önerilmektedir.

8.3 Bibliyometrik Analiz Araçları

Bibliyometrik analiz araçları, akademik literatürdeki atıf ilişkilerini, iş birliği ağlarını ve tematik eğilimleri analiz etmek için kullanılan veri odaklı sistemlerdir. Bu araçlar araştırmacıların belirli bir alanın gelişim dinamiklerini, etkili yayınları ve araştırma ağlarını görselleştirmesine yardımcı olmaktadır (Banks vd., 2023). Bibliyometrik analizler literatür taramalarında özellikle alanın genel yapısını anlamak, önemli araştırma kümelerini belirlemek ve araştırma boşluklarını tespit etmek açısından önemli bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Bununla birlikte bibliyometrik analizlerin de belirli sınırlılıkları bulunmaktadır. Atıf temelli analizler çoğu zaman literatürde hâlihazırda yüksek görünürlüğe sahip çalışmaların öne çıkmasına neden olmakta ve yeni veya alternatif yaklaşımların literatür haritalarında daha az temsil edilmesine yol açabilmektedir (Arsalan vd., 2025). Bu nedenle bibliyometrik araçların sağladığı analizlerin tek başına yeterli olmadığı ve literatürün kuramsal içeriğinin nitel değerlendirmelerle birlikte ele alınması gerektiği literatürde vurgulanmaktadır.

Bu sınıflandırma, yapay zeka araçlarının literatür taramasının farklı aşamalarında farklı işlevler üstlendiğini göstermektedir. Üretken dil modelleri metin analizi ve sentez süreçlerini desteklerken, akademik arama sistemleri literatür keşfini kolaylaştırmakta, bibliyometrik araçlar ise literatürün yapısal dinamiklerini analiz etmeye olanak tanımaktadır. Bu araçların birlikte kullanılması literatür taramasının kapsamını genişletebilmekte; ancak elde edilen sonuçların akademik güvenilirliği açısından insan denetimi ve eleştirel değerlendirme süreçlerinin korunması gerekmektedir.

9. Yapay Zeka Araçlarının Değerlendirme Kriterleri

Yapay zeka destekli literatür tarama araçlarının akademik araştırma süreçlerinde güvenilir ve etkili biçimde kullanılabilmesi, bu araçların belirli değerlendirme kriterleri çerçevesinde analiz edilmesini gerektirmektedir. Literatürde yapay zeka tabanlı araştırma araçlarının değerlendirilmesinde performans, erişilebilirlik, fonksiyonel kapasite ve şeffaflık gibi ölçütlerin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Torres vd., 2025). Bu kriterler, yapay zeka araçlarının yalnızca teknik yeteneklerini değil, aynı zamanda akademik araştırma süreçlerine sağladıkları katkıyı ve potansiyel sınırlılıklarını da değerlendirmeye imkan tanımaktadır. Bu değerlendirme kriterleri ve analiz boyutları Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. *YZ Literatür Analiz Araçları İçin Analitik Değerlendirme Kriterleri*

Analitik Boyut	Alt Bileşen	Amaç
Kaynak doğruluğu	Recall, halüsinasyon oranı	Doğru literatür tespiti
Şeffaflık	Algoritmik açıklık	İzlenebilirlik
Tekrar üretilebilirlik	Prompt raporlaması	Yöntemsel güvenilirlik
Yanlılık riski	Seçim yanlılığı	Bilimsel tarafsızlık

İlk değerlendirme ölçütü olan performans, yapay zeka araçlarının literatür keşfi, metin analizi ve bilgi sentezi süreçlerinde ne kadar doğru ve tutarlı sonuçlar üretebildiğiyle ilişkilidir. Literatür tarama süreçlerinde kullanılan yapay zeka sistemlerinin özellikle referans doğruluğu, özetleme kalitesi ve kavramsal ilişkilendirme kapasitesi açısından güvenilir çıktılar üretmesi beklenmektedir. Ancak üretken büyük dil modellerinin zaman zaman hatalı veya doğrulanmamış bilgiler üretebildiği göz önünde bulundurulduğunda, performans değerlendirmelerinin yalnızca hız ve otomasyon kapasitesi üzerinden değil, aynı zamanda doğruluk ve akademik güvenilirlik açısından da yapılması gerekmektedir (Lindebaum ve Fleming, 2024; Lund vd., 2023).

İkinci önemli değerlendirme ölçütü erişilebilirliktir. Yapay zeka araçlarının akademik araştırmacılar tarafından ne ölçüde erişilebilir olduğu, bu teknolojilerin araştırma süreçlerine entegrasyonu açısından önemli bir faktördür. Açık erişimli platformlar veya kullanıcı dostu arayüzler sunan sistemler, araştırmacıların literatür taraması süreçlerinde yapay zeka teknolojilerinden daha etkin biçimde yararlanmasını sağlayabilmektedir. Bununla birlikte bazı yapay zeka araçlarının ücretli hizmetler sunması veya belirli veri tabanlarına erişim gerektirmesi, araştırmacılar arasında eşitsiz kullanım koşullarına yol açabilmektedir (Schmidt, 2025).

Bir diğer önemli kriter fonksiyonel kapasitedir. Yapay zeka araçlarının literatür taramasının farklı aşamalarında hangi işlevleri yerine getirebildiği bu kapsamda değerlendirilmektedir. Bazı araçlar yalnızca akademik arama ve keşif süreçlerini desteklerken, bazıları metin özetleme, tematik analiz veya bibliyometrik haritalama gibi daha gelişmiş analizler gerçekleştirebilmektedir. Bu nedenle araştırmacıların kullanacakları yapay zeka araçlarını seçerken literatür taramasının hangi aşamalarında destek ihtiyaç duyduklarını dikkate almaları gerekmektedir (Arsalan vd., 2025).

Son olarak şeffaflık, yapay zeka araçlarının akademik araştırmalarda güvenilir biçimde kullanılabilmesi açısından kritik bir değerlendirme ölçütüdür. Şeffaflık, yapay zeka sistemlerinin hangi veri kaynaklarını kullandığını, sonuçları nasıl ürettiğini ve öneri algoritmalarının hangi ölçütlere dayandığını açıklayabilme kapasitesiyle ilişkilidir. Bu tür bilgilerin açık biçimde sunulması, araştırmacıların elde edilen çıktıları daha sağlıklı değerlendirmesine ve olası yanlılıkları tespit etmesine yardımcı olmaktadır

(Malik ve Terzidis, 2025). Şeffaflık eksikliği ise yapay zeka sistemlerinin ürettiği sonuçların eleştirel biçimde analiz edilmesini zorlaştırabilmektedir.

Bu kriterler birlikte değerlendirildiğinde, yapay zeka destekli literatür tarama araçlarının akademik araştırmalarda etkili biçimde kullanılabilmesi için çok boyutlu bir değerlendirme yaklaşımının benimsenmesi gerektiği görülmektedir. Performans, erişilebilirlik, fonksiyonel kapasite ve şeffaflık gibi ölçütler, araştırmacıların farklı yapay zeka araçlarını karşılaştırmalı biçimde analiz etmesine ve araştırma amaçlarına en uygun araçları seçmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte bu araçların değerlendirilmesi yalnızca teknik ölçütlerle sınırlı kalmamalı; epistemolojik güvenilirlik, akademik etik ve insan denetimi gibi temel bilimsel ilkeler de değerlendirme sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak ele alınmalıdır.

10. İnsan Merkezli Hibrit Doğrulama İş Akışı

Yapay zeka destekli literatür tarama süreçlerinin akademik araştırmalarda güvenilir biçimde kullanılabilmesi, yalnızca uygun araçların seçilmesiyle değil, aynı zamanda sistematik bir doğrulama iş akışının oluşturulmasıyla mümkündür. Literatürde önerilen yaklaşımlar, yapay zeka sistemlerinin otomasyon ve ölçeklenebilirlik avantajlarının araştırmacının eleştirel değerlendirme kapasitesiyle bütünleştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Malik ve Terzidis, 2025; Van Quaquebeke vd., 2025). Bu doğrultuda literatür taraması, yapay zeka destekli analiz ile insan denetimini bir araya getiren ardışık ve birbirini denetleyen aşamalardan oluşan bir iş akışı çerçevesinde yürütülmektedir. Şekil 3'te bu iş akışı gösterilmiştir.

Şekil 3. İnsan Merkezli Yapay Zeka Literatür Tarama İş Akışı



Bu iş akışının ilk aşaması araştırma kapsamının belirlenmesidir. Araştırma sorularının tanımlanması, anahtar kavramların belirlenmesi ve tarama stratejisinin oluşturulması araştırmacının bilimsel sorumluluğunda gerçekleştirilmektedir. Literatür taramasının yönünü belirleyen bu aşama, yapay zeka araçlarının kullanılacağı çerçevenin sınırlarını da ortaya koymaktadır. Bu nedenle araştırma sorusunun kuramsal bağlamla uyumlu biçimde tanımlanması literatür taramasının güvenilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir (Malik ve Terzidis, 2025).

İkinci aşamada yapay zeka destekli literatür keşfi ve ön tarama gerçekleştirilmektedir. Bu aşamada akademik arama ve keşif sistemleri, semantik arama araçları veya üretken dil modelleri kullanılarak ilgili literatür geniş ölçekte taranmaktadır. Yapay zeka araçları büyük literatür kümelerini analiz ederek araştırma alanındaki temel çalışmaların, tematik eğilimlerin ve potansiyel araştırma boşluklarının belirlenmesine yardımcı olmaktadır (Torres vd., 2025). Bu süreç literatür keşfini hızlandırmakta ve araştırmacıların daha geniş bir literatür havuzuna erişmesini mümkün kılmaktadır.

Üçüncü aşama çok katmanlı doğrulama sürecidir. Yapay zeka tarafından önerilen kaynaklar, özetler ve tematik analizler araştırmacı tarafından sistematik biçimde doğrulanmaktadır. Bu çok katmanlı yapı, bilimsel güvenilirliği güvence altına almak üzere literatürde “Üçlü Doğrulama Modeli” olarak kurgulanmaktadır. Bu model; üretilen YZ çıktılarının, araştırmacının eleştirel insan uzman denetiminin ve metinsel sadakati ölçen teknik/ algoritmik doğrulama katmanlarının (örneğin özetlerin orijinal metinle örtüşmesini ölçen hesaplamalı metriklerin) birbirini tamamlayıcı biçimde işletilmesine dayanmaktadır. Bu bütünlük doğrulama sürecinde özellikle referans doğruluğu (tersine arama yaklaşımıyla kaynak teyidi), kaynakların akademik güvenilirliği ve metinlerin bağlamsal tutarlılığı titizlikle kontrol edilmektedir. (Lindebaum ve Fleming, 2024; Lund vd., 2023).

Dördüncü aşamada insan merkezli literatür sentezi gerçekleştirilmektedir. Bu aşamada doğrulanmış literatür, araştırmacı tarafından kuramsal çerçeve ve araştırma soruları doğrultusunda yorumlanmakta ve sentezlenmektedir. Yapay zeka araçları bu aşamada metin özetleme veya kavramsal ilişkilendirme gibi yardımcı işlevler sağlayabilse de nihai yorumlama ve kuramsal yapılandırma araştırmacının analitik değerlendirmesine dayanmaktadır (Van Quaquebeke vd., 2025). Bu yaklaşım literatür taramasının kuramsal derinliğini ve bağlamsal tutarlılığını korumayı amaçlamaktadır.

Son aşama ise şeffaf raporlama ve yöntemsel açıklıktır. Yapay zeka destekli literatür taramalarında kullanılan araçların, veri kaynaklarının ve doğrulama süreçlerinin açık biçimde raporlanması akademik araştırmanın tekrar üretilebilirliği açısından önem taşımaktadır. Araştırmacıların literatür taraması sürecinde hangi yapay zeka araçlarını kullandığını ve bu

araçların çıktılarının nasıl doğrulandığını açık biçimde belirtmesi, yöntemin şeffaflığını ve akademik güvenilirliğini artırmaktadır (Malik ve Terzidis, 2025; Torres vd., 2025).

Bu doğrulama odaklı hibrit iş akışı, yapay zeka destekli literatür taramalarının akademik araştırmalarda güvenilir biçimde kullanılabilmesi için önemli bir metodolojik çerçeve sunmaktadır. Böyle bir yaklaşım, yapay zeka araçlarının hız ve ölçeklenebilirlik avantajlarını korurken araştırmacının eleştirel değerlendirme kapasitesini ve bilimsel sorumluluğunu araştırma sürecinin merkezinde tutmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle yapay zeka destekli literatür taraması, otomatikleştirilmiş bir araştırma sürecinden ziyade insan uzmanlığı ile yapay zeka sistemlerinin iş birliği içinde yürüttüğü hibrit bir araştırma pratiği olarak değerlendirilmelidir.

11. Tartışma ve Sonuç

Yapay zeka destekli literatür taramaları, akademik araştırma süreçlerinde hem önemli fırsatlar hem de dikkatle ele alınması gereken epistemolojik riskler ortaya koymaktadır. Önceki bölümlerde tartışıldığı üzere, üretken büyük dil modelleri ve yapay zeka tabanlı arama sistemleri literatür keşfi, metin analizi ve bilgi sentezi gibi süreçleri önemli ölçüde hızlandırabilmektedir. Bu araçlar, özellikle geniş literatür kümelerinin incelenmesi gereken araştırma alanlarında araştırmacılara önemli ölçeklenebilirlik avantajları sunmaktadır (Schmidt, 2025; Torres vd., 2025). Bununla birlikte bu teknolojilerin akademik araştırma süreçlerine entegrasyonu yalnızca teknik bir verimlilik meselesi değil, aynı zamanda bilginin nasıl üretildiği ve doğrulandığına ilişkin metodolojik bir dönüşümü de beraberinde getirmektedir.

Literatürde yapay zeka destekli literatür taramalarına ilişkin en önemli tartışma alanlarından biri, bu sistemlerin ürettiği çıktılara ne ölçüde güvenilebileceği sorusudur. Üretken yapay zeka modellerinin halüsinatif referanslar üretme veya bağlamdan kopuk sentezler oluşturma eğilimi, akademik bilgi üretim süreçlerinin güvenilirliği açısından önemli bir risk oluşturmaktadır (Lindebaum ve Fleming, 2024; Lund vd., 2023). Bu nedenle yapay zeka destekli literatür taramalarının insan denetimi olmadan kullanılması, bilimsel kayıtların doğruluğunu ve izlenebilirliğini zayıflatabilecek potansiyel sonuçlar doğurabilmektedir.

Bununla birlikte yapay zeka teknolojilerinin literatür taramalarına sağladığı katkılar göz ardı edilemez. Semantik arama, metin madenciliği ve bibliyometrik analiz teknikleri araştırmacıların daha geniş literatür kümelerini analiz edebilmesine ve literatürdeki tematik eğilimleri daha hızlı belirleyebilmesine imkan tanımaktadır (Arsalan vd., 2025). Bu durum özellikle disiplinler arası araştırma alanlarında literatür keşfinin kapsamını genişletebilmekte ve araştırmacıların geleneksel yöntemlerle erişemeyeceği çalışmaların belirlenmesine yardımcı olabilmektedir.

Bu bağlamda literatürde giderek daha fazla önerilen yaklaşım, yapay zekanın akademik araştırma süreçlerinde insan uzmanlığının yerine geçen otonom bir aktör olarak değil, araştırmacının bilişsel kapasitesini destekleyen bir araç olarak konumlandırılmasıdır. İnsan-döngüde (human-in-the-loop) araştırma modelleri, yapay zekanın hesaplamalı gücü ile araştırmacının eleştirel analiz ve bağlamsal yorumlama kapasitesini bir araya getiren hibrit yaklaşımlar önermektedir (Malik ve Terzidis, 2025; Mosqueira-Rey vd., 2023). Bu yaklaşım, yapay zeka sistemlerinin otomasyon avantajlarını korurken akademik araştırmacının temel ilkeleri olan doğrulanabilirlik ve bilimsel sorumluluğun sürdürülmesini amaçlamaktadır.

Yapay zeka destekli literatür taramalarına ilişkin bir diğer önemli tartışma alanı da akademik becerilerin dönüşümüdür. Yapay zeka sistemleri literatür keşfi ve bilgi işleme süreçlerini hızlandırırsa da araştırmacıların eleştirel okuma, kuramsal sentez ve metodolojik değerlendirme gibi temel akademik becerilerini koruması büyük önem taşımaktadır. Literatürde, yapay zeka araçlarına aşırı bağımlılığın araştırmacıların bu becerilerinde zayıflamaya yol açabileceği ve akademik araştırmanın niteliğini olumsuz etkileyebileceği belirtilmektedir (Renkema ve Tursunbayeva, 2024). Bu nedenle yapay zeka araçlarının akademik araştırma süreçlerinde destekleyici bir rol üstlenmesi ve araştırmacının bilimsel sorumluluğunu ortadan kaldırmaması gerektiği vurgulanmaktadır.

Sonuç olarak, yapay zeka destekli literatür taramaları akademik araştırma süreçleri için güçlü bir katalizör işlevi görmektedir. Ancak bu potansiyelin bilimsel güvenilirliğe dönüşebilmesi; şeffaflık, döngüsel doğrulama ve sürekli insan denetimi ilkelerine sıkı sıkıya bağlıdır. Bu çalışma, yapay zekanın akademideki rolünü 'ikame eden bir zihin' değil; insan muhakemesini genişleten ancak onun yerini almayan bir 'epistemik asistan' olarak yeniden tanımlamaktadır. Gelecekteki araştırmaların, insan-yapay zeka iş birliğine dayalı hibrit modelleri daha sistematik biçimde olgunlaştırması ve bilimsel araştırma süreçlerine etik açıdan sürdürülebilir biçimde entegre etmesi kritik bir önceliktir.

KAYNAKÇA

- Adel, A., ve Alani, N. (2025). Can generative AI reliably synthesise literature? exploring hallucination issues in ChatGPT. *AI ve SOCIETY*, 1-14.
- Algaba, A., Holst, V., Tori, F., Mobini, M., Verbeken, B., Wenmackers, S., ve Ginis, V. (2025). How deep do large language models internalize scientific literature and citation practices? *arXiv preprint arXiv:2504.02767*.
- Ali, S. (2025). Designing AI Tools to Support Art Learning: A Case Study of Four AI Tools to Support Creative Inquiry. Constructionism Conference Proceedings,
- Arsalan, M. H., Mubin, O., Al Mahmud, A., Khan, I. A., ve Hassan, A. J. (2025). Mapping data-driven research impact science: The role of machine learning and artificial intelligence. *Metrics*,
- Banks, G. C., Woznyj, H. M., ve Mansfield, C. A. (2023). Where is “behavior” in organizational behavior? A call for a revolution in leadership research and beyond. *The Leadership Quarterly*, 34(6), 101581. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2021.101581>
- Chelli, M., Descamps, J., Lavoué, V., Trojani, C., Azar, M., Deckert, M.,...Ruetsch-Chelli, C. (2024). Hallucination rates and reference accuracy of ChatGPT and bard for systematic reviews: comparative analysis. *Journal of medical Internet research*, 26(1), e53164.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications, Incorporated.
- Debrah, C., Chan, A. P., ve Darko, A. (2022). Artificial intelligence in green building. *Automation in construction*, 137, 104192.
- Doshi, A. R., ve Hauser, O. P. (2024). Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content. *Science advances*, 10(28), eadn5290.
- Gross, E.-C. (2024). *Missing the obvious: Google Bard AI's (in)capacity to detect obvious artificial intelligence-generated imagery*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12004.55685>
- Lindebaum, D., ve Fleming, P. (2024). ChatGPT undermines human reflexivity, scientific responsibility and responsible management research. *British Journal of Management*, 35(2), 566-575.
- Lund, B. D., Wang, T., Mannuru, N. R., Nie, B., Shimray, S., ve Wang, Z. (2023). ChatGPT and a new academic reality: Artificial Intelligence-written research papers and the ethics of the large language models in scholarly publishing. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 74(5), 570-581.
- Malik, F. S., ve Terzidis, O. (2025). A hybrid framework for creating artificial intelligence-augmented systematic literature reviews. *Management Review Quarterly*, 1-27.

- Mannuru, N. R., Shahriar, S., Teel, Z. A., Wang, T., Lund, B. D., Tijani, S.,...Galley, J. (2025). Artificial intelligence in developing countries: The impact of generative artificial intelligence (AI) technologies for development. *Information development*, 41(3), 1036-1054.
- Moens, M., Nagels, G., Wake, N., ve Goudman, L. (2025). Artificial intelligence as team member versus manual screening to conduct systematic reviews in medical sciences. *Iscience*, 28(10).
- Mosqueira-Rey, E., Hernández-Pereira, E., Alonso-Ríos, D., Bobes-Bascarán, J., ve Fernández-Leal, Á. (2023). Human-in-the-loop machine learning: a state of the art. *Artificial Intelligence Review*, 56(4), 3005-3054.
- Renkema, M., ve Tursunbayeva, A. (2024). The future of work of academics in the age of Artificial Intelligence: State-of-the-art and a research roadmap. *Futures*, 163, 103453.
- Schmidt, L., Mutlu, A. N. F., Elmore, R., Olorisade, B. K., Thomas, J., ve Higgins, J. P. (2025). Data extraction methods for systematic review (semi) automation: Update of a living systematic review. *F1000Research*, 10, 401.
- Torres, J., Mulligan, C., Jorge, J., ve Moreira, C. (2025). PROMPTHEUS: A human-centered pipeline to streamline systematic literature reviews with large language models. *Information*, 16(5), 420.
- Van Quaquebeke, N., Tonidandel, S., ve Banks, G. C. (2025). Beyond efficiency: How artificial intelligence (AI) will reshape scientific inquiry and the publication process. *The Leadership Quarterly*, 36(4), 101895.



YENİLİKÇİ YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ OYUN MEKANİKLERİNE ENTEGRASYONU: WHERE WINDS MEET ÖRNEĞİ

“ ”

Gökçe Özturan¹

Cengiz Şahin²

1 Arş. Gör., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, gokce.ozturan@aybu.edu.tr, ORCID: 0009-0006-3774-6430.

2 Doç. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, cengizsahin@aybu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8348-0913.

1. Giriş

Yapay zekâ teknolojilerinde tanık olduğumuz devrim niteliğindeki gelişmeler, günümüzde sadece yazılım dünyasını değil, video oyun sektörünün temel taşlarını da derinden etkilemektedir. Bu dönüşüm artık sadece teknik süreçlerin bir parçası olmanın ötesine geçmiş; görsel dünyaların yarattığı büyüden, oyuncunun bizzat deneyimlediği kurgusal derinliğe kadar her katmana etki etmiştir. Geçmişin o sınırları belli, ezbere dayalı statik karakter sistemleri; yerini artık oyuncunun kararlarıyla şekillenen, gerçekçi tepkiler veren ve oyun evrenini adeta yaşayan bir mekâna dönüştüren dinamik mekaniklere bırakmaya başlamıştır. Bu teknolojik evrimin sunduğu imkanları somutlaştıran en dikkat çekici örneklerden biri de *Where Winds Meet* adlı video oyunudur. *Where Winds Meet*, bünyesinde barındırdığı derin kültürel motifleri ve sürükleyici hikâye evrenini, gücünü yapay zekâdan alan yenilikçi sistemlerle harmanlayarak dijital oyun dünyasına yeni bir soluk getirmektedir. Bu bölümde, oyunun çok katmanlı hikâye yapısını ve özellikle yapay zekâ entegrasyonunun kullanıcı deneyimine nasıl temas ettiğini incelenecektir. İnceleyeceğimiz bu detaylar, yapay zekânın oyun tasarımlarında sadece teknik bir yardımcı enstrüman olmadığını; aksine anlatıyı ve oyun dünyasını kökten inşa eden temel bir yapı taşı haline geldiğini ortaya koyacaktır.

2. Dijital Oyunlarda Dönüşüm

Son yirmi yıllık zaman diliminde teknolojinin yakaladığı ivme, yüksek hızlı internetin artık bir lüks olmaktan çıkıp standartlaşması ve akıllı cihazların elimiz ayağımız haline gelmesiyle birlikte dijital oyunlar, dünya genelinde devasa bir endüstriyel güce dönüşmüştür (Demirel, 2022; Koral & Alptekin, 2023; Sanjaya, Chandra, & Jose, 2023). Bilgisayarlardan konsollara, mobil platformlardan sosyal ağlara kadar hayatın her alanında karşımıza çıkan bu oyunlar sundukları etkileyici görsel arayüzler, interaktif mekanikler ve rekabetçi sistemlerle kullanıcılar için aslında çok geniş bir deneyim sahası inşa etmektedir (Güneş, 2023; Satılmış, Öntürk, Özsoy, & Yaraş, 2023). Dijitalleşmenin etkisiyle, geleneksel oyun alanları yavaş yavaş yerini sanal platformlara terk etmiş ve böylece oyunlar mekândan tamamen bağımsız, günün her saati ulaşılabilen birer eğlence formu kimliği kazanmıştır (Arslan, Olcay, & Bozkurt, 2025; Temur & Sümen, 2025). Yaşanan bu köklü değişim, oyunların popülaritesini zirveye taşıırken, aynı zamanda literatürde yeni sınıflandırma modellerinin ve tanımların geliştirilmesine de uygun bir zemin hazırlamıştır (Göle, 2023; Güler, 2022).

Zamanla dijital oyunlar, sadece boş vakit değerlendirilen birer araç olmaktan çıkıp sosyal etkileşimi tetikleyen, bilişsel gelişimi destekleyen ve bireysel yaratıcılığı besleyen çok katmanlı platformlar haline gelmiştir (Delebe & Hazar, 2022; Sucu, 2021). Oyunların bu etkileşimli doğası oyuncuların ortak bir amaçla hareket etmesini, karmaşık problemleri birlikte çözmesini ve coğrafi

sınırları tanımayan çevrimiçi topluluklar kurmasını mümkün kılmaktadır (Biricik, 2021; Uzunoglu, 2021). Ancak madalyonun diğer yüzüne bakıldığında, oyunların bu denli yoğun kullanımının sosyal izolasyon veya gelişimsel riskler gibi bazı dezavantajları da beraberinde getirebileceği gerçeği bilimsel çevrelerce sıklıkla hatırlatılmaktadır (Kılıç, 2021; Yılmaz, 2022). Dolayısıyla dijital oyunlar hem sunduğu muazzam fırsatlar hem de taşıdığı potansiyel riskler bakımından çok yönlü incelenmesi gereken, kritik bir araştırma alanı olarak önümüzde durmaktadır (Ergin & Ergin, 2022; Öztürk & Çakır, 2022).

Bugünün oyun dünyası platform türlerine, oynanış biçimlerine ve sundukları etkileşim seviyesine göre oldukça zengin türlere ayrılmaktadır. Çevrimiçi ve çevrimdışı oyunlar arasındaki ayrım, bireysel deneyim ile kitlesel etkileşim arasındaki farkı net bir biçimde ortaya koyarken PC, konsol ve mobil gibi alt türler de oyun ekosistemin ne kadar katmanlı olduğunu kanıtlamaktadır göstermektedir (Aküzüm, Boğa, & Çelebi, 2022; Gürsoy & Çoştur, 2022; Kılıç, 2021). Özellikle milyonlarca insanı aynı dijital evrende buluşturan çok oyunculu yapımlar, sürekli güncellenen içerikleriyle sosyal ve stratejik bağları kuvvetlendiren bir yapı sunmaktadır (Sezgin & Elmasoğlu, 2021; Yiğit & Uzun, 2023). Mobil teknolojilerin her eve girmesi ile birlikte oyunun erişilebilirliğini adeta doruk noktasına ulaştırmış ve böylelikle dijital oyunlar hem modern bir öğrenme enstrümanı hem de geniş kitlelere hitap eden çağdaş bir medya formu haline gelmiştir (Alkan & Demirci, 2024; Sağır, Özdemir, Erden, Günay, & Apalak, 2021). Dijital oyunların geçirdiği bu büyük evrim, sadece teknolojik bir başarı değil, toplumsal dönüşümümüzün de somut aynalarından biri niteliğindedir.

3. Yapay Zekâ ve Dijital Oyunlar

Aslında yapay zekâ, oyun dünyasının içeriğinde uzun süredir varlık gösteren ancak bugünlerde şekil değiştiren bir yapıdır. İlk dönemlerdeki kısıtlı ve sınırlı algoritmaların yerini, günümüzde makine öğrenimi ile derin öğrenme tekniklerinin beslediği, çok daha sofistike davranış modelleri almıştır (Efe, 2024; Taluğ & Eken, 2023). Bu teknolojik sıçrama, oyun içi aktörlerin sadece komut bekleyen kuklalar olmaktan çıkıp; çevresel değişkenlere uyum sağlayan ve oyuncu hamlelerine gerçekçi tepkiler veren dinamik varlıklara dönüşmesini sağlamıştır. Böylelikle yapay zekâ, katı kural setlerinden “öğrenebilen” ve anlık değişimlere uyum sağlayan zeki ajanlara doğru evrilmiştir (Madre, Khan, Mishaad, & Yaseera, 2024).

Üretim cephesinde ise bu teknoloji hem yaratıcı süreci destekleyen hem de operasyonel verimliliği maksimize eden stratejik bir enstrüman rolündedir. Billhassa prosedürel içerik üretimi yöntemleri sayesinde uçsuz bucaksız oyun evrenlerinin otonom bir şekilde inşa edilebilmesi, bir yandan maliyet kalemlerini düşürürken diğer yandan oyunun tekrar oynanabilirlik potansiyelini zirveye taşımaktadır (Filipović, 2023). Bununla beraber, yapay

zekâ tabanlı test algoritmaları hata ayıklama ve kalite kontrol safhalarını ciddi ölçüde hızlandırarak, geliştiricilerin odağını teknik pürüzlerden ziyade estetik ve kurgusal üretime kaydırmasına imkân tanımaktadır (Koç, 2024). Öte yandan oyuncu modelleme sistemleri, her bir bireyin oyun tarzını mercek altına alarak zorluk seviyesini dinamik bir şekilde kalibre etmekte ve tamamen kişiselleştirilmiş bir serüven vaat etmektedir (Wang, 2025).

Görsel tasarım dünyasına baktığımızda da yapay zekânın, dünya inşasından animasyon süreçlerine kadar her katmana derin bir imza attığını görüyoruz. Üretken teknikler, karmaşık görsel unsurların çok daha hızlı form kazanmasını sağlayarak tasarımcıların hayal gücünü desteklerken; makine öğrenimi temelli yöntemler sayesinde fotogerçekçi ışıklandırma, doku üretimi ve hareket simülasyonları elde edilmektedir (Genç, Daniş, & Özalp, 2023; Özdal, Özdal, & Bulut, 2025). Ayrıca yapay zekâ destekli modelleme sistemleri, artık karakterlerin sadece görünüşlerinde değil; mimik, jest ve davranış düzeyinde de çok daha inandırıcı bir “ruh” kazanmasına katkı sağlamaktadır (Tunç & Yavuz, 2023).

Bununla birlikte bu teknoloji, oyuncu deneyimini adaptif sistemler aracılığıyla yeniden şekillendirmektedir. Oyuncu tercihlerini analiz eden algoritmalar, dinamik hikâye anlatımı ve bağlama duyarlı diyalog sistemleri kurgulayarak oyun evreninin çok daha canlı hissedilmesini mümkün kılmaktadır (Pandit, 2024). NPC davranışlarının gerçek zamanlı olarak oyuncuya uyum sağlaması, alınan kararların oyun dünyasında anlamlı sonuçlar doğurmasına yol açarken; bu durum oyuncu ile dijital evren arasında çok daha güçlü bir duygusal bağın kurulmasına zemin hazırlamaktadır (Mehta, 2025).

Ancak yapay zekânın sunduğu bu imkânların yanı sıra, beraberinde ciddi teknik ve etik tartışmaları da getirdiğini göz ardı etmemek gerekir. Kişiselleştirilmiş deneyimler her ne kadar avantaj sağlasa da veri gizliliği, algoritmik önyargılar ve devasa altyapı maliyetleri bu sürecin en çetin zorlukları olarak karşımızda durmaktadır (Filipović, 2023; Kumar et al., 2024). Ayrıca oyuncu davranışlarının kesintisiz analizi, dijital bağımlılık ve etik tasarım gibi alanlarda yeni sorumlulukları da gündeme getirmektedir (Mehta, 2025). Dolayısıyla yapay zekânın oyunlara entegrasyonu, sadece teknik bir başarı değil, aynı zamanda etik bir olgunluk çerçevesinde ele alınmalıdır.

Gelecek perspektifinden bakıldığında; derin öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme yaklaşımlarının, oyun deneyimini çok daha öngörülemez ve uyarlanabilir hale getirmesi kaçınılmaz görünmektedir (Efe, 2024). Büyük dil modellerine dayalı oyun içi ajanlar ve üretken zekâ ile dokunmuş sanal dünyalar, her oyuncuya özgü ve sürekli evrilen bir evrenin kapılarını aralamaktadır (Minssen, Smith, Mann, García, & Negrete, 2025). Bunun yanı sıra, yapay zekânın sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileriyle kuracağı sıkı bağlar daha sürükleyici bir dünyanın müjdesini verirken; veri güvenliği ve şeffaflık konularını da hiç olmadığı kadar kritik bir noktaya taşıyacaktır.

(Tufan, 2023). Bu bağlamda, yarının oyun dünyasında açıklanabilir ve şeffaf yapay zekâ sistemlerinin inşası, artık bir tercihten ziyade zorunlu bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

4. Where Winds Meet ve Yapay Zekâ Kullanımı

Dijital oyun tasarımı, teknolojik ve yazılımsal sıçramaların eşliğinde artık yalnızca görsel bir derinleşme ya da mekanik bir genişleme süreci değildir; aksine yapay zekânın sistemsel bir omurga olarak entegre edilmesiyle birlikte, yeni bir sosyoteknik paradigmaya kapı aralamıştır. Çin menşeli Where Winds Meet adlı yapım, sunduğu devasa çok oyunculu ekosistemi üretken yapay zekâ temelli yeniliklerle harmanlaması bakımından, modern oyun endüstrisinin ulaştığı katmanlı yapıyı analiz etmek adına oldukça nitelikli bir örneklem sunmaktadır. Bu düşünceden hareketle yapılan çalışma, nitel araştırma disiplini içerisinde konumlandırılmış ve derinlemesine bir perspektif sunan örnek olay incelemesi yöntemiyle metodolojik bir çerçeveye oturtulmuştur.

Araştırma evrenini anlamlandırmak amacıyla; oyunun resmi tanıtım materyalleri, geliştirici ekiplerin paylaştığı teknik metinler ve bizzat oyun içi arayüzlerden elde edilen görseller titizlikle süzgeçten geçirilmiştir. Bu veriler ışığında, yapay zekânın oyunun iç işleyişindeki fonksiyonel rolleri tanımlanmış ve eleştirel bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Elde edilen tüm bulgular, betimsel analiz yöntemiyle yorumlanarak özellikle oyuncu deneyimi ve oyun mekanikleri ekseninde tartışmaya açılmıştır. Çalışmanın kapsamı; odak noktasının tek bir yapımla sınırlandırılmış olması ve literatürde bu türe özgü akademik külliyatın henüz oluşum aşamasında bulunmasıyla çerçevelenmiştir.

4.1 Where Winds Meet

Where Winds Meet, Everstone Studio tarafından geliştirilen ve NetEase Games tarafından yayımlanan, Wuxia (kahramanlık) temalı bir açık dünya aksiyon-rol yapma (RPG) oyunudur. Oyun, Çin tarihinin en karmaşık evrelerinden biri olan Beş Hanedan On Krallık (10. yüzyıl) döneminde geçmektedir. Oyuncular, bu kaotik evrende kendi kaderini çizmeye çalışan bir Youxia (gezgin kılıç ustası) rolünü üstlenirler ("Free-to-Play Open-World Wuxia ARPG Where Winds Meet Launches Worldwide Today," 2025).

Where Winds Meet'in en dikkat çekici teknik özelliği, endüstride yaygın olarak kullanılan Unreal Engine 5 veya Unity gibi motorlar yerine NetEase'in tescilli Messiah Engine yazılımını kullanmasıdır. Geliştirilmesine 2007 yılında başlanan ve 2010 yılında tanıtılan bu motor, özellikle çoklu platform desteği, çoklu işlem desteği ve mobil cihazlarda yüksek performans kapasitesiyle bilinmektedir (White, 2025).

Where Winds Meet'in teknik mimarisindeki en radikal kırılma noktası, şüphesiz Büyük Dil Modelleri (LLM) ile hibrit hale getirilmiş NPC etkileşim sistemidir. Geleneksel RYO (Rol Yapma Oyunları) evrenlerinde karakterler,

önceden kurgulanmış statik diyalog ağaçlarının dar sınırlarına hapsolmuşken, Everstone Studio bu yapıyı, yaşayan ve anlık tepki verebilen dinamik bir diyalog motoruna dönüştürmeyi başarmıştır. Bu sistem sayesinde oyuncular metin girdileri ya da sesli komutlar aracılığıyla karakterlerle serbest formda iletişim kurabilmekte ve bu etkileşimler oyunun akışını doğrudan manipüle edebilecek bir derinlik kazanmaktadır (Jackson, 2025; Smith, 2025).

Oyunun teknik görsel ve işlevsel gerçekçiliğini pekiştiren bir diğer kritik unsur ise aksiyon yönetmeni Wei Tung rehberliğinde şekillenen ileri seviye hareket yakalama (motion capture) teknolojisidir. Burada dijital animasyonların alışlagelmiş yapaylığından kaçınmak adına profesyonel dövüş sanatçılarının performansları temel alınmış, vuruş hissi ve mekânsal farkındalığı maksimize etmek gayesiyle en az iki dublörün karşılıklı etkileşimde olduğu tam vücut senkronize hareket yakalama yöntemi benimsenmiştir. Teknik omurgada konumlanan Messiah Engine'in sunduğu animasyon füzyonu (animation fusion) algoritmaları ve NetEase imzalı AI Animator teknolojisi, devasa veri kütüphanelerine duyulan ihtiyacı minimize ederek hareketler arası geçişleri pürüzsüz ve doğal bir yapıya kavuştururken bu teknolojik bütünlük, oyuncuların kendi fotoğraf veya ses verilerini saniyeler içinde benzersiz 3D modellere dönüştürebildiği AI Niejian sistemi ve mobil platformlarda dahi yüksek görsel gerçeklik vaat eden donanım tabanlı ışın izleme (hardware ray tracing) teknolojisiyle harmanlanmıştır. (Guancha.cn, 2025; NetEase, 2022; Xinhua, 2024)

Oyunun temel tasarım felsefesi, geleneksel Devasa Çok Oyunculu Çevrimiçi (MMO) formüllerini tek oyunculu derin bir hikâye anlatımıyla harmanlayan hibrit bir yapı üzerine kuruludur. Ücretsiz (free-to-play) bir model benimsenmesine karşın, kazanmak için öde (pay-to-win) mekanikleri tümüyle reddedilmiş ve gelir modeli yalnızca kozmetik unsurlara dayandırılmıştır. Oyunculara, zengin hikâye modunu diğer oyuncuların müdahalesi olmadan tamamen tek başlarına veya çok oyunculu dinamiklerle deneyimleme esnekliği sunulmaktadır (Greer, 2022; "Where Winds Meet," 2024; Zheng, 2025).

Oyunun mekanik altyapısı, Doğu dövüş sanatlarının (Kung Fu) ve Wuxia (kahramanlık) geleneğinin son derece detaylı bir simülasyonudur. Kılıç, mızrak, yelpaze ve uçan ok gibi silahların yanında, Tai Chi ve Ölüm Dokunuşu gibi mistik içsel sanatlar oyuncuların kullanımına sunulmaktadır. Bu yetenekler sadece düşmanlara hasar vermek için değil, suyu yönlendirmek veya rüzgârla yaprakları temizlemek gibi çevresel bulmacaları çözmekte de kullanılmaktadır. Ayrıca oyuncular, savaşın ötesine geçerek doktor, tüccar veya müzisyen gibi sivil meslekleri icra edebilirler (Zheng, 2025).

Kurgulanan açık dünya, detaylı bir tarihsel araştırmanın ürünü olarak inşa edilmiştir. Maceranın başladığı Qinghe bölgesi pastoral bir atmosfer sunarken, Kaifeng bölgesi yoğun bir antik şehir olarak, Hexi ise şiirsel bir rüya uzamı

olarak karşımıza çıkar. Geliştiriciler bu evreni tasarlarken “Qingming Festivali Sırasında Nehir Boyunca” gibi tarihi Çin tablolarını ve belgelerini referans almışlardır. Kendi motivasyonlarına ve diyaloglarına sahip 10 binden fazla benzersiz NPC ile donatılmış bu canlı dünya, dinamik olaylarla sürekli değişir. Böylesine güçlü temellendirilmiş bir uzam tasarımı, video oyunlarının kültürel hafızanın dijital yollarla korunmasında ne denli etkili mecralar olabileceğini akademik düzeyde kanıtlamaktadır (Greer, 2022; Zheng, 2025)

Kasım 2025’te PC ve PlayStation 5 platformlarında küresel çapta yayımlanan yapım, kısa sürede ulaştığı istatistiklerle devasa bir fenomene dönüşmüştür. Çapraz platform ve çapraz ilerleme olanakları sunan Where Winds Meet, piyasaya sürülmesini takiben sadece bir ay içinde küresel pazarda 15 milyon, Çin sürümüyle birlikte 2026’nın şubat ayı itibarıyla kümülatif olarak 80 milyon oyuncu barajını aşmıştır. Sergilediği bu muazzam popülerite, AAA (yüksek bütçeli) içerik doygunluğu sağlayan ücretsiz oyun modellerinin sektördeki ticari tabuları yıkabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, yerel bir tarihin evrensel bir estetik ve mekanik formda sunulması, oyunu kültürlerarası medya aktarımında modern bir kilometre taşı yapmaktadır (“Free-to-Play Open-World Wuxia ARPG Where Winds Meet Launches Worldwide Today,” 2025; Zheng, 2025).

4.2 Yapay Zekanın Oyndaki Örnekleri

Where Winds Meet, geleneksel oyun mekaniklerini modern teknolojiyle harmanlayarak yapay zekâyı oyunun yapısal merkezine konumlandıran öncü yapımlardan biri olarak dikkat çekmektedir. Bu yapımda yapay zekâ; yalnızca arka planda sessizce çalışan teknik bir algoritma olmanın ötesine geçerek, oyuncunun doğrudan temas kurduğu ve deneyimini öznel tercihlerine göre kişiselleştirdiği aktif bir anlatı aracına dönüşmüştür.

ModernoyuntasarımdisiplinindeOyuncuDışıKarakter(NPC)etkileşimleri; sınırları önceden çizilmiş diyalog ağaçlarından, Büyük Dil Modelleri (LLM) ile desteklenen dinamik ve serbest formlu bir yapıya evrilmektedir. Where Winds Meet, sosyal etkileşim süreçlerini yapay zekâ aracılığıyla yeniden kurgulayarak oyuncunun dijital dünya ile kurduğu iletişimi rastlantısal, özgün ve organik bir düzleme taşımaktadır. Söz konusu sistem, oyuncudan gelen metinsel girdileri anlamsal bir süzgeçten geçirerek NPC’nin karakter geçmişi, motivasyonları ve oyun evreninin ontolojik kuralları çerçevesinde tutarlı, bağlama duyarlı yanıtlar üretilmesine olanak tanımaktadır.

Bu teknolojik yetkinlik, oyuncunun Zhao Dali adlı karakterle girdiği etkileşimde (Şekil 1) somut bir şekilde gözlemlenmektedir. Kullanıcı arayüzünün üst kısmında yer alan “You are interacting with an AI bot” uyarısı, bu etkileşimin gerisindeki karmaşık teknolojik altyapıya işaret ederken NPC’nin (gently bowing) Greetings, Young Master” şeklindeki sohbeti, yapay zekânın sadece metin üretmediğini göstermektedir. Bu örnek, sistemin

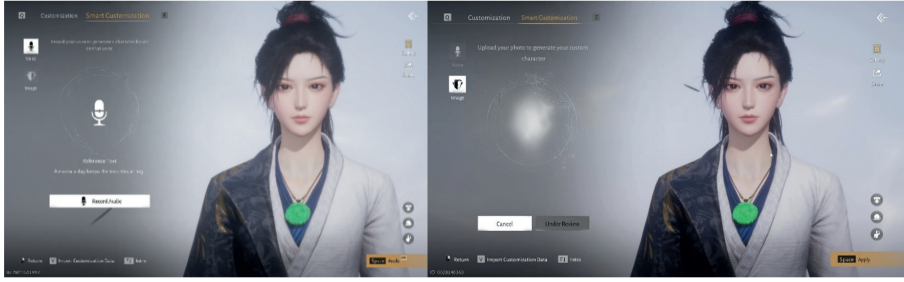
karakterin sosyal statüsünü, kültürel kodlarını ve bedensel jestlerini o anki bağlama göre sentezleyerek, çok katmanlı bir yaşayan karakter illüzyonu yarattığını kanıtlar niteliktedir.



Şekil 1. Yapay zekâ ile NPC iletişimi

Karakter özelleştirme süreçleri, geleneksel manuel kaydırma çubuklarının statik yapısından sıyrılıp, yapay zekâ desteğiyle daha sezgisel ve çok modlu veri girişlerine evrilmiştir. Where Winds Meet bünyesinde kurgulanan akıllı özelleştirme mekanizması, ses ve görüntü gibi karışık veri türlerini eş zamanlı analiz ederek, bunları dijital karakter parametrelerine dönüştürme yeteneğine sahiptir. Bu biyometrik veri işleme süreci, oyuncunun kendi fiziksel özneliliğini veya özgün ses karakteristiğini dijital avatara iletmesine imkân tanıyarak, oyun içi kimlik inşasını yüzeysel bir görsellikten öteye derinlemesine bir temsil düzeyine taşımaktadır.

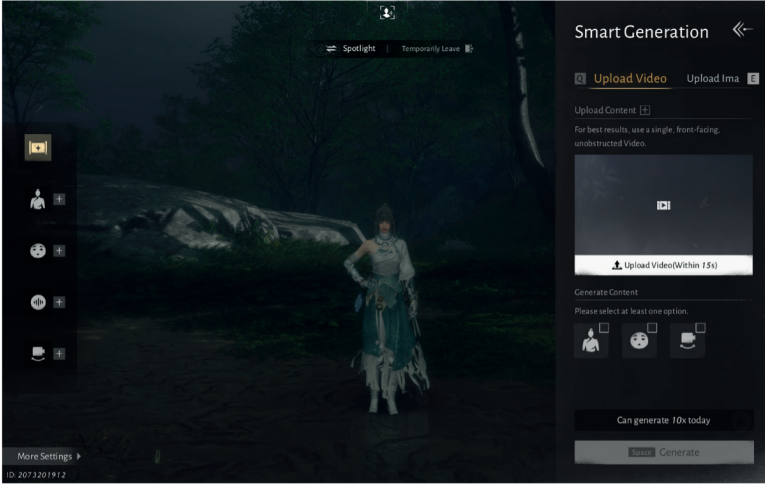
Söz konusu teknolojik katman, “Smart Customization” sekmesinde (Şekil 2) yer alan “Voice” ve “Image” seçenekleriyle somutlaşmaktadır. Arayüzde karşımıza çıkan “Record your voice to generate a character based on that voice” talimatı ve oyuncunun referans olarak seslendirdiği “A meow a day keeps the troubles at bay” metni, ses verisinin salt bir kayıt değil, doğrudan karakter modelleme algoritmasını besleyen dinamik bir girdi olduğunu kanıtlamaktadır. Benzer şekilde, görsel girdiler de yapay zekâ tarafından taranarak, oyuncunun fiziksel benzerliğini taşıyan bir dijital ikizin otomatik olarak inşa edilmesini sağlamaktadır. Bu durum, oyuncu ve avatar arasındaki ontolojik bağı kuvvetlendirerek sürükleyiciliği artıran bir yapı sunmaktadır.



Şekil 2. Akıllı karakter oluşturma ekranı

Oyun içi yapay zekâ araçları, geleneksel animasyon ve içerik üretim süreçlerini otonom bir yapıya kavuşturmuştur. Where Winds Meet bünyesinde “Smart Generation” olarak tanımlanan bu sistem; dış kaynaklı görsel verilerin (video veya fotoğraf) yapay zekâ algoritmaları tarafından çözümlenerek, oyun motoruyla uyumlu animasyon setlerine veya dijital varlıklara dönüştürülmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede kullanıcı, teknik bir uzmanlığa ihtiyaç duymadan kendi özgün içeriklerini tasarlayıp oyun evrenine dahil edebilmektedir. Söz konusu teknoloji, maliyetli ve karmaşık motion capture (hareket yakalama) donanımlarına olan gereksinimi bertaraf ederek, derin öğrenme kapasitesi sayesinde gerçek dünyadaki fiziksel hareketleri dijital düzleme yüksek sadakatle aktarabilmektedir.

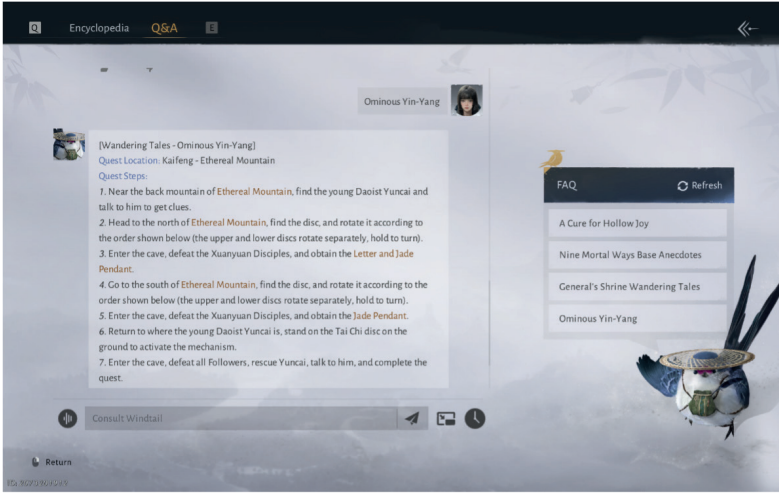
“Smart Generation” arayüzünde (Şekil 3) karşımıza çıkan “Upload Video” ve “Upload Image” fonksiyonları, sistemin dış dünyadan gelen verileri birer girdi (input) olarak kabul ettiğini göstermektedir. Arayüzde yer alan “Can generate 10x today” ibaresi ise bu yapay zekâ tabanlı üretim sürecinin, sunucu tabanlı bir işlem kapasitesiyle yönetildiğine işaret etmektedir. Bu mekanizma, oyuncunun karakter duruşu, mimik detayları veya kamera perspektifi gibi estetik unsurları yapay zekâ yardımıyla anlık olarak kurgulayabilmesini sağlayarak; oyun dünyasını statik bir yapıdan, kullanıcı tarafından sürekli yeniden üretilen dinamik bir sahneye dönüştürmektedir.



Şekil 3. Akıllı karakter animasyon oluşturma ekranı

Son olarak Where Winds Meet evreninde oyuncunun bilgiye erişim süreci geleneksel, statik ve çoğunlukla oyun dışı kaynaklara dayanan rehberler yerine, yapay zekâ tabanlı akıllı asistanlar aracılığıyla optimize edilmektedir. Söz konusu sistem, oyunun devasa veri tabanını anlık olarak tarayarak oyuncunun o anki spesifik ihtiyacına göre rafine edilmiş, bağlama duyarlı bilgiler sunmaktadır. Burada yapay zekâ, temel bir bilişsel yük hafifletici işlevi görerek oyuncunun harici kaynaklarda kaybolmasının önüne geçmekte ve çözüm süreçlerini doğrudan oyunun atmosferine entegre etmektedir. Bu yaklaşım, oyuncunun dikkatinin dağılmasını engelleyerek akış halinin korunmasına ve oyun içi sürükleyiciliğin sürekliliğine hizmet etmektedir.

Consult Windtail arayüzünde (Şekil 4) karşımıza çıkan kuş simgesi, oyun evreniyle uyumlu bir yapay zekâ asistanı olarak konumlandırılmıştır. Bu asistanın oyuncuyla soru-cevap temelli bir etkileşim içerisine girdiği ve karmaşık görev dizilerini anlaşılır bir yapıya kavuşturduğu gözlemlenmektedir. Belirli bir görev girdisine bağlı olarak sunulan “Quest Location” ve “Quest Steps” başlıkları altındaki ayrıntılı talimat listesi, yapay zekânın ham veriyi analiz ederek oyuncu için adım adım çözümlenmiş stratejik bir yol haritasına dönüştürdüğünü açıkça ortaya koymaktadır. Bu mekanizma, yapay zekânın sadece içerik üreten teknik bir araç olmadığını aksine oyuncunun dijital dünyaya alışma sürecini kolaylaştıran ve ona rehberlik eden akıllı bir yardımcı olduğunu açıkça göstermektedir.



Şekil 4. Yapay zekâ soru-cevap ekranı

5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında incelenen Where Winds Meet, yapay zekânın dijital oyunlarda sadece teknik bir arka plan unsuru olmaktan çıkıp doğrudan oyun mekaniğini, anlatı yapısını ve kullanıcı deneyimini dönüştüren temel bir tasarım bileşeni haline geldiğini kanıtlamaktadır. Araştırma bulguları, yapay zekânın oyunda dört ana sütun üzerinde yükseldiğini göstermektedir: Dinamik NPC etkileşimleri, biyometrik veri temelli karakter inşası, yapay zekâ destekli içerik üretimi ve akıllı rehberlik mekanizmaları. Bu çok katmanlı yapı, yapay zekânın hem üretim mutfağına hem de oyuncu etkileşimine aynı anda nüfuz etmesi bakımından oldukça dikkat çekicidir.

NPC etkileşimleri özelinde bakıldığında, Büyük Dil Modeli (LLM) tabanlı sistemlerin artık o bildiğimiz katı diyalog ağaçlarını yıktığı görülmektedir. Oyuncunun serbest metin girişlerine anlamlı yanıtlar verebilen bu karakterler, oyun evrenini çok daha canlı ve bağlama duyarlı bir hale getirmektedir. Bu teknoloji, oyuncu kararlarının önceden çizilmiş dar sınırların ötesine geçerek daha esnek, özgün ve kişisel bir zeminde şekillenmesine kapı aralamaktadır. Böylece oyun anlatısı, çizgisel bir yapıdan sıyrılıp, her oyuncu için farklılaşan dinamik bir forma evrilmektedir.

Karakter yaratım süreçlerinde ise ses ve görüntü gibi biyometrik verilerin işlenerek dijital avatlara dönüştürülmesi, dijital kimlik inşasını derinleştiren devrim niteliğinde bir adımdır. Oyuncunun fiziksel özelliklerini dijital temsiline aktarabilmesi, avatar ile kurulan bağın dozunu artırarak deneyimi daha samimi bir boyuta taşımaktadır. Öte yandan, yapay zekâ destekli animasyon araçları oyuncuyu pasif bir kullanıcı olmaktan çıkarıp, aktif bir üretici konumuna yerleştirmektedir. Karmaşık teknik bariyerleri aşarak

herkesin kendi animasyonunu üretebilmesine olanak tanıyan bu sistemler, oyun dünyasındaki katılımcı kültürü de kökten beslemektedir.

Oyundaki akıllı asistan sistemi ise bilişsel yükü hafifleten, oyuncunun dikkatini dağıtmadan rehberlik eden stratejik bir tasarım sunmaktadır. Geleneksel rehberlerin aksine ihtiyaç duyulan bilgiye oyunun atmosferini bozmadan erişilmesi, kullanıcı deneyiminin bütünlüğünü korumaktadır. Özetle yapay zekânın rolü deneyimi kişiselleştirme, üretimi otomatikleştirme ve anlatıyı dinamikleştirme ekseninde toplanmaktadır.

Ancak bu teknolojik imkanların yanında, biyometrik veri kullanımıyla gelen mahremiyet ve veri güvenliği gibi riskler de göz ardı edilmemelidir. Üretken yapay zekânın beraberinde getirdiği telif hakları, içerik sahipliği ve etik denetim gibi konular, tasarımcılar için yeni sorumluluk alanları doğurmaktadır.

Nihayetinde Where Winds Meet, yapay zekânın oyun endüstrisinde yalnızca teknik bir arka plan unsuru değil; üretim mutfağından tüketici deneyimine kadar her katmana sızan devasa bir dönüştürücü güç olduğunu tescillemektedir. Bu gelişim, oyun tasarımını salt bir mühendislik disiplini olmaktan çıkarıp; sosyoteknik, kültürel ve etik boyutları olan çok sesli bir yapıya evrilmektedir. Gelecek vizyonu ile bakıldığında bu sistemler; sadece daha “akıllı” oyunların değil, bizzat oyuncusuyla birlikte nefes alan, onun tercihlerine göre şekillenen ve her deneyimde kendini yeniden inşa eden derin dijital ekosistemlerin müjdecisidir.

KAYNAKÇA

- Aküzüm, C., Boğa, E. ve Çelebi, S. (2022). Okul öncesi dönemde ebeveyn tutumları ile dijital oyun bağımlılığı eğilimi arasındaki ilişki. *Journal of Turkish Studies*, 17, 427–458. <https://doi.org/10.7827/turkishstudies.61958>
- Alkan, İ. ve Demirci, G. (2024). Examining studies containing digital games in the field of science education: A bibliometric analysis. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ekuatd/issue/89783/1523462>
- Arslan, Ö., Olcay, H. ve Bozkurt, T. M. (2025). Üniversite öğrencilerinde çevrimiçi oyun oynama motivasyonları: Başarı, sosyal etkileşim ve kendini kaptırma. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. <https://dergipark.org.tr/en/pub/best/issue/91988/1652937>
- Biricik, Z. (2021). Çocukların oynadığı dijital oyunlara ilişkin dijital ebeveynlerinin farkındalıkları üzerine bir inceleme. *Erciyes İletişim Dergisi*, 8(2), 575–597. <https://doi.org/10.17680/erciyesiletisim.785287>
- Delebe, A. ve Hazar, Z. (2022). Examination of the digital game addiction level of secondary school students according to some physical parameters and academic success. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20, 55–68. <https://doi.org/10.33689/spormetre.1061035>
- Demirel, E. (2022). Sosyolojik bir araştırma nesnesi olarak dijital oyunlar. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*, 25(2), 278–298. <https://doi.org/10.18490/sosars.1111375>
- Efe, A. (2024). Oyun teorisi perspektifinden bilgisayar oyunlarında yapay zekâ kullanımı üzerine bir değerlendirme. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 422–441. <https://doi.org/10.17336/igusbd.927479>
- Ergin, B. ve Ergin, E. (2022). “Dijital oyun” ile ilgili çalışmaların incelenmesi: Bir bibliyometrik analiz. *TRT Akademi*, 7(16), 824–851. <https://doi.org/10.37679/trta.1142969>
- Filipović, A. (2023). The role of artificial intelligence in video game development. *Kultura Polisa*, 20(3), 50–67. <https://doi.org/10.51738/kpolisa2023.20.3r.50f>
- Free-to-play open-world wuxia ARPG Where Winds Meet launches worldwide today. (2025, 15 Kasım). Erişim tarihi: 20 Mart 2026, https://www.neteasegames.com/news/20251114/37000_1271123.html
- Genç, M. A., Daniş, S. ve Özalp, H. K. (2023). Use of artificial intelligence in the education of gifted individuals in the field of visual arts. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/neueefd/issue/80589/1364746>
- Göle, M. O. (2023). A view on digital game as mothers and preschool teachers. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 1–30. <https://doi.org/10.21733/ibad.1240980>
- Greer, S. (2022). *Where Winds Meet*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, <https://research.ebs->

- co.com/linkprocessor/plink?id=16c7cd6b-7f4f-3223-b2b2-de17c5347312
- Guancha.cn. (2025, 16 Aralık). *The number of overseas players exceeded 15 million in the first month*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, https://www.guancha.cn/economy/2025_12_16_800631.shtml
- Güler, H. (2022). Dijital oyun, e-spor ve geleneksel sporların karşılaştırılması. *Bedensel Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsd/issue/73933/1209304>
- Güneş, F. (2023). Digital games and their effects. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 8(2), 202–228. <https://doi.org/10.29250/sead.1317753>
- Gürsoy, S. ve Coştur, Y. (2022). Dijital oyunlarda islamofobik unsurlar. *Bingöl Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (19), 107–129. <https://doi.org/10.34085/buifd.1096738>
- Jackson, C. (2025, 3 Aralık). *Where Winds Meet players are finding clever and sexy ways to screw with the game's AI NPCs*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, <https://kotaku.com/where-winds-meet-ai-npc-llm-chatgpt-steam-2000650074>
- Kılıç, S. (2021). Geleneksel çocuk oyunlarından çok oyunculu çevrimiçi oyunlara: Sosyal gelişim alanları üzerine bir değerlendirme. *Motif Akademi Halk Bilimi Dergisi*, 14(33), 39–56. <https://doi.org/10.12981/mahder.853922>
- Koç, O. (2024). Practical intelligence in social education. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijshs/issue/89666/1614090>
- Koral, F. ve Alptekin, K. (2023). Dijital oyun bağımlılığı: Bir derleme çalışması. *Karatay Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (11), 283–308. <https://doi.org/10.54557/karataysad.1237807>
- Kumar, K., Veena, N., Aravind, T., Bhatt, C., Kuppusamy, U. ve Jain, P. (2024). Game-changing intelligence: Unveiling the societal impact of artificial intelligence in game software. *Entertainment Computing*, 52, 100862. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100862>
- Madre, A. D., Khan, I., Mishaad, S. M. A. ve Yaseera, P. (2024). Advancements in artificial intelligence for games. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(2), 1476–1482. <https://doi.org/10.22214/ijra-set.2024.58626>
- Mehta, N. (2025). The role of AI in game development and player experience. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5101269>
- Minssen, T., Smith, H. J., Mann, S. P., García, A. M. ve Negrete, J. (2025). The European AI Act: Promises, perils & trade-offs in a complex regulatory ecosystem. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, <https://local.forskningportal.dk/local/dki-cgi/ws/cris-link?src=ku&id=ku-2fbec26-4adb-487a-92d7-469ae5a7b774>

- NetEase Games. (2022, 17 Mart). *NARAKA: BLADEPOINT showcases Messiah Engine with new visuals and optimizations*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, https://www.neteasegames.com/news/game/20220317/30576_1007842.html
- Özdal, E., Özdal, M. A. ve Bulut, Ş. (2025). Yapay zekânın grafik tasarımda yaratıcılığa etkisi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17169548>
- Öztürk, İ. ve Çakır, R. (2022). Öğretmenlerin sınıf ortamında dijital oyunlardan yararlanmaları ve dijital veri güvenliği farkındalıkları. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubad/issue/70039/1099253>
- Pandit, A. R. (2024). Impact of AI in the animation industry. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(3), 2828–2837. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.59501>
- Sağır, A., Özdemir, M., Erden, S., Günay, A. ve Apalak, G. (2021). Risk toplumunda yeni bir boyut olarak dijitalleşen gündelik hayat: Bilgisayar oyunlarının ortaokul öğrencileri üzerine etkisi. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tihek/issue/59385/852439>
- Sanjaya, K., Chandra, R. ve Jose, J. (2023). The digital gaming revolution: An analysis of current trends, issues, and future prospects. <https://doi.org/10.52783/rlj.v11i1.288>
- Satılmış, S. E., Öntürk, Y., Özsoy, D. ve Yaraş, A. (2023). Üniversite öğrencilerinin serbest zaman doyumu ve dijital oyun bağımlılık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(1), 1–15. <https://doi.org/10.33459/cbubesbd.1145244>
- Sezgin, A. A. ve Elmasoğlu, K. (2021). Çevrimiçi oyunlarda eşitlik arayışı: Minecraft YouTube dizi içeriğinde fakir köylü ve zengin karşıtlığı. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 368–386. <https://doi.org/10.17336/igusbd.668855>
- Smith, E. (2025, 4 Aralık). *Where Winds Meet players are bypassing quests with the "Metal Gear method"*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, <https://www.pcgamesn.com/where-winds-meet/reception-ai-chatbots>
- Sucu, İ. (2021). Gerçekliğin yeni dünyası ve iletişim alanı olarak sanal sayısal oyunlar. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/igusbd/issue/58196/679634>
- Taluğ, D. Y. ve Eken, B. (2023). Görsel tasarımda insan yaratıcılığı ve yapay zekânın kesişimi. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sidd/issue/76553/1256114>
- Temur, İ. ve Sümen, Ö. Ö. (2025). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin dijital oyun bağımlılığı ile matematik başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 15(2), 1138–1156. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1521272>

- Tufan, B. N. (2023). The analysis of the documentary “The Future Of” in terms of transhumanism and artificial intelligence. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/toplumsalbilimler/issue/80532/1369155>
- Tunç, Ö. A. ve Yavuz, H. (2023). Yaratıcı süreçlerin dijital evrimi: Animasyon ve yapay zekâ. *Marmara Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 114–132. <https://doi.org/10.29228/sanat.31>
- Uzunoglu, A. (2021). *Dijital oyun ve bağımlılık*. Yeni Medya, 11, 116–131. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yenimedya/issue/67044/1024646>
- Wang, H. (2025). The use of artificial intelligence technology in game development. 1161–1167. <https://doi.org/10.1145/3773365.3773548>
- Where Winds Meet. (2024). *Edge*, (398), 32–35. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=8bdd8722-4866-3901-8756-837258dce8b1>
- White, L. (2025, 9 Aralık). *Where Winds Meet devs opted for their in-house Messiah Engine over UE5*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, <https://frvr.com/blog/news/where-winds-meet-devs-in-house-messiah-engine-over-ue5-performance-more-effective/>
- Xinhua. (2024). *Where Winds Meet: A Wuxia world set in the Five Dynasties and Ten Kingdoms*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, <https://www.news.cn/digital/20241219/95cf9d9a71f347d4b6722abbbd77ae74/c.html>
- Yiğit, N. ve Uzun, E. M. (2023). Pandeminin erken çocukluk dönemi çocukların dijital oyun oynama alışkanlıklarına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (66), 423–445. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1093883>
- Yılmaz, E. (2022). Sokak oyunlarından sanal oyunlara dijital oyunların gelişimsel süreçleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 545–557. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1052883>
- Zheng, E. (2025, 7 Kasım). *Where Winds Meet: Dive deeper into gameplay and story details*. Erişim tarihi: 20 Mart 2026, <https://blog.playstation.com/2025/11/07/where-winds-meet-dive-deeper-into-gameplay-and-story-details/>



MİMARLIKTA YAPAY ZEKÂ: TASARIM SÜRECİNDE İMKÂNLAR, KISITLILIKLAR VE PROBLEMLER

“ ”

Ömer Faruk Pamak¹

Ahmet Emre Dinçer²

1 Öğr. Gör. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, Mimarlık Bölümü (Restorasyon ABD); e-posta: omerfarukpamak@aybu.edu.tr; ORCID: 0009-0006-7002-9775

2 Doç. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mimarlık ve Güzel Sanatlar Fakültesi, Mimarlık Bölümü (Bina Bilgisi ABD); e-posta: aedincer@aybu.edu.tr; ORCID: 0000-0002-3439-3637.

1. GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ), mimarlıkta yaklaşık yirmi yıldır farklı adlar ve teknik kümeler altında tartışılan; son dönemde ise özellikle üretken yapay zekâ (ÜYZ) araçlarının yaygınlaşmasıyla tasarım pratiklerine hızla nüfuz eden bir araştırma ve uygulama alanıdır. YZ'nin mimarlığa etkisi yalnızca “daha hızlı görselleştirme” ya da “daha çok alternatif üretme” gibi verimlilik başlıklarıyla sınırlı değildir; tasarım bilgisinin nasıl temsil edildiği, kararların nasıl gerekçelendirildiği, estetik normların nasıl yeniden üretildiği ve mesleki sorumlulukların nasıl paylaşıldığı sorularını da gündeme taşır (Cocho-Bermejo, 2025; Li vd., 2025; Sourek, 2024).

Bu bölüm, mimarlık ve yapay zekâ kesişiminde bir literatür taraması olarak; (i) tasarım sürecinin farklı aşamalarında YZ'nin üstlendiği işlevleri, (ii) bu işlevleri mümkün kılan teknik yaklaşımları ve (iii) ortaya çıkan sınırlılıkları ile kritik problemleri tartışmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda çalışma, yapay zekânın mimarlık disiplinindeki rolünü tasarım, temsil, performans değerlendirme ve eğitim ekseninde ele almaktadır. (Akdağ & Künyeli, 2025; Albukhari, 2025).

ÜYZ'nin yükselişi, mimarlıkta iki gerilimi belirginleştirmiştir. Birincisi, görsel üretim gücünün artmasıyla “temsil”in tasarımın önüne geçmesi riskidir: yüksek sadakatli imajlar, tasarımın erken evrelerinde seçenekleri kilitleyebilir; tasarım gerekçesi ise imaj beğenisinin gölgesinde kalabilir. Bu tartışma, “makine halüsinasyonları” kavramı üzerinden ÜYZ estetiğinin mimari ajansla ilişkisini sorunsallaştıran çalışmalarda belirgindir (del Campo vd., 2019; Sardenberg & Armagno Gentile, 2024).

İkincisi, veriye dayalı otomasyonun tasarım kararlarını “ölçülebilir metrikler” dilinesiktirilmesi ve bu sıradan niteliksel değerleri (kullanıcı deneyimi, anlam üretimi, bağlamsal uyum, kültürel süreklilik) ikincilleştirmesidir. Mimarlıkta YZ'nin “oyun değiştirici” potansiyeli kadar, yanlış beklentiler ve kavramsal karışıklıklar ürettiğini vurgulayan yaklaşımlar bu noktaya dikkat çeker (Sourek, 2024).

Bu iki gerilim, YZ'nin mimarlıkta “tam otomasyon” değil; çoğunlukla insan-YZ iş birliği ve görev paylaşımı olarak okunması gerektiğini düşündürür. Literatürde en üretken sonuçların, insanın problem kurma ve değer belirleme kapasitesi ile algoritmanın arama/öneri üretme kapasitesini birleştiren hibrit iş akışlarında ortaya çıktığı sıkça vurgulanır (Akdağ & Künyeli, 2025; Ploennigs & Berger, 2023). Dolayısıyla bu bölümde, olanaklar kadar sınırlılıkların ve problemlerin de görünür kılınması hedeflenmektedir.

2. YÖNTEM VE KAPSAM: ELEŞTİREL ANLATI TARAMASI

Bu çalışma, sistematik derleme protokollerini baştan sona yeniden uygulamaktan ziyade, alandaki sistematik derlemeler ve kapsamlı literatür incelemeleri üzerine kurulu eleştirel bir anlatı taraması niteliğindedir. Temel omurga; mimarlıkta YZ'nin algoritmik evrimini bibliyometrik veriler üzerinden tartışan çalışmalar (Cocho-Bermejo, 2025), ÜYZ'nin mimari tasarımın farklı adımlarındaki kullanımını sınıflayan literatür incelemeleri (Li vd., 2025; Albukhari, 2025; Yan, Wu, & Zhang, 2025) ve mimarlık eğitiminde YZ'yi çerçeveleyen tartışmalar (Alaçam vd., 2025; Başarır, 2022) üzerinden kurulmuştur.

Bu omurgayı tamamlamak için; (i) yönetmelik uyumu ve karar destek gibi kural/koşul yoğun problemlerde YZ'nin kullanımı (Baydoğan, 2013; Baydoğan & Şener, 2014; Baran Ergül vd., 2022), (ii) ÜYZ tabanlı görsel üretimin mimari fikir üretimi ve eğitimdeki etkileri (Özorhon vd., 2025; Seyman-Guray & Uyan, 2025; Sardenberg vd., 2025) ve (iii) ÜYZ'nin temsil, ajans ve estetik üzerindeki etkisini tartışan seçilmiş teorik ve uygulama odaklı çalışmalar (del Campo vd., 2019; Sardenberg & Armagno Gentile, 2024; Andreini vd., 2024) dikkate alınmıştır.

Kaynak havuzu; hakemli dergi makaleleri, konferans bildirileri (özellikle CumInCAD üzerinden erişilebilen bilgisayar destekli mimari tasarım (CAAD) literatürü) ve seçilmiş kitap/bölümlerden oluşmaktadır. Çalışmaların seçimi için iki ölçüt benimsenmiştir: (1) mimari tasarım sürecinin belirli bir aşamasına (ör. brief, plan, performans, temsil, eğitim) doğrudan temas etmesi; (2) yöntem veya bulgu düzeyinde mimarlık-YZ ilişkisinin bir kısıtlılığına ya da problemine işaret etmesi. Böylece, yalnızca “etkileyici çıktı” odaklı anlatıların ötesine geçip eleştirel bir okuma geliştirmek amaçlanmıştır (Sourek, 2024).

Bu bölümde, tasarımın çoklu ölçek ve değer doğası nedeniyle kesin ve evrensel sonuç iddiasından kaçınılmıştır. Bunun yerine literatürde tutarlı biçimde tekrar eden örüntüler (veri bağımlılığı, denetlenebilirlik, kontrol ve ajans sorunları, pedagojik dönüşüm) üzerinden mimarlık bağlamında tartışılabilir bir çerçeve sunulmuştur (Akdağ & Künyeli, 2025; Albukhari, 2025).

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE: MİMARLIKTAKİ YZ NEYİ OTOMATİKLEŞTİRİR?

Mimarlıkta YZ uygulamalarını tartışırken, “otomatize edilen” şeyin çoğu zaman tasarımın kendisi değil; tasarım hakkında bir temsil üretimi (görsel, metinsel, sayısal), bir değerlendirme (performans, uygunluk, benzerlik) ya da bir arama/optimizasyon süreci olduğu görülür (Akdağ & Künyeli, 2025; Sourek, 2024). Bu ayrım, ÜYZ araçlarının tasarım ajansını nasıl dönüştürdüğünü anlamak için kritiktir: YZ çoğu zaman tasarım kararını doğrudan vermez; ancak karar alanını (alternatif uzayı) büyütür, bazı seçenekleri daha görünür ve çekici kılar, bazılarını ise görünmez hale getirir.

Literatürde mimarlık-YZ ilişkisinin sık karşılaşılan üç yaklaşım kümesi şöyle özetlenebilir. (1) Arama ve optimizasyon: Evrimsel algoritmalar, sürü zekâsı (ör. yapay arı kolonisi), çok amaçlı optimizasyon ve benzeri yöntemlerle belirli hedef fonksiyonlara göre seçenek uzayında arama yapılır (Baydoğan & Şener, 2014; Cudzik & Radziszewski, 2018; Cocho-Bermejo, 2025). (2) Öğrenmeye dayalı yöntemler: Makine öğrenmesi ve derin öğrenme ile veriden örüntü çıkarma; sınıflandırma, tahmin, kümeleme veya üretim yapılır (Albukhari, 2025; Yan vd., 2025). (3) Üretken modeller: üretken çekişmeli ağlar (GAN) ve difüzyon gibi üretken yöntemlerle görsel/biçim/mekânsal düzen üretimi veya dönüştürümü gerçekleştirilir (Li vd., 2025; Ploennigs & Berger, 2023).

Bu üç kümenin ortak sorunu, mimari bilginin temsili ve değerlendirilmesidir. Mekânsal ilişkiler, bağlamsal anlam, kullanıcı deneyimi, iklimsel etkiler ve kültürel süreklilik gibi çok katmanlı bilgilerin aynı anda temsil edilmesi zordur. Bu nedenle YZ tabanlı sistemler çoğunlukla temsil edilebilir olana odaklanır: görüntü, metin, grafik, basitleştirilmiş performans metrikleri ya da kural setleri. Sonuçta tasarımın niteliksel boyutları kolayca ikincilleşebilir; YZ'nin başarısı ise problemin kendisini değil, problemin temsil edilebilir kısmını optimize etme başarısı olabilir (Sourek, 2024).

Bu noktada iki tür yanlış anlama riski belirir. Birincisi, ÜYZ'nin görsel olarak ikna edici çıktılarının tasarım doğruluğu veya uygulanabilirliği ile karıştırılmasıdır. Metinden görsele modeller, bir mekânın imgesini hızlıca üretebilir; ancak bu imge, yönetmelik, strüktür, malzeme gerçekliği ve detay çözümünü açısından doğrulanmış bir proje değildir (Ploennigs & Berger, 2023; Özorhon vd., 2025). İkincisi, tasarımın bütüncül doğasının yalnızca “sonuç” üzerinden okunmasıdır. “Render first, design later / Önce görselleştir, sonra tasarla” gibi yaklaşımlar, bu gerilimi özellikle görünür kılar: yüksek sadakatli görsellerden geriye doğru teknik çizim ve karar üretmeye dayalı ters süreçler, tasarımın bilgi üretim sırasını yeniden kurar (Andreini vd., 2024).

YZ'nin güncel biçimi, mimarlığın daha geniş dijitalleşme tarihinden bağımsız okunamaz. Üretken modellerin yaygınlaşmasından önceki dönemi inceleyen derlemeler, mimarlıkta YZ'nin uzun süre arama/optimizasyon (genetik algoritmalar, sürü zekâsı), sınıflandırma-tahmin (sinir ağları) ve karar destek ekseninde ilerlediğini; 2020'lerin ortasında ise bu modellerin metin-görsel arayüzleriyle temsil ve erken mimari fikir üretimi alanında görünürlüğün arttığını gösterir (Cocho-Bermejo, 2025; Sourek, 2024). Erken tasarım aşamalarına odaklanan sınıflandırmalar da, YZ'nin çoğu zaman “tasarımın kendisini” değil; tasarım sürecinin alt görevlerini (analiz, seçenek üretimi, değerlendirme, iletişim) otomatikleştirdiğini vurgular (Vissers-Similon vd., 2024). Bu perspektif, ÜYZ'nin neden özellikle temsili/iletişimi hızlandırırken, doğrulama ve uygulama verisi üretiminde daha kısıtlı kaldığını anlamaya yardımcı olur.

Bu tarihsel bağlamda ÜYZ'nin yeni olan yönü, mimarlığı ilk kez hesaplamalı yöntemlerle buluşturması değil; karmaşık yapay öğrenme sistemlerini metin ve görsel arayüzler yoluyla tasarımcıların gündelik üretimine entegre etmesidir (Sourek, 2024). Muntañola (2022), mimarlıkta YZ tartışmasını yalnızca teknik bir verimlilik meselesi değil; dijital ve küresel bir çevrede toplumsal ve kültürel iyi oluşu destekleyen tasarım sorumluluğu bağlamında da düşünmeyi önerir. Bu vurgu, ÜYZ'nin mimarlıkta hız kadar “değer ve sorumluluk” eksenlerinde de ele alınması gerektiğine işaret eder.

4. MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE YZ: UYGULAMA ALANLARI VE İŞ AKIŞLARI

Mimari tasarım süreçleri farklı kurumlarda ve ofislerde değişen adımlarla tarif edilse de güncel literatür, ÜYZ'nin etkisini daha görünür kılmak için süreci alt aşamalara ayırarak incelemeyi önerir (Li vd., 2025). Bu bölümde, mimari tasarım süreci altı başlık altında ele alınmıştır: (i) problem tanımı ve brief üretimi, (ii) konsept ve görsel fikir üretimi, (iii) mekânsal yerleşim ve plan üretimi, (iv) biçim/ceph ve temsil, (v) performans değerlendirme ve optimizasyon, (vi) uygunluk/karar destek ve proje üretimi. Tablo 1, bu aşamalara ilişkin yaygın YZ yaklaşım kümelerini, tipik çıktıları ve temel riskleri özetlemektedir.

Tablo 1. *Mimari tasarım sürecinde YZ kullanım alanları, tipik çıktı ve temel riskler (özet).*

Tasarım aşaması	Yaygın YZ yaklaşım kümesi	Tipik çıktı	Temel kısıt / risk
Problem tanımı ve programlama	Büyük dil modeli tabanlı metin üretimi; metinden eskize/şemaya çeviri	Senaryo, kullanıcı profili, gereksinim listesi, ilk şema	Bağlam kaybı; klişe genelleme; kaynak gösterme gereği
Konsept ve fikir üretimi	Difüzyon tabanlı metinden görsele; görsel varyasyon	Atmosfer, kütle/ceph imajı, referans kolaj	Geometrik/teknik tutarsızlık; temsilin kararı kilitlemesi
Plan ve yerleşim	Grafik temsiller; GAN'lar; kısıt/arama tabanlı üretim	Oda yerleşimi, komşuluk şeması, plan alternatifleri	Kontrol ve doğrulama; değerlendirme metriği eksikliği
Biçim ve cephe	Parametrik arama; stil aktarımı; örüntü öğrenmesi	Biçim varyasyonları, cephe kompozisyonları	Kimlik/önyargı; bağlamsız taklit; aşırı estetikleşme
Performans	Kestirimci (surrogate) modeller; çok amaçlı optimizasyon	Hızlı performans geri bildirimi, alternatif sıralama	Kara kutu; güvenilirlik sınırı; tek tipleşme
Uygunluk ve Yapı Bilgi Modellemesi (BIM)	Kural tabanlı kontrol; bilgi çıkarımı ve sınıflandırma	Uygunluk raporu, model kontrolü, bilgi etiketleme	Kural yorumları; bakım maliyeti; sorumluluk belirsizliği

4.1. Problem Tanımı ve Programlama: Metinden Metne / Metinden Eskize

YZ'nin tasarım sürecine erken aşamada dahil olduğu alanlardan biri, problem tanımı ve tasarım programının oluşturulması veya yeniden çerçevelenmesidir. Mimari problemlerin “kötü tanımlı” (ill-defined) karakteri, erken aşamada hızlı senaryo üretimi, kullanıcı profili oluşturma ve program alternatifleri geliştirmeyi değerli kılar. Bu bağlamda metinden metne çalışan büyük dil modeli tabanlı araçlar, kullanıcı senaryoları, ihtiyaç listeleri ve tasarım hedefleri gibi metinsel çıktılar hızla çeşitlendirebilir; ancak üretilen çıktılar, mimari bağlam ve yerel koşullar ile doğrulanmadığında kolaylıkla genelleme ve klişeye kayabilir (Seyman-Guray & Uyan, 2025).

Başarır ve Erol'un (2021) “Briefing AI” çalışması, tasarım proje tanımından tasarım eskizine uzanan bir üretim hattını tartışarak, metinsel problem tanımı ile görsel temsil arasında makine öğrenmesi temelli bir köprü kurmaya çalışır. Bu tür yaklaşımlar, tasarım sürecinin ilk adımlarındaki “çeviri” işlemini (metin -> eskiz) otomatikleştirmeyi hedefler. Bununla birlikte literatür, bu otomasyonun iki sınıra çarptığını gösterir: (i) brief'in çoğu zaman sözel değil, örtük/deneyimsel bilgiyle (tasarımcının zihinsel modeli ve bağlam okuması) taşınması; (ii) metinden eskize dönüşümde, tasarım niyetinin temsiline kolayca yüzeyselleşmesi (Alaçam vd., 2025; Başarır, 2022).

Öte yandan, tasarım stüdyosu bağlamında geliştirilen iş birliği modelleri, metinden metne araçların “tek başına üretici” değil, öğrencinin tartışma ve gerekçelendirme pratiğini besleyen bir “düşünme ortağı” olarak kurgulandığında daha verimli olabileceğini işaret eder. Örneğin Seyman-Guray ve Uyan (2025), ChatGPT ve Bing Image Creator'ı birlikte kullanan bir model önererek, senaryo kurma ve konsept çerçeveleme süreçlerinde üretken araçların nasıl yapılandırılabilirliğini göstermiştir. Bu tür modellerde kritik tasarım kararı yine insana aittir: YZ'nin çıktısı, öğrencinin/tasarımcının eleştirel filtresinden geçerek yeniden yazılır, seçilir veya reddedilir.

4.2. Konsept ve Görsel İdeasyon: Difüzyon Modelleri, “Makine Halüsinasyonları” ve Temsil Rejimi

ÜYZ'nin mimarlıkta en görünür etkisi, konsept üretimi ve görsel fikir üretimi alanında ortaya çıkmıştır. Metinden görsele üretim yapan platformlar, doğal dilde yazılan girdilerle (prompt) kısa sürede çok sayıda görsel alternatif üretebilmekte; bu da konsept arama ve atmosfer/duygu üretimi gibi erken aşama pratiklerini dönüştürmektedir (Ploennigs & Berger, 2023; Albukhari, 2025; Sourek, 2024). Ploennigs ve Berger (2023), Midjourney, DALL·E 2 ve Stable Diffusion gibi platformların mimari kullanım senaryolarını karşılaştırarak, özellikle iç mekân konsepti ve dış mekân perspektif üretiminde platformlar arası iş akışlarının geliştirilebildiğini tartışır.

Bu görünür başarı, aynı zamanda temsil temelli iki problem üretir. İlki, ÜYZ çıktılarının geometrik ve yapısal doğruluktan bağımsız olmasıdır: Üretilen imajlar çoğu zaman ölçü, taşıyıcı sistem mantığı, detay veya yönetmelik bağlamında “tutarlı bir proje” olarak okunamaz. Bu nedenle ÜYZ çıktıları, tasarımın kendisi değil; tasarım hakkında bir öneri/atmosfer/kompozisyon önerisi olarak ele alınmalıdır (Ploennigs & Berger, 2023; Özorhon vd., 2025). İkincisi, temsilin ikna gücünün tasarım kararını erken kilitlemesi riskidir: imajların çekiciliği, tasarımın yapım mantığı ve bağlam analizi gibi daha yavaş süreçlerin önüne geçebilir. Andreini, Giorgi ve Ridolfi (2024), “Reverse designing / Geriye doğru tasarlama” yaklaşımıyla bu tersine çevrilmiş sıralamayı bir yöntem olarak tartışsa da, yöntemin pedagojik olarak güçlü olduğu kadar, tasarım kararlarının gerekçelendirilmesi ve doğrulanması ihtiyacını da artırdığını ima eder.

Del Campo ve çalışma arkadaşlarının (2019) “makine halüsinasyonları” yaklaşımı, üretken modellerin mimari hayal gücünü yeni bir görsel rejim içinde yeniden kurabildiğini ortaya koymaktadır. Stüdyo temelli örnekler üzerinden geliştirilen bu yaklaşım, ÜYZ’nin yalnızca bir verimlilik aracı olmadığını; aynı zamanda kültürel ve estetik bir tartışma zemini üretebildiğini göstermektedir. Bununla birlikte, bu yaklaşımın eleştirel bir koşulu bulunmaktadır. Üretilen görsellerin, onları mümkün kılan “veri rejimi” (eğitim verileri, model ağırlıkları, platform kısıtları ve kullanıcı prompt kalıpları) sorgulanmaksızın kabul edilmesi, mimari imgenin belirli bir estetik ortalamaya yakınsamasına yol açabilir. Bu durum, yerel ve bağlamsal olanın temsiliyetini zorlaştırma riskini beraberinde getirmektedir (Sardenberg & Armagno Gentile, 2024; Sourek, 2024; Albukhari, 2025).

Konsept üretiminde ÜYZ’nin yararlı olabileceği bir başka alan, belirsiz veya “bulanık” girdilerle çalışmasıdır. Özorhon ve arkadaşları (2025), stüdyo ortamında Midjourney kullanımıyla, belirsiz çıktıları tartışmanın yeni potansiyeller üretebileceğini; ancak bunun için bağlamsal ipuçları taşıyan girdi materyallerinin ve teknik bilginin önceden tanımlanması gerektiğini vurgular. Bu bulgu, ÜYZ’nin “rastlantısal ilham” üretmesinin, stüdyo tartışması ve eleştirel okuma kültürüyle desteklenmediğinde yüzeysel kalabileceğini düşündürür.

Ploennigs ve Berger’in (2023) çalışmasının mimarlık açısından önemli bir katkısı, yalnızca araçları karşılaştırması değil; aynı zamanda kullanıcı davranışına dayalı bir kullanım örüntüsü çıkarmasıdır. Çalışmada Midjourney üzerindeki çok büyük ölçekli sorgu analizinden hareketle, kullanıcıların hangi kavramları, hangi betimleme stratejilerini ve hangi görsel beklentileri kullandığı tartışılır. Bu tür analizler, ÜYZ’nin mimarlıkta “tasarım dili”ne nasıl sızdığını ve hangi temsil klişelerini yeniden üretebileceğini anlamak için değerlidir.

4.3. Mekânsal Yerleşim ve Plan Üretimi: Grafik Temsiller, GAN'lar ve Kısıt-Temelli Üretim

Mekânsal yerleşim üretimi, mimarlıkta YZ'nin en zorlu ama en vaatkâr alanlarından biridir: çünkü plan, yalnızca geometrik bir düzen değil; işlev, erişim, komşuluk, mahremiyet, yönlendirme ve dolaşım gibi çoklu ölçütlerin birlikte çözümlendiği bir problem kümesidir. Yan, Wu ve Zhang (2025) ile Li ve arkadaşları (2025), mekânsal yerleşim üretimine ilişkin yaklaşımları teknik açıdan derleyerek; kural temelli/heuristik arama, bölme-yerleştirme yöntemleri, grafik temsiller ve öğrenmeye dayalı üretim modelleri gibi sınıflamalar sunar.

Öğrenmeye dayalı üretim tarafında, mekânsal yerleşim üretimi literatürü; odalar arası komşuluk ilişkilerini grafiklerle tanımlayan ve bu ilişkilerden yerleşim türeten üretici modelleri (GAN tabanlı yaklaşımlar dâhil) tartışır (Yan vd., 2025). Bu yaklaşımın güçlü yanı, tasarımcıya “komşuluk” gibi mimari bir bilgiyi girdi olarak verdirip, çeşitli yerleşim alternatifleri üretebilmesidir. Ancak aynı zamanda iki sınırlılık görünürleşir: (i) Planın topolojik/işlevsel doğruluğu ile geometrik/ölçüsel doğruluğu arasındaki gerilim; (ii) eğitim verisinin tipoloji, kültür ve yönetmelik farklılıklarını yeterince temsil edememesi (Yan vd., 2025; Albukhari, 2025).

Grafik tabanlı veya kısıt-odaklı üretim yaklaşımlarında, “tasarım kontrolü” daha güçlü olabilmektedir; ancak bu kez arama uzayı büyüdükçe hesaplama maliyeti ve hedef fonksiyonların tanımlanması sorunu öne çıkar. Bu durum, mimarlıkta “çok amaçlılık” problemini doğrudan gündeme getirir: örneğin gün ışığı, enerji, dolaşım ve mekânsal kalite aynı anda optimize edilmeye çalışıldığında, hedefler arasında uzlaşma gerekecektir (Akdağ & Künyeli, 2025; Sourek, 2024).

Son dönemde önerilen çok modlu üretim araçları, eskiz, metin, referans görsel ve kısıtları bir araya getirerek, plan üretimindeki kontrol sorununu azaltmayı hedefler. Örneğin Sketch-to-Architecture çalışması, tasarımcının eskizi ve semantik ipuçlarından yararlanarak plan ve temsil üretimine uzanan bir çerçeve önerir; ancak üretimin denetlenebilirliği, tutarlılık ve tasarım niyetini koruma hâlâ açık araştırma problemleridir (Li, Li, & Li, 2024). Bu bulgular, mekânsal yerleşimde YZ'nin kısa vadede “otomatik plan” yerine, tasarımcıya alternatifler sunan ve kısıtları görünür kılan karar destek sistemleri olarak daha gerçekçi bir konumda olduğunu düşündürür.

Plan üretiminde karşılaşılan bir diğer temel sorun, çıktının değerlendirilmesidir. Bir planın “iyi” veya “uygun” olup olmadığı, yalnızca oda alanları ya da komşuluk kısıtlarıyla değil; mekânsal deneyim, esneklik, kullanıcı akışı ve bağlamla ilişki gibi niteliklerle de ilgilidir. Bu nedenle

literatürde kullanılan metrikler çoğunlukla kısmi kalır ve farklı çalışmalar arasında standartlaşma zayıftır (Yan vd., 2025). Bu durum, YZ modellerinin pratikte ne kadar işe yaradığına dair genellenebilir sonuç üretmeyi zorlaştırır.

4.4. Biçim, Cephe ve Stil: Estetik Üretim ile Kimlik Kaybı Arasındaki İnce Çizgi

Biçim ve cephe üretimi, hem parametreleştirme temelli hesaplamalı tasarımın hem de ÜYZ tabanlı görsel üretimin yoğun biçimde kullanıldığı bir alandır. Bu alanda YZ'nin katkısı ikiye ayrılabilir: (i) performans odaklı biçim arama (ör. gölgeleme, enerji, gün ışığı gibi metriklerle ilişkili biçim varyasyonları), (ii) stil/atmosfer odaklı görsel üretim ve varyasyon. Literatür, stil odaklı üretimin mimari “kimlik” sorununu keskinleştirebileceğine dikkat çeker: veri rejimi içinde baskın olan estetik kalıplar, farklı bağlam ve kültürlerde benzer görsel sonuçlar üreterek mimari çeşitliliği azaltabilir (Albukhari, 2025; Sourek, 2024).

Bu risk, özellikle kültürel miras veya belirli bir mimari dilin yeniden üretildiği bağlamlarda belirgindir. Yapay zekâ ile İslam mimarlığı gibi özgül bir kültürel alanı tartışan çalışmalar, YZ'nin biçim ve süsleme üretiminde güçlü bir araç olabileceğini; ancak tarihsel bağlam, anlam, kullanım ve ritüel gibi boyutlar dışarıda bırakıldığında, üretimlerin biçimsel bir “taklit üretimi”ne indirgenebileceğini gösterir (Sukkar vd., 2024).

Öte yandan, biçim ve cephe ölçeğinde geliştirilen arama ve optimizasyon yaklaşımları, tasarım sürecinin rasyonel boyutunu; kısıtların, performans metriklerinin ve alternatif çözüm uzayının sistematik olarak açığa çıkarılması üzerinden pekiştirebilir. Bununla birlikte, hedef fonksiyonların mimari kaliteyi tek başına temsil edememesi ve tasarımın çoklu değer doğası, burada da sınırlayıcıdır (Akdağ & Künyeli, 2025; Sourek, 2024). Sonuçta biçim ve cephede YZ'nin en gerçekçi rolü, “otomatik tasarım”dan çok “tasarım tartışmasını çoğaltan” ve belirli metrikler üzerinden geri besleme sağlayan bir yardımcı sistem olarak okunmalıdır.

4.5. Performans Değerlendirme ve Optimizasyon: Hız, Yakınsama ve Şeffaflık Sorunu

Performans değerlendirme (enerji, gün ışığı, termal konfor, akustik, yapısal verim, maliyet vb.) mimari tasarımın giderek daha veri odaklı bir bileşeni hâline gelmiştir. Literatür, YZ'nin bu alanda iki tür katkı sunduğunu vurgular: (i) simülasyonların yerini kısmen alabilen veya onları hızlandıran kestirimci/yerine koyucu (surrogate) modeller; (ii) çok amaçlı optimizasyon içinde arama/öneri üretimi (Akdağ & Künyeli, 2025; Albukhari, 2025).

Bu katkı, tasarım süreçlerinde hızlı yineleme olanağı sağlayarak performansın “sonradan kontrol” olmaktan çıkıp tasarımın erken aşamalarına taşınmasını destekleyebilir. Ancak burada kritik bir sınırlılık öne çıkar: yakınsama (convergence) ve doğrulama. YZ tabanlı modellerin tahmin doğruluğu, eğitim

verisine ve problem uzayına bağlıdır; modelin hangi koşullarda güvenilir olduğu çoğu zaman tasarımcı tarafından şeffaf biçimde görülemez. Bu durum, “kara kutu” eleştirisini ve izlenebilirlik ihtiyacını gündeme getirir (Albukhari, 2025; Sourek, 2024).

Sourek (2024), mimarlık ve mühendislikte YZ’ye ilişkin yanlış anlamaları tartışırken, özellikle “yaratıcılık” iddialarının yanı sıra, değerlendirme/optimizasyon süreçlerinde ölçütlerin nasıl kurulduğunun belirleyici olduğuna dikkat çeker. Performans metrikleri ölçülebilir olabilir; ancak metriklerin ağırlıklandırılması, hedeflerin önceliklendirilmesi ve tasarımın bağlamsal değerleriyle ilişkilendirilmesi insan kararına dayanır. Dolayısıyla YZ, performans odaklı tasarımda insan yargısını ortadan kaldırmaz; aksine yargının daha açık biçimde ifade edilmesini (tasarım hedeflerinin formüle edilmesini) zorunlu kılar.

Performans odaklı iş akışlarında bir başka risk, modelin tasarım uzayını daraltmasıdır. Tasarımcı, YZ’nin hızlı geri beslemesine güvenip arama alanını belirli tipoloji veya parametrelerle sınırladığında, performansı yüksek ama tek tipleşmiş çözümler üretilebilir. Bu nedenle derlemeler, performans metriklerinin tasarım niyetiyle birlikte ele alınmasını; alternatiflerin yalnızca sayısal sonuçlarla değil, mimari anlatı ve kullanım senaryoları üzerinden de değerlendirilmesini önerir (Akdağ & Künyeli, 2025; Albukhari, 2025).

4.6. Yönetmelik Uygunluğu, Karar Destek ve Tasarım Otomasyonu: Kural Tabanlı Mantık ile Heuristik Arama Arasında

Mimarlıkta YZ’nin daha “somut” ve doğrulanabilir etkilerinden biri, yönetmelik uygunluğu ve karar destek alanında görülür. Baydoğan’ın (2013) doktora tezi ve Baydoğan ile Şener’in (2014) çalışması, tip imar yönetmeliğine uygun vaziyet planı üretimini yapay arı kolonisi algoritmasıyla eniyileyerek, kısıtların sistematik biçimde sağlandığı alternatifler üretmeyi hedefler. Bu yaklaşım, mimari tasarımın “kural yoğunluklu” alt problemlerinde (çekme mesafeleri, emsal, TAKS/KAKS gibi) arama/optimizasyonun somut faydalar üretebileceğini gösterir.

Benzer biçimde Baran Ergül ve arkadaşları (2022), mimari tasarım karar verme süreçlerinde bulanık mantık tabanlı karar destek sistemlerini tartışarak, belirsizlik içeren tasarım ölçütlerinin (ör. kullanıcı tercihleri, niteliksel değerlendirmeler) kısmi üyelikler üzerinden modellenebileceğini vurgular. Bu tür sistemlerin mimari pratikteki potansiyeli, yalnızca otomasyon değil; karar verme sürecinin nasıl yürütüldüğünü görünür kılma ve seçeneklerin gerekçesini şeffaflaştırma kapasitesidir.

Bu alandaki temel sınırlılık, yönetmeliklerin ve tasarım normlarının karmaşık, bağlama duyarlı ve yorum gerektiren doğasıdır. Yönetmelik metinleri çoğu zaman istisnalar, muğlak ifadeler ve yerel yorumlarla işler.

Dolayısıyla otomasyon, kural setini güncel tutma, istisnaları yönetme ve tasarım niyetini koruma açısından sürekli bakım gerektirir (Baydoğan, 2013; Sourek, 2024). Buna karşın, bu tür kural/uygunluk temelli sistemler, ÜYZ'nin temsil ağırlıklı araçlarına kıyasla daha yüksek "hesap verilebilirlik" üretme potansiyeline sahiptir.

Yönetmelik ve karar destek sistemleri, tasarımın normatif çerçevesini hesaplanabilir bir forma dönüştürür. Bu dönüşüm kural ihlallerini erken yakalamayı sağlasa da, kural setinin tasarımın tek ölçütü hâline gelmesi riskini taşır. Bu nedenle kural temelli otomasyon, tasarım niyetini ikame eden değil; tasarımcıya seçenek ve kontrol alanını görünür kılan bir karar desteği olarak kurgulanmalıdır (Baydoğan, 2013; Baran Ergül vd., 2022).

4.7. BIM, Model Tabanlı Üretim ve Dokümantasyon: Temsilden Veriye Geçişin Zorlukları

Mimari üretim sürecinin önemli bir bölümü, tasarım kararlarının önce proje dokümantasyonuna, ardından da uygulamaya esas teknik verilere dönüştürülmesini kapsar. Yapı Bilgi Modellemesi (BIM) ve model tabanlı süreçler bu dönüşümün merkezinde yer alırken, YZ'nin bu alandaki potansiyeli genellikle iki başlıkta tartışılır: (i) bilgi çıkarımı ve sınıflandırma (ör. model elemanlarının otomatik etiketlenmesi, metinlerden bilgi çekme), (ii) model kontrolü ve hata tespiti (ör. çakışma, tutarsızlık, standartlara uygunluk). Sistematik derlemeler, bu tür uygulamaların tasarımın sonraki evrelerinde üretkenlik ve kalite kontrol açısından önem kazandığını belirtir (Albukhari, 2025; Akdağ & Künyeli, 2025).

ÜYZ tabanlı araçların BIM ile ilişkisi ise daha karmaşıktır. Görsel üretim araçları, BIM'in gerektirdiği semantik zenginliği ve ölçüsel doğruluğu doğrudan üretmez; dolayısıyla imajdan modele geçiş çoğu zaman manuel yeniden modelleme gerektirir. Bu, ÜYZ'nin temsili güçlendirdiği; ancak veri-temelli üretimde hâlâ kopukluklar olduğu anlamına gelir (Li vd., 2025). Ayrıca büyük ölçekli (foundation) modellerin eğitimi için yüksek hesaplama kaynağı gereksinimi ve 3B üretimde çözünürlük arttıkça artan hesaplama maliyeti, erişilebilirlik sorununu yeniden üretir (Li vd., 2025).

Bu alanda kritik araştırma gündemi, doğrulama ve izlenebilirliktir: otomatik etiketlerin veya metinden çıkarılan bilgilerin hangi kural ya da veriye dayanarak önerildiği, hatanın nasıl tespit edildiği ve sorumluluğun kimde olduğu açık olmadıkça, ofis süreçlerinde ÜYZ'nin güvenli kullanımı sınırlı kalacaktır (Sourek, 2024).

4.8. Bütünleşik İş Akışları ve Vaka Odaklı Gözlemler: Konseptten Üretime Bağ Kurmak

ÜYZ'nin etkisini yalnızca konsept üretimiyle sınırlamamak için, tasarımın analiz ve üretim katmanlarıyla kurduğu ilişkiyi tartışan vaka

odaklı çalışmalara ihtiyaç vardır. Kurtuluş (2025), yapay zekâ destekli analiz araçlarıyla tasarım kararlarının desteklendiği ve endüstriyel/modüler yapım teknikleriyle uygulamaya taşındığı bir konut örneğini vaka analizi olarak ele alır. Bu tür çalışmalar, ÜYZ'nin tek başına tasarım ürettiği bir senaryodan çok; tasarım analizi, karar verme ve üretim sürekliliği içinde bir bileşen olarak konumlandığını göstermesi bakımından önemlidir.

Vaka odaklı literatürün gösterdiği bir başka nokta, YZ'nin mimarlıkta çoğu zaman proje yönetimi, analiz, temsil ve üretim süreçleri arasında aracılık ettiği; bu nedenle tekil bir modelin her şeyi çözmesi beklentisinin gerçekçi olmadığıdır (Akdağ & Künyeli, 2025; Li vd., 2025). Bütünleşik iş akışlarında başarı, kullanılan araçların yeteneklerinden çok; veri akışının kuralları, doğrulama adımları, insan denetimi ve ekip içi rol dağılımı tarafından belirlenir. Bu yüzden mimarlıkta YZ entegrasyonu, teknik araç seçiminin ötesinde, organizasyonel bir süreç tasarımı olarak ele alınmalıdır.

5. İMKÂNLAR: MİMARLIKTAKİ YZ'İN AÇTIĞI KAPILAR

Mimarlıkta YZ'nin olanaklarını tartışırken, literatürde tekrar eden bir vurgu “hız” kadar “erişilebilirlik” üzerinedir. ÜYZ, daha önce ileri düzey yazılım bilgisi veya uzun temsil süreçleri gerektiren bazı görsel ve metinsel üretimleri kolaylaştırarak, tasarımın erken aşamalarında deneme-yanılma döngüsünü hızlandırır (Ploennigs & Berger, 2023; Özorhon vd., 2025). Bu hız, tasarımın “tek bir fikri olgunlaştırma” yerine “çoklu alternatifler arasında karşılaştırmalı düşünme” kapasitesini artırabilir; yeter ki alternatif üretimi eleştirel seçim ve gerekçelendirme ile birlikte kurgulansın.

İkinci önemli olanak, tasarım bilgisinin farklı temsil biçimleri arasında çeviri yapılabilmesidir. Metinden metne, metinden görsele, eskizden plana uzanan çok modlu iş akışları; tanım, senaryo, atmosfer, mekânsal şema ve sunum dili arasında daha akışkan geçişler sağlayabilir (Başarır & Erol, 2021; Seyman-Guray & Uyan, 2025; Li vd., 2025). Bu çeviri yeteneği, tasarımcının zihnindeki belirsiz imgeleri paylaşılabilir materyale dönüştürmesini kolaylaştırır; stüdyo tartışması ve ekip içi iletişim için pratik bir avantaj sunar.

Üçüncü olanak, karmaşık arama uzaylarında “beklenmedik” çözümler keşfetme ihtimalidir. Özellikle kısıtlar tanımlandığında, optimizasyon/arama yöntemleri tasarımcının alışık olmadığı yerleşim veya kütle alternatifleri önerebilir (Baydoğan & Şener, 2014; Cudzik & Radziszewski, 2018). Aynı şekilde ÜYZ çıktıları, bir tasarım problemi hakkında yeni metaforlar ve atmosferler üreterek yaratıcı düşünmeyi tetikleyebilir (del Campo vd., 2019; Sardenberg & Armagno Gentile, 2024). Ancak bu “beklenmedik” çıktının mimari değere dönüşmesi, tasarımcının eleştirel değerlendirme ve yeniden çerçeveleme becerisine bağlıdır.

Dördüncü olanak, performans ve uygunluk bilgisini tasarımın daha erken evrelerine taşımaktır. YZ tabanlı kestirimci modeller veya hızlı değerlendirme araçları, tasarımın “sonunda” yapılan performans kontrollerini, konsept evrelerinde geri besleme üreten bir araca dönüştürebilir (Akdağ & Künyeli, 2025; Albukhari, 2025). Böylece performans, tasarımın dışsal bir denetimi olmaktan çıkıp, tasarım kararlarını şekillendiren bir tartışma nesnesi hâline gelebilir. Ne var ki bu dönüşüm, modelin güvenilirlik sınırlarının şeffaf biçimde bilinmesini ve tasarım ölçütlerinin açıkça tanımlanmasını gerektirir (Sourek, 2024).

Beşinci bir olanak, prototipleme maliyetini düşürerek tasarım araştırmasını demokratikleştirmesidir. Özellikle küçük ofisler veya öğrenci grupları, daha önce erişemediği temsil kalitesine veya alternatif üretim hızına ulaşabilir. Bununla birlikte literatür, bu demokratikleşmenin koşullu olduğunu vurgular: araçlara erişim (lisans, hesaplama kaynağı, veri) ve araçların “standart estetik” üretme eğilimi, küçük aktörleri de platform estetiğine bağımlı kılabilir (Ploennigs & Berger, 2023; Sourek, 2024).

6. KISITLILIKLAR VE PROBLEMLER: VERİ, KONTROL, ŞEFFAFLIK VE TASARIM ÖZNESİ

Mimarlıkta YZ'nin sınırlılıkları, çoğu zaman tek bir teknolojik eksikliğe indirgenemez; veri rejimi, model mimarisi, iş akışı tasarımı ve mesleki sorumluluklar birbirine bağlıdır. Bu bölümde literatürde en sık vurgulanan dört problem kümesi ele alınmaktadır: (i) veri bağımlılığı ve önyargı, (ii) kontrol ve doğrulama, (iii) şeffaflık/izlenebilirlik, (iv) Tasarım Öznesi (ajans), etik ve mesleki dönüşüm (Sourek, 2024; Li vd., 2025; Albukhari, 2025).

6.1 Veri bağımlılığı ve önyargı: ÜYZ ve diğer öğrenmeye dayalı yöntemler, eğitim verisindeki örüntüleri yeniden üretme eğilimindedir. Mimarlıkta bu durum, belirli coğrafyaların, tipolojilerin, temsil stillerinin veya “popüler” estetik kalıpların baskınlaşmasına yol açabilir. Üretilen çıktının “tarafsız” bir öneri değil, veri setinin ve platform tasarımının bir sonucu olduğu gerçeği, özellikle kültürel miras ve kimlik tartışmalarında kritik hâle gelir (Sukkar vd., 2024; Albukhari, 2025). Üstelik veri setlerinin çoğu, telif veya etik nedenlerle şeffaf değildir; tasarımcı hangi kaynakların, hangi seçme/dışlama süreçleriyle modele dahil edildiğini bilmeyebilir.

6.2 Kontrol ve doğrulama: Mimari tasarım, görsel ikna gücü yüksek bir imge üretmekten daha fazlasını gerektirir. Plan üretiminde mekansal ilişkiler mantığı, dolaşım, ölçü ve yapı fiziki gibi boyutlar; görsel üretimde ise ölçek, detay ve malzeme mantığı doğrulamaya ihtiyaç duyar. ÜYZ platformlarının bir kısmı bu doğrulamayı sistematik biçimde desteklemez; bu nedenle çıktılar çoğu zaman “tasarım öncesi” bir materyal olarak kalır (Ploennigs & Berger, 2023; Özorhon vd., 2025). Mekânsal yerleşim üretiminde kontrol, kısıt tanımlama ve kullanıcı etkileşimi ile artırılabilse de (Yan vd., 2025), bu kez modelin tasarım niyetini koruma ve bağlama duyarlılık sorunu öne çıkar (Li, Li, & Li, 2024).

6.3 Şeffaflık ve izlenebilirlik: YZ sistemlerinin karar süreçleri çoğu zaman “kara kutu” olarak algılanır; bu durum, özellikle performans değerlendirme ve yönetmelik uygunluğu gibi yüksek riskli bağlamlarda sorunludur. Kestirimci modellerin hangi veri aralığında güvenilir olduğu, hangi girdilere duyarlı olduğu veya hataların nasıl ortaya çıktığı tasarımcı tarafından anlaşılmadığında, YZ bir karar destek aracından çok, karar riskini büyüten bir belirsizlik kaynağı hâline gelebilir (Sourek, 2024; Akdağ & Künyeli, 2025). Buna karşılık, Baydoğan ve Şener’in (2014) yönetmelik-kısıt odaklı yaklaşımı gibi kural temelli sistemlerde doğrulama daha şeffaftır; ancak bu kez de kural setinin güncelliği ve bağlamsal yorum problemi oluşur.

6.4 Tasarım Öznesi (Ajans), etik ve mesleki dönüşüm: ÜYZ’nin “ortak tasarımcı” gibi konumlandırılması, tasarım ajansının/öznesinin nasıl paylaşıldığı sorusunu gündeme taşır. ÜYZ’nin yaratıcı keşif üretme kapasitesinin, tasarımcının sorumluluğunu ortadan kaldırmadığı; aksine karar gerekçesi, doğrulama ve telif gibi alanlarda yeni sorumluluklar ürettiği vurgulanmaktadır (Sourek, 2024; Albukhari, 2025). Eğitim bağlamında da benzer bir risk vardır: hızlı üretim, öğrencinin tasarım problem kurma ve eleştirel düşünme becerisini zayıflatabilir; bununla birlikte doğru yapılandırıldığında görsel okuryazarlığı, kavramsal tartışmayı ve temsil çeşitliliğini güçlendirebilir (Alaçam vd., 2025; Özorhon vd., 2025; Sardenberg vd., 2025). Etik boyutta ise telif, veri sahipliği, emek görünmezliği ve “yazar”lık meseleleri mimari üretimin toplumsal güvenilirliğini doğrudan etkiler; bu konular, mimarlık pratiği içinde açık ilkelere ve şeffaf süreçlere ihtiyaç duyar (Albukhari, 2025).

Yukarıda ele alınan dört problem kümesi, ÜYZ’nin mimarlık bağlamındaki temel yapısal sınırlılıklarını ortaya koymaktadır. Ancak bu başlıklar, literatürde tartışılan tüm sorun alanlarını tüketmez; aksine, uygulama düzeyinde belirginleşen bazı meseleler bu kümelerle kesişerek daha somut tartışma alanları üretir.

Bu kesişim noktalarından biri, ÜYZ’nin mimarlıkta çoğunlukla ticari platformlar aracılığıyla kullanılmasıdır. Bu durum, tasarım süreçlerini araçların güncellemelerine, erişim politikalarına ve lisans koşullarına bağımlı hâle getirebilmektedir (Ploennigs & Berger, 2023). Bu durum yalnızca teknik bir tercih meselesi değil, aynı zamanda yeniden üretilebilirlik ve yönetsel süreklilik sorunudur. Platformların kapalı veri yapıları ve sürüm değişiklikleri, aynı girdilerle aynı çıktının elde edilmesini güçleştirebilir; bu da akademik araştırmalarda ve profesyonel uygulamada doğrulanabilirliği sınırlar.

Buna paralel olarak, ÜYZ çıktılarının sahipliği ve kaynak gösterimi özellikle eğitim ve sunum üretimi bağlamında etik gerilimler doğurur (Alaçam vd., 2025; Sardenberg vd., 2025). Üretilen görsellerin veya mekânsal şemaların telif statüsü, veri kaynaklarının görünmezliği ve üretim sürecindeki insan emeğinin rolü, “yazar”lık kavramının yeniden tanımlanmasını gerektirmektedir.

Bir diğer önemli mesele, büyük ölçekli modellerin eğitimi ve çalıştırılması için gereken yüksek hesaplama gücüdür (Li vd., 2025). Bu durum hem çevresel sürdürülebilirlik hem de erişim eşitliği açısından tartışmalıdır; zira yüksek donanım gereksinimi, teknolojik kapasitesi sınırlı kurum ve bireyler için dezavantaj yaratabilir.

Üretken sistemlerle çalışırken literatürde sıklıkla kullanılan “halüsinasyon” kavramı da mimarlık bağlamında iki yönlü değerlendirilmelidir. Bir yandan geometrik veya fiziksel olarak imkânsız çıktılar doğrulama problemi olarak görülürken; diğer yandan alışılmış temsil kalıplarının dışına taşan beklenmedik kompozisyonlar yaratıcı keşif için değerli olabilir (Özorhon vd., 2025; Sardenberg & Armagno Gentile, 2024). Bu nedenle hata ile keşif arasındaki ayrım, iş akışında açık doğrulama adımları ve tasarım kararlarının kayıt altına alınmasıyla birlikte ele alınmalıdır.

Son olarak, mimarlık–YZ literatüründe yöntemlerin hızla çoğalmasına karşın ortak veri setleri ve tekrarlanabilir değerlendirme protokollerinin sınırlı olması, karşılaştırma ve ölçme problemini gündeme getirir (Yan vd., 2025). Özellikle mekânsal yerleşim üretiminde metrik çeşitliliği ve standardizasyon eksikliği, hangi yaklaşımın hangi bağlamda güvenilir çalıştığını belirlemeyi zorlaştırmaktadır (Albukhari, 2025; Li vd., 2025).

Tablo 2. ÜYZ kullanımında risk azaltma için örnek kontrol listesi (özet).

Risk başlığı	Tipik belirti	Azaltma stratejisi
Veri/önyargı	Benzer estetiklerin tekrarı; bağlamsız tipoloji	Referans çeşitliliği; yerel veri; eleştirel okuma ve karşılaştırma
Doğrulama	Ölçek/strüktür tutarsızlığı; plan-mekan uyumsuzluğu	Kural/kısıt kontrolleri; manuel teknik doğrulama; iterasyon kaydı
Şeffaflık	Modelin neden bu sonucu verdiğinin belirsizliği	Prompt günlüğü; versiyon/araç kaydı; alternatiflerin gerekçelendirilmesi
Tasarım Öznesi (Ajans) ve etik	Emek/sorumluluk belirsizliği; kaynak gösterim sorunları	ÜYZ kullanım beyanı; ekip içi rol tanımı; eğitimde etik protokol

7. MİMARLIK EĞİTİMİ VE PRATİKTE YZ: PEDAGOJİK İLKELER VE MESLEKİ STRATEJİLER

YZ'nin mimarlık eğitimine entegrasyonu, teknolojik bir güncellemeden çok pedagojik bir yeniden tasarım meselesidir. “Yapay zekâ 101” yaklaşımıyla mimarlık eğitiminde YZ okuryazarlığı ihtiyacını tartışan çalışmalar, öğrencinin yalnızca araç kullanımını değil; veri, model mantığı, sınırlılık ve etik konuları da öğrenmesi gerektiğini vurgular (Alaçam vd., 2025). Bu vurgu, ÜYZ'nin üretkenliğinin eğitimde “kopyalama” veya “kolaycılık” endişesi üretmesinin ötesinde, tasarımın bilgi temellerini görünür kılma fırsatı taşıdığına işaret eder.

Stüdyo tabanlı deneyimler, YZ'nin eğitimde nasıl yapılandırılacağına dair somut ipuçları sunar. Özorhon ve arkadaşlarının (2025) AI-a-ADS modeli, ÜYZ çıktılarının “belirsiz” olması durumunda stüdyo tartışmasının zenginleşebileceğini; ancak bunun için (i) bağlamsal ipuçları taşıyan girdi materyalleri, (ii) teknik bilginin paylaşımı ve (iii) değerlendirme ölçütlerinin önceden tanımlanması gerektiğini belirtir. Benzer şekilde Seyman-Guray ve Uyan (2025), ChatGPT ve metinden görsele üretimin erken evrelerde senaryo kurma, atmosfer üretimi ve kavramsal netlik üzerinde etkisini ölçerek, ÜYZ'nin ‘yönlendirilmiş’ iş akışlarında daha anlamlı bir destek sunduğunu gösterir.

Sardenberg ve çalışma arkadaşlarının (2025) ComfyUI ve Stable Diffusion üzerinden yürüttüğü atölye çalışmaları ise, öğrencilerin ilk heyecan evresinden daha eleştirel ve bağlamsal kullanıma geçebilmesi için “yansıtıcı kullanım” (reflective use) çerçevesine ihtiyaç olduğunu vurgular. Bu bulgu, ÜYZ'nin pedagojik değerinin, yalnızca çıktı üretmekte değil; çıktıyı eleştirel okuma, kaynaklarını sorgulama, etik sınırlarını tartışma ve tasarım niyetini yeniden kurma süreçlerinde yattığını gösterir.

Eğitimde değerlendirme ve akademik dürüstlük tartışmaları da YZ entegrasyonunun parçasıdır. ÜYZ çıktılarının hızlı üretimi, öğrencinin süreç bilgisini görünmez kılabilceğinden, stüdyo değerlendirmesinde sürecin kayıt altına alınması (prompt günlüğü, iterasyon kararları, alternatiflerin gerekçesi) önem kazanır. Bu yaklaşım, hem etik şeffaflık sağlar hem de ÜYZ'yi “hazır sonuç” üreticisinden “tasarım düşüncesini görünürleştiren” bir araca dönüştürür (Alaçam vd., 2025; Sardenberg vd., 2025).

Mesleki pratik açısından bakıldığında, literatür “iş bölümü” yaklaşımını öne çıkarır: ÜYZ'nin güçlü olduğu alanlar (hızlı fikir üretimi, alternatif görselleştirme, metin üretimi, bazı optimizasyon görevleri) ile insanın güçlü olduğu alanlar (problem çerçeveleme, değer belirleme, bağlam okuma, sorumluluk alma, disiplinlerarası koordinasyon) birlikte kurgulandığında verim ve kalite artabilir (Akdağ & Künyeli, 2025; Albukhari, 2025). Buna karşılık YZ'nin, proje tesliminde veya yüksek riskli kararlarda doğrulama mekanizması olmadan kullanılması, tasarım hatalarını görünmez hale getirebilir. Bu nedenle mesleki stratejiler; (i) doğrulama ve kayıt (audit trail), (ii) veri ve telif yönetimi, (iii) ofis içi YZ politikaları ve (iv) tasarım sorumluluğunun açık biçimde tanımlanması başlıklarında somutlaşmalıdır.

8. ARAŞTIRMA GÜNDEMİ: MİMARLIKTAKİ YZ İÇİN AÇIK PROBLEMLER

Güncel derlemeler, mimarlıkta YZ'nin güçlü olduğu alanların yanında, çözülmemiş temel problemleri de daha görünür kılar. Birincisi, iki boyutlu temsil ile üç boyutlu mekânsal gerçeklik arasındaki kopuştur. ÜYZ araçlarının önemli bir kısmı, görüntü üretiminde görece olgunlaşmış

durumdadır; ancak bu görüntülerin güvenilir 3B modele, yapım bilgisini içeren BIM temsiline veya ölçüsel olarak doğrulanabilir planlara dönüşmesi hâlâ araştırma gündeminin merkezindedir (Li vd., 2025; Li, Li, & Li, 2024).

İkincisi, değerlendirme metriklerinin mimari kaliteyi temsil etmesidir. Plan üretiminde “gerçekçilik” veya “benzerlik” gibi metrikler, kullanıcı deneyimi, mekânsal hiyerarşi, esneklik ve kültürel anlam gibi niteliksel değerleri tek başına yakalayamaz. Bu bağlamda, Yan ve arkadaşları (2025), mekânsal yerleşim üretimi literatüründe değerlendirme metriklerinin çeşitliliğini ve standardizasyon eksikliğini vurgular. Bu eksiklik, farklı çalışmaların karşılaştırılmasını ve yöntemlerin güvenilirliğini zorlaştırır.

Üçüncüsü, açıklanabilirlik ve denetlenebilirliktir. Mimarlıkta YZ'nin yaygınlaşması, yalnızca daha güçlü modeller değil; aynı zamanda model kararlarının izlenebilir olması, hataların raporlanabilmesi ve tasarım sorumluluğunun açıklığa kavuşturulmasını gerektirir (Sourek, 2024; Albukhari, 2025). Bu bağlamda kural/uygunluk temelli sistemlerin (Baydoğan & Şener, 2014) sağladığı şeffaflık, öğrenmeye dayalı üretim sistemleriyle birleştirildiğinde yeni hibrit çerçeveler ortaya çıkabilir.

Dördüncüsü, insan-YZ etkileşiminin tasarım pedagojisi ve pratik içinde yeniden tanımlanmasıdır. Başarır (2022) ve Alaçam ve arkadaşları (2025), mimarlık eğitiminde YZ'nin bir “araç seti” olarak değil, tasarım sürecini yeniden düşünmeye zorlayan bir bilgi alanı olarak ele alınması gerektiğini savunur. Bu yaklaşım, gelecekteki araştırmalar için iki yön önerir: (i) tasarım stüdyolarında YZ entegrasyonunun ölçülebilir öğrenme çıktılarıyla değerlendirilmesi; (ii) tasarım pratiğinde YZ kullanımının etik, telif ve emek boyutlarıyla birlikte ele alınması (Özorhon vd., 2025; Sardenberg vd., 2025).

Beşinci bir açık problem, büyük ölçekli modellerin mimarlık bağlamına güvenilir biçimde uyarlanmasıdır. Foundation Models for Architectural Research (FOAR; Mimarlık Araştırmaları için Temel Modeller) derlemesi, bu modellerin eğitimi için yüksek hesaplama kaynağı gereksinimi ve veri ihtiyacının pratikte önemli bir bariyer olduğunu vurgular (Li vd., 2025).

Altıncı açık problem, yönetmelik ve standart bilgisinin üretken modellerle bütünleştirilmesidir. Kural tabanlı uygunluk sistemleri ile ÜYZ tabanlı üretim araçlarının birlikte çalışabilmesi, konsept aşamasında üretilen önerilerin erken doğrulanması açısından kritiktir (Baydoğan & Şener, 2014; Li vd., 2025).

9. SONUÇ

Bu bölüm, mimarlıkta yapay zekâ literatürünü tasarım süreci boyunca izleyerek, YZ'nin hangi aşamalarda ne tür işlevler üstlendiğini; bu işlevlerin sağladığı olanakları ve ürettiği sınırlılıkları tartışmıştır. Bulgular, mimarlıkta YZ'nin kısa vadede “tam otomasyon” yerine, temsil üretimi, alternatif

arama, erken geri besleme ve karar destek gibi görevlerde değer ürettiğini göstermektedir (Akdağ & Künyeli, 2025; Li vd., 2025; Albukhari, 2025).

ÜYZ'nin konsept üretimi ve görsel fikir üretimi alanındaki hızlı yükselişi, temsil rejiminin tasarım kararlarını nasıl şekillendirdiği sorusunu yeniden gündeme taşımıştır. Üretken görüntüleme, bir yandan yaratıcı aramayı hızlandırırken; diğer yandan estetik eğilimleri standardize etme, bağlamı silikleştirme ve tasarım gerekçesini görünmez kılma riski taşır (Sourek, 2024; Ploennigs & Berger, 2023). Bu nedenle ÜYZ'nin yalnızca teknik bir araç değil; tasarım kültürü içinde değer ve sorumluluk tartışması açan bir aktör gibi ele alınması gerekir (Sardenberg & Armagno Gentile, 2024; Albukhari, 2025).

Mekânsal yerleşim üretimi, performans değerlendirme ve yönetmelik uygunluğu gibi alanlar, YZ'nin mimari tasarımın “hesap verilebilir” boyutlarını güçlendirebileceğini; ancak bunun veri, metrik ve şeffaflık sorunları nedeniyle sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır (Yan vd., 2025; Baydoğan & Şener, 2014). Bu nedenle literatürde, öğrenmeye dayalı üretim ile kural/kısıt tabanlı doğrulamanın ve insan yargısının birlikte kurgulandığı hibrit iş akışları öne çıkmaktadır.

Eğitim ve pratik bağlamında ise, YZ okuryazarlığı, yansıtıcı kullanım ve etik çerçeveler belirleyici görünmektedir. YZ'nin tasarım eğitiminde ve ofis pratiklerinde sorumlu biçimde yer alabilmesi için; (i) araç kullanımının arkasındaki model mantığının anlaşılması, (ii) veri ve telif süreçlerinin şeffaflaştırılması, (iii) doğrulama ve kayıt mekanizmalarının kurulması ve (iv) tasarım sorumluluğunun insan tarafında net biçimde tanımlanması gerekli görülmektedir (Alaçam vd., 2025; Özorhon vd., 2025; Seyman-Guray & Uyan, 2025). Sonuç olarak, mimarlıkta YZ'nin “vaadi” kadar “sınırları” da tasarım kültürünün bir parçası hâline gelmekte; eleştirel ve bilinçli entegrasyon, bu dönüşümün kalitesini belirlemektedir.

Bu çerçevede, literatürün bulguları mimarlıkta YZ entegrasyonunun belirli ilkesel yönelimler doğrultusunda kurgulanması gerektiğini göstermektedir. Öncelikle, üretken sistemlerle geliştirilen tasarım süreçlerinde süreç kaydı ve doğrulama mekanizmalarının kurulması önemlidir. ÜYZ ile üretilen çıktılara ilişkin istemlerin (prompt), iterasyonların ve seçim gerekçelerinin kayıt altına alınması, tasarım kararlarının izlenebilirliğini ve mesleki sorumluluğun şeffaflığını güçlendirebilir (Sardenberg vd., 2025).

Buna ek olarak, öğrenmeye dayalı üretim yaklaşımlarının kural ve kısıt temelli doğrulama sistemleri ile insan yargısını aynı iş akışında birleştiren hibrit kurgular içinde ele alınması önerilmektedir. Bu tür çerçeveler, bir yandan yaratıcı aramayı desteklerken diğer yandan uygulanabilirlik ve yönetmelik uygunluğu açısından hesap verebilirliği artırabilir (Baydoğan & Şener, 2014; Li vd., 2025).

YZ kullanımında veri farkındalığı da kritik bir boyuttur. Kullanılan veri setlerinin ve platformların estetik ya da tipolojik önyargılarının bilincinde olmak; yerel bağlam, kültürel süreklilik ve tasarım çeşitliliğinin korunması açısından önem taşımaktadır (Sukkar vd., 2024; Albukhari, 2025). Bu durum, YZ'nin nötr bir araç olmadığı; belirli temsil rejimlerini yeniden üretebileceği gerçeğini görünür kılar.

Eğitim ve pratik bağlamında ise YZ'nin yalnızca araç kullanımı olarak değil, veri yapıları, model mantığı, etik çerçeveler ve mesleki sorumluluk boyutlarıyla birlikte ele alınması gerekmektedir (Alaçam vd., 2025; Başarır, 2022). YZ okuryazarlığı, eleştirel ve yansıtıcı bir kullanım pratiğinin temelini oluşturur.

Son olarak, platform bağımlılığının azaltılması ve esnek iş akışlarının kurgulanması önemlidir. Tek bir araca dayalı üretim modelleri yerine, farklı araçların güçlü yönlerinden yararlanan ve gerektiğinde manuel üretim yöntemlerine geri dönebilen süreçler, hem yöntemsel dayanıklılığı hem de tasarım ajansının korunmasını destekleyebilir (Ploennigs & Berger, 2023).

KAYNAKÇA

- Alaçam, S., Güzelci, O. Z., Kızılyaprak, H. N., Uzun, C., Coşkun, E., Bacinoğlu, S. Z., & Karadağ, İ. (2025). Artificial intelligence 101 for architectural education. *Öneri Dergisi*, 20 (MX Yaratıcı Endüstriler Çalıştayı 2024: Yapay Zeka Çağında Yaratıcı Endüstriler Özel Sayısı), 219–237.
- Akdağ, F., & Künyeli, F. B. (2025). Artificial Intelligence Supported Design Automation: Current Approaches and Applications in Architecture. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 41(2), 674–684.
- Albukhari, I. N. (2025). The role of artificial intelligence (AI) in architectural design: A systematic review of emerging technologies and applications. *Journal of Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*, 16, 1457–1476. <https://doi.org/10.1007/s43995-025-00186-1>
- Andreini, L., Giorgi, L., & Ridolfi, G. (2024). *Render First | Design Later: How artificial intelligence reshapes architecture*. STAMPA. Firenze, Italy: Forma Edizioni S.r.l.
- Baran Ergül, D., Varol Malkoçoğlu, A. B., & Acun Özgünler, S. (2022). Mimari tasarım karar verme süreçlerinde yapay zekâ tabanlı bulanık mantık sistemlerinin değerlendirilmesi. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 7(2), 878–899. <https://doi.org/10.30785/mbud.1117910>
- Başarır, L. (2022). Modelling AI in architectural education. *Gazi University Journal of Science*, 35(4), 1260–1278. <https://doi.org/10.35378/gujs.967981>
- Başarır, L., & Erol, K. (2021). Briefing AI: From architectural design brief texts to architectural design sketches. In *ASCAAD 2021, Architecture in the Age of Disruptive Technologies: Transformations and Challenges*, (pp. 23–31). Cairo.
- Baydoğan, M. Ç. (2013). *Tip imar yönetmeliğine uygun vaziyet planı üreten bir yapay zekâ destek sistemi* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baydoğan, M. Ç., & Şener, S. M. (2014). Tip imar yönetmeliğine uygun vaziyet planlarının yapay arı kolonisi yöntemiyle eniyilenmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30(2), 133–140.
- Cocho-Bermejo, A. (2025). Artificial intelligence and architectural design before generative AI: Artificial intelligence algorithmics approaches 2000–2022 in review. *Engineering Reports*, 7, e70114. <https://doi.org/10.1002/eng2.70114>
- Cudzik, J., & Radziszewski, K. (2018). Artificial intelligence aided architectural design. In *eCAADe 36* (Vol. 1, pp. 77–84).
- del Campo, M., Manninger, S., Carlson, A., Sanche, M., & Wang, L. J. (2019). *Machine hallucinations: An examination of architecture in a posthuman design ecology*. International Association for Shell and Spatial Structures (IASS).

- Kurtuluş, M. (2025). Yapay zekâ destekli tasarım ve endüstriyel yapımın kesişiminde bir konut deneyimi: Project Phoenix vaka analizi. *Journal of Spatial Studies*, 2(2), 117–131.
- Li, C., Zhang, T., Du, X., Zhang, Y., & Xie, H. (2025). Generative AI models for different steps in architectural design: A literature review. *Frontiers of Architectural Research*, 14, 759–783. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.10.001>
- Li, P., Li, B., & Li, Z. (2024). Sketch-to-Architecture: Generative AI-aided architectural design. *arXiv* (arXiv:2403.20186v1).
- Muntañola, J. (2022). *Artificial intelligence and architectural design: An introduction (Architectonics: Mind, Land & Society, No. 33)*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Özorhon, G., Nitelik Gelirli, D., Lekesiz, G., & Müezzinoğlu, C. (2025). AI-assisted architectural design studio (AI-a-ADS): How artificial intelligence join the architectural design studio? *International Journal of Technology and Design Education*, 35, 1999–2023. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-09975-0>
- Ploennigs, J., & Berger, M. (2023). AI art in architecture. *AI in Civil Engineering*, 2, 8. <https://doi.org/10.1007/s43503-023-00018-y>
- Sardenberg, V., & Armagno Gentile, A. (2024). Silicon-based imagination of the “Invisible Cities” - How far can artificial intelligence hallucinate? In *SIGraDi 2024 Proceedings*. <https://doi.org/10.52842/conf.sigradi.2024.1801>
- Sardenberg, V., Soares de Araujo, N., & Perrone, R. (2025). Learning to see with machines: Aesthetic imagination and AI in architectural education. In *SIGraDi 2025 Proceedings*. <https://doi.org/10.52842/conf.sigradi.2025.1.727>
- Seyman-Guray, T., & Uyan, B. (2025). Collaboration with generative artificial intelligence in the early stages of design studio: A model proposal. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 10(1), 434–450. <https://doi.org/10.30785/mbud.1649820>
- Sourek, M. (2024). AI in architecture and engineering from misconceptions to game-changing prospects. *Architectural Intelligence*, 3, 4. <https://doi.org/10.1007/s44223-023-00046-9>
- Sukkar, A. W., Fareed, M. W., Yahia, M. W., Mushtaha, E., & De Giosa, S. L. (2024). Artificial intelligence Islamic architecture (AIIA): What is Islamic architecture in the age of artificial intelligence? *Buildings*, 14, 781. <https://doi.org/10.3390/buildings14030781>
- Vissers-Similon, E., Dounas, T., & De Walsche, J. (2025). Classification of artificial intelligence techniques for early architectural design stages. *International Journal of Architectural Computing*, 23(2), 387–404. <https://doi.org/10.1177/14780771241260857>

Yan, S., Wu, C., & Zhang, Y. (2025). Generative design for architectural spatial layouts: A review of technical approaches. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*. <https://doi.org/10.1080/13467581.2025.2512235>