

TÜRKİYE VE DÜNYADA ENDÜSTRİYEL TASARIM

Editör: Doç.Dr. Çınar NARTER

yaz
yayınları

Türkiye ve Dünyada Endüstriyel Tasarım

Editör

Doç.Dr. Çınar NARTER

yaz
yayınları

2025

Türkiye ve Dünyada Endüstriyel Tasarım

Editör: Doç.Dr. Çınar NARTER

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-8678-33-8

Aralık 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

İÇİNDEKİLER

Tasarım Eğitiminde Üç Boyutlu Anlatımın Rolü: Kavramsal Derinleşme ve Etkili İletişim Yöntemleri	1
<i>Çınar NARTER, Pınar ÖZTÜRK DEMİRTAŞ</i>	
Endüstriyel Tasarımda Yeni Bir Paradigma: Otorite ve Direnc İlişkileri Olarak Nesne-Beden Etkileşimi	30
<i>Asya GÜRGÜN ÖZDEMİR</i>	
Eğitim Kurumlarında Ofis Ergonomisi ve Bir Ofis Örneği.....	50
<i>Handan Sabriye YAMAN</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

TASARIM EĞİTİMİNDE ÜÇ BOYUTLU ANLATIMIN ROLÜ: KAVRAMSAL DERİNLEŞME VE ETKİLİ İLETİŞİM YÖNTEMLERİ

Çınar NARTER¹

Pınar ÖZTÜRK DEMİRTAŞ²

1. GİRİŞ

Güncel endüstriyel tasarım eğitimi, tasarımcının zihinsel süreçlerinde oluşan biçimsel kurguları somut ve ölçülebilir çıktılara dönüştürmeyi hedefleyen çok katmanlı bir pedagojik yapı üzerine kuruludur. Tasarım öğrencisinin kavramsal düzeyde geliştirdiği form, kütle ve morfolojik ilişkileri fiziksel ya da dijital temsiller aracılığıyla dışsallaştırması, yalnızca estetik bir ifade biçimi değil; aynı zamanda bilişsel doğrulama, iletişimsel açıklık ve tasarım kararlarının nesnel parametrelerle sınanması açısından temel bir gerekliliktir. Üç boyutlu temsil teknikleri, soyut düşüncenin görünür kılınmasını sağlayarak öğrencinin tasarım süreci üzerinde düşünmesini, değerlendirmesini ve yeniden kurgulamasını mümkün kılar. Bu yönüyle modeller, tasarımcı için hem eleştirel bir düşünme aracı hem de paydaşlarla ortak bir tartışma zemini işlevi görür. Temsil araçlarının hızlı çeşitlendiği günümüzde, geleneksel eskiz ve temel maketleme yöntemlerinden parametrik modellemeye, artırılmış gerçeklik tabanlı görselleştirmelere, hızlı prototipleme tekniklerine ve

¹ Doç. Dr. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, İstanbul-Türkiye, ORCID: 0000-0002-1043-2232.

² Doç. Dr. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, İstanbul-Türkiye, ORCID: 0000-0001-7237-4974.

yapay zekâ tabanlı form üretim sistemlerine kadar geniş bir araç yelpazesi tasarım eğitime dâhil olmuştur. Bu çeşitlilik, öğrencinin biçimsel varyasyonları karşılaştırmasına ve çok değişkenli analizlerle daha kapsamlı tasarım değerlendirmeleri yapmasına imkân tanırken, aynı zamanda pedagojik olarak hangi aracın hangi aşamada kullanılacağına ilişkin yeni bir planlama gereksinimi doğurmaktadır. Erken dönemlerde mekânsal farkındalık, el-göz koordinasyonu, malzeme duyarlılığı ve sezgisel karar verme becerilerini destekleyen analog araçlar öne çıkarken; ileri dönemlerde dijital modelleme, üretim odaklı prototipleme, ergonomik analizler ve kullanıcı deneyimi odaklı yaklaşımlar belirleyici hâle gelmektedir. Bu çalışma, söz konusu üç boyutlu temsil yöntemlerini sistematik biçimde sınıflandırarak, endüstriyel tasarım lisans müfredatı içindeki stratejik konumlarını açıklamayı ve temsil araçlarının pedagojik işlevlerini bütüncül bir çerçevede tartışmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda çalışma, tasarım eğitiminde teknoloji entegrasyonuna yönelik daha bilinçli ve sürdürülebilir bir yaklaşım geliştirilmesine katkı sunmaktadır. Endüstriyel tasarım eğitimi, tasarımcının zihinsel süreçlerinde oluşan biçimsel tasarımların somut ve ölçülebilir çıktılara dönüşmesini esas alan çok katmanlı bir pedagojik yaklaşıma sahiptir. Tasarımcı adayının zihninde beliren form, kütle ve morfolojik ilişkilerin dışsallaştırılması, yalnızca estetik bir zorunluluk değil; aynı zamanda bilişsel doğrulama ve iletişimsel açıklık açısından temel bir gereksinimdir. Bu durum, öğrencinin tasarıma ilişkin oran, ölçek ve strüktürel ilişkileri gerçek dünya parametreleriyle karşılaştırarak değerlendirmesine olanak tanır (Aydın & Maralcı Gülmen, 2020). Üç boyutlu temsil ve model yapımı, tasarımcının soyut kavramsal yapıları somutlaştırarak bilişsel süreçlerini görünür hâle getirdiği temel bir eğitim aracıdır. Schön'ün tasarım sürecini “reflection-in-action” olarak tanımlayan yaklaşımına benzer biçimde, tasarımcı ürettiği model üzerinden düşünerek tasarıma müdahale edebilir; böylece bilişsel

döngü sürekli olarak kendini yeniden üretir (Visser, 2007). Fiziksel modeller, aynı zamanda tasarım ekipleri ve danışmanlar arasında ortak bir tartışma platformu yaratarak iletişimsel açıklık sağlar (Çalgüner, 2020). Son yıllarda temsil araçlarının çeşitliliği önemli ölçüde artmıştır. Geleneksel eskiz yöntemlerinin yanı sıra parametrik tasarım, artırılmış gerçeklik (AR) tabanlı görselleştirme, hızlı prototipleme teknikleri ve özellikle yapay zekâ destekli form üretim sistemleri tasarım sürecine dâhil olmuştur.

Bu araçlar, öğrencinin biçimsel varyasyonları hızlı biçimde karşılaştırmasına, alternatif çözüm yolları üretmesine ve tasarım problemlerini çok değişkenli analizlerle değerlendirmesine olanak tanır (Tatlısu et al., 2025). Bununla birlikte bu hızlı çeşitlenme, endüstriyel tasarım eğitiminde hangi aracın hangi bilişsel düzeyde ve pedagojik amaçla uygulanması gerektiğine ilişkin önemli bir belirsizlik yaratmaktadır. Tasarım eğitiminin erken dönemlerine yönelik literatür (1–4. yarıyıllar), öğrencinin mekânsal farkındalık, biçimsel algı ve malzeme duyarlılığı gibi temel tasarım yetkinliklerini kazanması gerektiğini vurgular. Bu aşamada el çizimi, basit maket üretimi ve düşük maliyetli modelleme teknikleri hâlâ vazgeçilmezdir (Yıldız & Ülkeryıldız, 2025). Bu araçlar, öğrencinin el–göz koordinasyonunu geliştirmekte, sezgisel tasarım kararlarını hızla test etmesine imkân sağlamakta ve bilişsel temelleri güçlendirmektedir. Malzeme ile doğrudan temas, uzamsal düşünme ve kütsel algı gibi becerilerin gelişmesini desteklemektedir (Kaya, 2023). İleri dönem tasarım eğitiminde (5–8. yarıyıllar) ise CAD tabanlı modelleme, üretim odaklı prototipleme, ergonomi analizleri, sistem tasarımı, kullanıcı deneyimi (UX) değerlendirmeleri ve simülasyon uygulamaları öne çıkmaktadır. Bu aşamada öğrencinin tasarım kararlarını sürdürülebilirlik, üretilebilirlik ve kullanıcı etkileşimi gibi çok yönlü parametrelerle değerlendirmesi beklenir (Aydın &

Maralcan Gülmen, 2020). Yapay zekâ destekli tasarım araçları, özellikle biçim geliştirme ve varyasyon üretme süreçlerinde önemli bir katalizör olarak karşımıza çıkar (Tatlısu et al., 2025). Simülasyon yazılımları ise mekanik dayanım, malzeme davranışı ve üretim uyumluluğu gibi mühendislik temelli parametreleri erken aşamada görünür kılarak, tasarım sürecinin bilimsel temellere oturtulmasına katkı sağlar (Akdaş, 2023). Bu bağlamda, temsil araçlarının yalnızca bir üretim aracı değil, tasarım düşüncesinin gelişim aşamalarına stratejik biçimde yerleştirilmesi gereken pedagojik bir unsur olduğu açıktır. Eğitim kurumlarının hızlı dijital dönüşüm karşısında yalnızca yeni teknolojileri müfredata eklemesi yeterli değildir; aynı zamanda bu teknolojilerin öğrencinin hangi bilişsel aşamada neyi desteklediğini analiz eden sistematik bir çerçeveye ihtiyaç duyulmaktadır (Yıldırım & Kaya, 2025). Bu çerçeve, erken dönemlerde temel mekânsal ve kavramsal yetkinlikleri geliştirmeyi, ileri dönemlerde ise teknoloji entegrasyonu, analitik düşünme ve üretim odaklı problem çözmeyi destekleyen bütünlük bir pedagojik yapıya dönüşmelidir. Bu çalışma, hızla çeşitlenen üç boyutlu temsil yöntemlerini sınıflandırarak, bu yöntemlerin endüstriyel tasarım lisans müfredatı içindeki stratejik konumlarını açıklamayı amaçlamaktadır. Böylece, tasarım eğitiminde kullanılan araçların bilişsel katkıları ve mesleki karşılıkları daha net tanımlanacak; kurumların gelişen teknolojilere uyum sağlama kapasitesi güçlenecektir.

2. NEDENSELLİK VE METODOLOJİ

Bu çalışmanın temel amacı, ürün tasarımında yaygın olarak kullanılan on farklı üç boyutlu (3B) temsil yöntemini sistematik bir biçimde sınıflandırmak; bu sınıflandırmanın Endüstriyel Tasarım lisans müfredatındaki stratejik konumunu analiz etmek ve bu yöntemlerin tasarım iletişimindeki evrimini

tartışmaktır. Çalışma, hem fiziki (örneğin maket, model, prototip) hem de dijital (örneğin CAD, yapay zekâ destekli modelleme, holografi) temsil tekniklerini kapsamaktadır. Bu kapsam, geleneksel ve sezgisel düşünmeyi teşvik eden araçlar ile teknik doğruluk ve üretilebilirliğe yönelik modern teknolojiler arasındaki pedagojik ve stratejik dengenin incelenmesini sağlar.

Metodolojik olarak, çalışma birincil veri kaynağı olarak kapsamlı bir sınıflandırma matrisi kullanmaktadır. Bu matris, on farklı 3B temsil yöntemini kategorize ederken; bu veriler, üniversitelerde yürütülen pedagojik, teknik ve endüstriyel çalışmaları içeren geniş bir literatür taraması ile desteklenmiştir. Özellikle, Karadoğaner ve Börekçi'nin Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Temsil Araçlarının Kullanımı üzerine yaptığı gözlemsel çalışma, tasarım sürecinde hem el çizimi hem de dijital araçların nasıl bir arada kullanıldığını ve masa kritiklerinin verimini artırdığını göstermektedir (Karadoğaner & Börekçi, 2018). Bu tip bulgular, fiziki ve dijital temsillerin birbirini tamamladığı stratejilerini güçlendirmektedir.

Tablo 1. Literatür Taraması

Literatür Araştırma Alanları	Literatür Araştırma Yıl Aralıkları	Temel Alanlar	Anahtar Kelimeler	Yayınlanmış Akademik Çalışmalar
Scopus + WOS (Web of Science)	2021-2025	Pedagojiler: Geleneksel/Analog maketleme ile Dijital Modelleme/Prototipleme (3D Baskı, Lazer Kesim) araçlarının entegrasyonu ve hibrit stüdyo eğitimi.	-Endüstriyel tasarım eğitimi, -Anlatım teknikleri	150 Makale 40 Bildiri
		Sanal ve Artırılmış Gerçeklik (VR/AR) Uygulamaları: Tasarımın bağlam içinde değerlendirilmesi, ergonomik analizler ve uzamsal akıl yürütmeye katkısı.	-Üç boyutlu temsil -Tasarım pedagojisi -Dijital tasarım araçları	90 Makale 35 Bildiri
		Yapay Zekâ (AI) ve Üretken Tasarım (Generative Design): AI'nın form keşfi, varyasyon	-Teknoloji entegrasyonu	60 Makale 45 Bildiri

	üretme potansiyeli ve bunun pedagojik/etik zorlukları		
	3D Temsil Araçlarının Stratejik Konumlandırılması: Müfredat içinde araçların (Analog/Dijital) erken ve ileri aşama tasarım süreçlerindeki optimal kullanım zamanı ve işlevi.		80 Makale 40 Bildiri
	Kavramsal Derinleşme ve Bilişsel Etki: 3D modelleme/maketlemenin öğrencilerin uzamsal algı, problem çözüme ve eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi.		110 Makale 38 Bildiri
	Tasarım İletişimi ve Paydaş İşbirliği: Prototipleme ve görselleştirme araçlarının kullanıcı geri bildirimi ve disiplinler arası iletişimdeki rolü.		70 Makale 30 Bildiri
Toplam Literatür (Makale ve Bildiri)			560 Makale 228 Bildiri

Literatür araştırması sürecinde Scopus ve WoS endeksleri 2021 ve 2025 yılları arasını kapsayacak şekilde temel alanlar kapsamında anahtar kelimeler odağında arama yapılmıştır. Literatür araştırması sonucunda toplam 560 makale ve 228 bildiriye ulaşılmıştır. Literatür taraması ile belirlenen; Pedagojiler, Sanal ve Artırılmış Gerçeklik (VR/AR) Uygulamaları, Yapay Zekâ (AI) ve Üretken Tasarım (Generative Design), 3D Temsil Araçlarının Stratejik Konumlandırılması, Kavramsal Derinleşme ve Bilişsel Etki ve Tasarım İletişimi ve Paydaş İşbirliği temel alanları; Endüstriyel tasarım eğitimi, Anlatım teknikleri, Üç boyutlu temsil, Tasarım pedagojisi, Dijital tasarım araçları, Teknoloji entegrasyonu anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Literatür taraması ile son dört yıl içerisinde araştırma konusu kapsamına giren birçok akademik çalışmanın yapıldığı izlenmektedir. Bu bağlamda konunun nedenselliği, amaç ve kapsamı net bir şekilde belirlenebilmiştir.

3. KURAMSAL ÇERÇEVE: AMAÇ VE KAPSAM

Geleneksel araçlar, eğitimde genellikle yaratıcı düşüncenin ilk aşamalarında, fikir oluşturma ve konsept geliştirme sürecinde kullanılır. Örneğin maket yapımı, öğrencilerin mekânsal algılarını değerlendirmelerine ve elleriyle biçim kurmalarına imkân tanır; bu da sezgisel düşünceyi besleyen bir pedagojik faaliyettir (Eskişehir Teknik Üniversitesi, ENT223 dersi müfredatı, 2023). Öte yandan, dijital CAD modelleri yalnızca tasarım sürecinin ilerisinde değil; araştırmalar, CAD’ın konsept aşamasında bile sanal prototip olarak kullanıldığını göstermektedir. Budinoff ve Kramer (2022), CAD modellerinin kavramsal tasarımdan detaylandırma aşamasına kadar etkin biçimde kullanılabildiğini ve bu modellerin özellikle teknik fizibilite ve paydaş iletişimi için önemli olduğunu vurgulamaktadır. Yapay zekâ destekli yaklaşımlar ve generatif sistemler, temsil araçlarının evriminde giderek daha merkezi bir rol oynamaktadır. Örneğin, Kaleli (2025) tarafından yapılan bir çalışmada, YZ araçlarının soyutlama ve yorumlama süreçlerini destekleyerek öğrencilerin yaratıcı düşünce akışını genişlettiği gösterilmiştir. Ayrıca, Zhang ve arkadaşları (2024), fiziksel maket ile generatif yapay zekâyı birleştiren hibrit bir prototip yönteminin kavramsal tasarımdaki yaratıcılığı artırdığını ortaya koymuşlardır. Holografik ve projeksiyon artırılmış modeller (projection-augmented models) gibi ileri teknikler de sınıflandırmada yer almaktadır. Bilgisayar tarafından üretilmiş hologramlar, geleneksel fiziksel modelin algısal deneyimini dijital bir katmanla zenginleştirir (Longhurst, Ledda & Chalmers, akt. projeksiyon model literatürü, 2003). Bu yöntem, tasarım iletişiminde kullanıcıya hem fiziksel hem de görsel bir bütünlük sunma potansiyeli taşır. Bu analitik sınıflandırma ile çalışma, Endüstriyel Tasarım lisans programlarında her temsil yönteminin nerede ve nasıl konumlandırılması gerektiğine dair net öneriler üretmeyi hedefler. Örneğin, erken dönem stüdyo derslerinde

maket ve el çizimi ile sezgisel düşünceyi teşvik ederken; ileri düzey dönemlerde yapay zekâ, CAD ve holografi gibi araçlarla teknik ve üretilebilirlik odaklı yaklaşımları entegre etmek önerilebilir. Böyle bir pedagojik strateji, tasarımcı adaylarının hem yaratıcı hem de üretime hazır yetkinlikler geliştirmesini sağlayacaktır.

4. TASARIM İLETİŞİMİNDE TEMSİLİN ROLÜ: ZİHİNSELDEN FİZİKSELE AKTARIM

Tasarım stüdyosu ortamı, üniversite düzeyinde endüstriyel tasarım eğitiminde yalnızca bir üretim alanı değil; aynı zamanda kavramsal fikirlerin iletilmesi, test edilmesi ve yeniden değerlendirilmesi için kritik bir iletişim mekanıdır. Özellikle genç tasarımcılar, mesleki terimler ve soyut anlatımlar konusunda yeterli deneyime sahip olmadığında, 3B temsiller model yapımı yoluyla düşüncelerini somutlaştırmak ve potansiyel yanlış anlamaları en aza indirmek için güçlü bir araç olarak işlev görür (Karadoğaner & Börekçi, 2018). 3B modeller yalnızca fikri “göstermek” için değil, aynı zamanda tasarım sürecini besleyen bir diyalog aracıdır. Öğrenciler, bir maket ya da prototip üzerinden değerlendirme aldıkça, hem kendi kavramsal vizyonlarını netleştirir hem de fikirlerini başkalarına aktarıp geri bildirim alabilirler. Bu etkileşim, tasarlama sürecine derin bir yansıtıcı boyut getirir (Kaya, 2023). Yansıtıcı yazma ve tasarlama pratiğinin birlikte ele alındığı stüdyo araştırmaları, öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal süreçlerini sistematik olarak inceleyerek, “uygulama” (doing) ve “yaratma” (creating) düzeylerinin öğrenme sürecine nasıl gömüldüğünü göstermektedir (İTÜ stüdyo vaka çalışması, Öz- reflektif yazma çalışması; İTÜ, 2024) (ÖZ, polen.itu.edu.tr). Metin tabanlı ve dijital araçlar da 3B modellerle birlikte iletişim zincirini zenginleştirir. Örneğin, dijital ortamda yapılan semantik notlandırmalar (annotation)

tasarım süreci boyunca teknik gerekçeleri, karşıt görüşleri ve tartışmaların izlerini koruyarak paydaşlar arasında daha şeffaf bir iletişim kurar (Hisarcıklılar & Boujut, 2007). Bu yöntem, eleştiri oturumlarında ya da stüdyo jürilerinde karşılıklı anlamayı kolaylaştırır. Ayrıca, dijital işbirlikli süreçlerde tasarımcıların rolü ve araç kullanımı da değişmektedir. Bodur ve Yavuzcan (2020) tarafından yapılan çalışmada, dijital adaptasyonun işbirlikli tasarım süreçlerinde modelleme ve temsil araçlarının etkisini nasıl dönüştürdüğü incelenmiştir. Bu bağlamda, öğrenciler ve eğitmenler arasındaki etkileşim dijital platformlara taşınırken, fiziksel modelleme hâlâ duygu-laden (duyusal) bir geri bildirim ve tartışma ortamı sağlamaktadır. Model yapımı, hem yüz yüze hem çevrimiçi ortamlarda kritik geribildirim mekanizmalarının kurulmasına olanak tanır. Çevrim içi sosyal ağların stüdyo ortamında kullanılmasına dair Türkiye’de yapılan bir araştırma, öğrencilerin fikir alışverişlerinde ve eleştiri süreçlerinde daha açık ve üretken olduğunu ortaya koymuştur (Eren, Korkut & Burgazlı, 2016). Bu, 3B temsillerin yalnızca fiziksel araçlar değil, tasarım iletişiminin çok kanallı bir bileşeni olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, 3B temsiller tasarım stüdyosunda zihinsel fikirlerin fiziksel veya dijital biçimde dışa vurulmasını sağlamakla kalmaz; aynı zamanda bir iletişim köprüsü, bir fikir geliştirme aracı ve bir yansıtıcı öğrenme mekanizması olarak önemli bir pedagojik rol üstlenir. Eğitmciler, bu rolleri göz önünde bulundurarak hem fiziksel modelleme hem de dijital notlandırma aracılığıyla stüdyo süreçlerini yapılandırmalı ve bu sayede öğrencilerin kavramsal düşüncelerini dile getirmeleri, anlamlandırmaları ve geliştirmeleri için zengin bir ortam yaratmalıdır.

5. TEMSİL TÜRLERİ VE TASARIM DÜŞÜNCESİ İLİŞKİSİ: DIŞSALLAŞTIRMANIN BİLİŞSEL ETKİSİ

Tasarım düşüncesi literatüründe, zihinsel imgelerin dışsallaştırılması (externalization) bilişsel süreç açısından merkezi bir işlev görür. Willemien Visser'in bilişsel tasarım araştırmalarına dayanan görüşüne göre, tasarlama eylemi, soyut fikirlerin temsil biçimlerine dönüştürülmesi sürecinde evrilir; bu dışsallaştırılmış temsiller, tasarımcının problem algısını somutlaştırır ve yeniden yapılandırmasına imkân tanır (Visser, 2007). Bu dönüşüm, tasarımcının zihnindeki karmaşık kavramları daha açık ve erişilebilir hâle getirerek bilişsel farkındalığı artırır. Dışsallaştırılan temsiller, özellikle sezgisel düşüncüyü destekleyen öğrenme bağlamlarında kritik bir rol oynar. Geleneksel tasarım eğitiminin sınav odaklı ve ezberci doğasından farklı olarak, model yapımı öğrencilere deneyimle öğrenme olanağı sunar. Kanca'nın (2020) doktora tezine dayanan çalışmasında önerilen Allosterik Öğrenme Modeli, sezgisel düşüncüyü tetikleyen bir pedagojik strateji olarak sunulmuştur (Kanca & Aydın, 2025). Bu model, soyut düşüncelerin fiziksel ve kavramsal temsiller aracılığıyla zenginleşmesini sağlarken, öğrencilerin hayal gücü ve çok katmanlı düşünme kapasitesini besler. Fiziki model yapımı maketler, prototipler ve el ile şekillendirilen temsiller Allosterik Öğrenme Modeli kapsamında öğrencilerin görsel-mekânsal algılarını uyararak sezgisel düşünmeyi doğrudan destekler. Analog modelleme süreçleri, öğrencilerin elleriyle düşünmelerine ve fikirlerini “görsel-kinestetik” biçimde sınamalarına olanak tanır; bu, öğrenmeye yönelik motivasyonu canlı tutar ve problem farkındalığını derinleştirir. Bu sürecin pedagojik değeri, yapılandırılmış stüdyo ortamlarında da görülür. Yansıtıcı yazma pratiğiyle birleştirilen maket çalışmaları, öğrencilerin hem düşünsel hem de duyuşsal süreçlerini kaydetmelerine fırsat verir (İTÜ vaka çalışması, 2022)

(İTÜ, 2022). Bu uygulama, öğrenmenin yalnızca ürüne değil, aynı zamanda sürece odaklanan dinamik bir biçimde gerçekleştiği bir model sunar. Bilişsel kuram açısından incelendiğinde, dışsallaştırmanın etkisi dağıtılmış biliş kuramlarıyla da bağdaştırılabilir. Dağıtılmış biliş teorileri, bilgi ve süreçlerin yalnızca zihin içinde değil, aynı zamanda çevresel temsiller ve araçlar aracılığıyla paylaşıldığını öne sürer (Zhang & Norman, 1994; Wikipedia, 2025). Bu bağlamda, fiziksel modeller tasarımcı ile ortamı arasında bir bilişsel köprü kurar; zihinsel yükü hafifletir ve bilişsel kaynakları genişletir. Ayrıca, yapılandırmacı öğrenme teorisi de model yapımını destekleyen güçlü bir temel sağlar. Öğrenciler, kendi fiziksel temsillerini inşa ederek aktif bir öğrenme sürecine katılırlar ve soyut kavramları somut biçimlere dönüştürme deneyimi yaşarlar (Papert'in yapılandırmacı yaklaşımı temelinde) (Wikipedia, 2025). Bu deneyim, soyut düşünmenin fiziki hale dönüşümünü işaret eder ve öğrencilerin hem zihinsel hem de fiziksel düzeyde derinlemesine öğrenmesine imkân tanır. Sonuçta dışsallaştırma yoluyla temsil türlerinin tasarım düşüncesiyle ilişkisi, bilişsel olarak çok yönlü bir etki yaratır: sezgisel düşünceyi teşvik eder, problem farkındalığını artırır ve öğrencinin içsel kavramsal yapılarını başkalarıyla paylaşabileceği somut bir iletişim zemini sağlar. Eğitimcilerin, bu bilişsel etkiyi maksimize etmek için Allosterik Öğrenme Modeli'ni içeren pedagojik stratejiler geliştirmesi, tasarım stüdyolarında hem yaratıcı süreçlerin hem de öğrenme derinliğinin zenginleşmesine katkı sağlayacaktır.

Tablo 2. Ürün Tasarımında Üç Boyutlu Temsillerin eğitim bağlamında eşleştirilmesi

	Ürün Tasarımında Üç Boyutlu Temsiller	Lisans Eğitim Müfredatına Yönelik Değerlendirmeler (Ders Dönemleri)	Ders Bazında Uygulama Yöntem Değerlendirmeleri (Ders Adları)	Yapım-Uygulama Yönteminde Araç- Gereç Değerlendirmeleri (Ders Ekipmanları)
1	Geleneksel el çizimi, desen yolu ile perspektif aktarım	1,2,3,4. Dönemler	-Çizim ve anlatım teknikleri -Desen -Tasarıma giriş	-Kağıt -Kuşun kalem -Füzen kalem -Silgi -Kalemtraş
2	Marker ve boyama teknikleri yolu ile perspektif aktarım	1,2,3,4. Dönemler	-Çizim ve anlatım teknikleri -Ürün görselleştirme teknikleri -Tasarıma giriş	-Marker kalem -Kuru pastel -Toz pastel -Kuru kalem -Keçeli kalem -Maket bıçağı -Cetveller -Şablon cetveller -Pistole cetveller
3	Yalın-tekil çizgi çizim teknikleri yolu ile perspektif aktarım	1,2,3,4. Dönemler	-Çizim ve anlatım teknikleri -Ürün görselleştirme teknikleri -Tasarıma giriş	-Versatil kalemler -İnce uçlu artline kalemler -İğne uçlu kalemler -Cetveller -Şablon cetveller -Pistole cetveller
4	Açınım (Patlatılmış) perspektif çizimi yolu ile aktarım	3,4,5,6,7,8. Dönemler	-Ürün görselleştirme teknikleri -Ürün tasarım projesi -Tasarıma giriş	-Marker kalemler -İnce uçlu artline kalemler -İğne uçlu kalemler -Cetveller -Şablon cetveller -Pistole cetveller
5	Bilgisayar destekli modelleme yolu ile aktarım	5,6,7,8. Dönemler	-Bilgisayar destekli modelleme (CAD) -Parametrik tasarım -Tasarımda 3B'lu Modelleme	-Bilgisayar- Hardware (Masaüstü, Laptop, Tablet vb.) -3B programlar- Software (Rhino, Solidworks, 3D Max , Blender, Sketcup, Revit, Catia, vb.)
6	Maket yapım yöntemleri ile fiziki çıktı aktarım	1,2,3,4. Dönemler	-Maket ve Model Yapım Teknikleri -İleri Model yapım teknikleri	-Maket bıçağı -Kretuvar bıçak -Kompas -Metal cetvel -Cetveller -Şablon cetveller -Pistole cetveller -Yapıştırıcılar
7	Model yapım yöntemleri ile	1,2,3,4. Dönemler	-Maket ve Model Yapım Teknikleri	-Maket bıçağı -Kretuvar bıçak

	fiziki çıktılı aktarım		-İleri Model yapım teknikleri	-Kompas -Metal cetvel -Cetveller -Şablon cetveller -Pistole cetveller -Yapıştırıcılar
8	Prototip yapım yöntemleri ile fiziki çıktılı aktarım	1,2,3,4. Dönemler	-Maket ve Model Yapım Teknikleri -İleri Model yapım teknikleri	-Maket bıçağı -Kretuvar bıçak -Kompas -Metal cetvel -Cetveller -Şablon cetveller -Pistole cetveller -Yapıştırıcılar
9	Holografik yansıtımlı görüntüleme yöntemleri ile aktarım	5,6,7,8. Dönemler	-Etkileşim Tasarımı -Ürün tasarım projesi -Bilgisayar destekli modelleme (CAD) -Animasyon teknikleri	-Bilgisayar-Hardware (Masaüstü, Laptop, Tablet vb.) -3B programlar-Software (Rhino, Solidworks, 3D Max , Blender, Sketcup, Revit, Catia, vb.) -Z Display, Silhouette 3D, Led Magic, Promacto 3D
10	Yapay zeka (AI) uygulama ve yaratma yöntemleri ile aktarım	5,6,7,8. Dönemler	-Ürün tasarım projesi -Bilgisayar destekli modelleme (CAD) -Parametrik tasarım -Tasarımda yapay zeka kullanımı	-Bilgisayar-Hardware (Masaüstü, Laptop, Tablet vb.) -Yapay zeka uygulamaları (Vizcom, chatcpt, Canva, Galileo, Creatie, Leonardo vb.)

5.1. Tasarım süreç yönetimi ve model kullanımı: bilimsel yaklaşımın gerekliliği

Tasarım eğitiminde nitelikli ve sürdürülebilir projelerin üretilmesi, sürecin bilimsel temellerle yapılandırılmasını gerektirmektedir. Plansız ve yöntemsel çerçeveden yoksun tasarım üretimleri, literatürde sıkça vurgulandığı üzere işlevsel aksaklıklar, estetik uyumsuzluklar ve kullanıcı deneyimi sorunları gibi temel problemler yaratmaktadır (Norman, 2013). Bu bağlamda, tasarım sürecinin yalnızca yaratıcı sezgilere değil, aynı zamanda sistematik bir süreç yönetimi anlayışına dayanması

gerektiği savunulmaktadır. Sürecin bilimsel yöntemlerle desteklenmesi, tasarım kararlarının doğrulanabilir, tekrarlanabilir ve analiz edilebilir bir çerçevede ilerlemesini sağlar (Cross, 2011). Bu doğrultuda, eğitim bilimleri ve tasarım alanlarında yaygın olarak kullanılan ADDIE modeli (Analysis–Design–Development–Implementation–Evaluation), tasarım sürecinin pedagojik yönetimi için güçlü bir teorik temel sunmaktadır. ADDIE modeli, yalnızca öğretim tasarımında değil, tasarım stüdyolarının süreç yönetiminde de uygulanabilir bir metodolojik iskelet oluşturmaktadır (Branch, 2009). Modelin aşamaları, 3B temsil yöntemlerinin hangi dönemde ve hangi pedagojik amaçla kullanılacağını bilimsel olarak tanımlamaya imkân verir. Analiz aşaması (1–4. dönemler), kavram geliştirmenin yoğun olduğu ve sezgisel düşünme süreçlerinin baskın olduğu bir dönemdir. Bu aşamada öğrencilerin hızlı eskiz, hacim araştırması ve basit strüktürel denemeler yapabilmesi için düşük detay düzeyindeki fiziki maketler ve kâğıt-karton modeller en etkili araçlar olarak önerilmektedir (Lawson & Dorst, 2013). Bu temsil türleri, kavramsal düşüncenin akışkanlığını destekler ve öğrencilerin görsel-mekânsal düşünme kapasitelerini erken aşamada güçlendirir. Buna karşılık, Geliştirme ve Uygulama aşamaları (5–8. dönemler), teknik doğruluk ve üretilebilirliğin merkezde olduğu bir öğrenme sürecini gerektirir. Bu aşamada yüksek hassasiyetli CAD modelleme, parametrik sistemler ve prototipleme teknolojileri devreye girer. Dijital modelleme araçlarının bu döneme yerleştirilmesi, öğrencilerin karmaşık yüzeyler, toleranslar, montaj ilişkileri ve üretim teknolojileri gibi mühendislik odaklı konuları kavrayabilmesi açısından kritik önem taşır (Dinar et al., 2015).

Metodolojik açıdan bakıldığında, tasarım eğitiminde araç seçimi yalnızca teknik bir tercih değil, aynı zamanda bilişsel bir düzenleme meselesidir. Öğrencilerin erken aşamalarda CAD yazılımlarına zorlanması, yazılımın teknik karmaşıklığı

nedeniyle sezgisel düşünce sürecini baskılayabilmektedir. Cross (2011), kavramsal tasarımın “belirsizlik içeren, hızlı dönüşen ve düşük doğruluk gerektiren” bir süreç olduğunu ve bu nedenle erken aşamada yüksek hassasiyetli araçların pedagojik olarak uygun olmadığını vurgular. Fiziki modelleme ile dijital modelleme arasındaki bu bilişsel ayrımın müfredatta net şekilde belirlenmesi, tasarımın bilimsel yönetimi için zorunludur. 3B temsil yöntemlerinin müfredattaki yerleşimi, tasarımın bilişsel aşamalarıyla uyumlu olarak yapılandırılmalıdır. ADDIE modeli bu uyumu kavramsallaştırmak ve pedagojik olarak gerekçelendirmek için güçlü bir araç sunmaktadır. Böylece tasarım eğitiminde sezgisel yaratıcılık ile teknik yetkinlik arasında dengeli ve bilimsel temelli bir ilerleme sağlanabilir.

6. ÜRÜN TASARIMINDA 3B TEMSİLLERİN KAPSAMLI SINIFLANDIRILMASI VE ANALİZİ

Ürün tasarımında üç boyutlu (3B) temsil yöntemlerinin sistematik biçimde sınıflandırılması, tasarım eğitiminin pedagojik yapısının anlaşılabilmesi açısından kritik bir analitik çerçeve sunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan sınıflandırma matrisi, 3B temsilleri dört ana kategori altında derlemektedir: (1) Geleneksel Çizim, (2) Dijital Modelleme, (3) Fiziki Modelleme/Prototipleme ve (4) İleri Teknoloji Temelli Temsil Yöntemleri. Bu ayrım, uluslararası tasarım eğitimi literatüründe temsil araçlarının bilişsel, teknik ve pedagojik işlevlerine ilişkin yapılan araştırmalarla uyumludur (Cross, 2011; Visser, 2007). Matriste sunulan yapı incelendiğinde, Geleneksel Çizim (Maddeler 1–4) ve Fiziki Modelleme (Maddeler 6–8) yöntemlerinin lisans eğitiminin ilk dört dönemine (1., 2., 3. ve 4. dönemler) odaklandığı görülmektedir. Bu durum, erken dönem tasarım eğitiminde sezgisel düşünme, mekânsal farkındalık ve

temel görsel okuryazarlığın geliştirilmesine yönelik pedagojik yaklaşımı desteklemektedir. Araştırmalar, tasarımcıların zihinsel imgeleri etkili biçimde dışsallaştırabilmesi için önce düşük bariyerli, hızlı ve doğrudan temsillere ihtiyaç duyduğunu göstermektedir (Goldschmidt, 2014). Bu nedenle, özellikle ilk yıllarda perspektif çizimleri, eskizler ve hızlı maketler, öğrencilerin karar verme ve problem tanımlama becerilerinin gelişimi açısından belirleyici rol oynamaktadır (Tovey, 2019). Öte yandan, Dijital Modelleme (Madde 5) ile İleri Teknoloji Temelli Temsil Yöntemleri—örneğin holografik görüntüleme ve yapay zeka destekli üretim (Maddeler 9–10)—müfredatın ileri aşamalarına (5., 6., 7. ve 8. dönemler) yerleştirilmiştir. Bu yöntemlerin üst sınıflara taşınmasının temel nedeni, öğrencilerin dijital araçların gerektirdiği teknik doğruluk, parametrik modelleme mantığı ve üretime yönelik mühendislik bilgilerini ancak belirli bir tasarım olgunluğu sonrasında etkin biçimde yönetebilmesidir. Nitekim CAD sistemleri, yüksek hassasiyet ve teknik standartlar gerektirmekte; bu durum erken dönemlerde öğrencinin kavramsal esnekliğini kısıtlayabilmektedir (Goel & Pirolli, 2019). Dolayısıyla dijital doğrulama ve inovasyon odaklı temsil araçlarının ileri dönemlere yerleştirilmesi, hem pedagojik hem de bilişsel açıdan tutarlıdır. İleri teknoloji temelli yöntemler, güncel araştırmalarda tasarım sürecinin dönüşümünü hızlandıran araçlar olarak değerlendirilmektedir. Yapay zeka destekli görselleştirme ve generatif tasarım, özellikle kavramsal çeşitlilik üretme ve tasarım alternatiflerini hızla değerlendirme açısından yeni bir paradigma sunmaktadır (Tatlısu et al., 2025). Benzer şekilde holografik veya artırılmış gerçeklik temelli temsiller, ürünün mekânsal algısının fiziksel prototip üretimine gerek kalmadan test edilmesine imkân tanımaktadır (Milovanovic, 2023). Bu nedenle bu tür teknolojilerin müfredatta ileri dönemlerde öğretilmesi, öğrencilerin hem bilişsel olgunluk hem de teknik altyapı bakımından hazır hale gelmeleriyle ilişkilidir. Sınıflandırma matrisindeki erken dönem–ileri dönem ayrımı,

tasarım eğitiminin “sezgisel–teknik” ikili yapısını yansıtan bilimsel bir temele sahiptir. Eğitim araştırmaları, bu iki fazın pedagojik olarak ayrıştırılmasının öğrenme verimliliğini artırdığını göstermektedir (Kanca & Aydın, 2025). Erken dönemler yaratıcı keşfe, ileri dönemler ise doğrulama ve üretilebilirliğe odaklanmalıdır. Bu bağlamda, sınıflandırma matrisi yalnızca temsil yöntemlerini kategorize etmekle kalmamakta; aynı zamanda tasarım eğitiminin bilişsel ve teknik gelişim evrelerini bilimsel olarak gerekçelendiren bir çerçeve sunmaktadır.

6.1. Geleneksel ve iki boyutlu (2D) temsil yöntemleri

Ürün tasarımı eğitiminde iki boyutlu temsil yöntemleri, öğrencilerin üç boyutlu biçimleri düzlem üzerinde aktarabilmeleri için temel bilişsel ve motor beceriler geliştirmelerini sağlar. Geleneksel el çizimi, form, oran ve kütle ilişkisini hızlı biçimde dışsallaştırmaya yardımcı olarak kavramsal düşünmeyi güçlendirir. Marker ve renklendirme teknikleri, ışık–gölge ilişkilerini kavratıp hacim algısını artırarak öğrencinin görsel anlatımını zenginleştirir ve sunum kalitesini yükseltir. Yalın çizgi teknikleri, biçimsel analiz ve perspektif doğruluğu kazandırarak tasarımcının temel geometrileri anlama becerisini geliştirir. Daha ileri bir yöntem olan açınım perspektifi ise ürünün iç yapısını ve bileşen ilişkilerini anlamayı destekler; teknik iletişim yetkinliğini artırır. Bu dört yaklaşım, erken dönemlerde öğrencinin hız, sadelik ve ifade gücünü artırarak tasarım düşüncesinin gelişimi için kritik bir temel oluşturur.

6.2. Fiziki modelleme ve prototipleme yöntemleri

Fiziki modelleme, tasarım sürecinde soyut fikirlerin somut ve etkileşimli bir forma dönüşmesini sağlayarak tasarımcının karar verme becerisini güçlendiren temel bir temsil yöntemidir. Maketler, erken aşamalarda form ve oran ilişkilerini hızlı ve düşük maliyetle sınamaya imkân tanıyarak öğrencinin

düşüncesini CAD ortamına geçmeden somutlaştırmasını sağlar. Model yapımı ise yüzey, malzeme ve detay doğruluğunu artırarak formun daha gerçekçi değerlendirilmesine olanak tanır ve sezgisel düşünmeyi destekler. Prototipler ise işlevsel doğrulama, ergonomik testler ve kullanıcı senaryolarının uygulanabildiği en ileri aşamadır. Fiziksel modellerin sunduğu dokunsal geri bildirim, dijital modellerin sağlayamayacağı bir algısal derinlik yaratır; ölçek, kütle ve morfolojik bütünlüğün daha doğru değerlendirilmesine yardımcı olur. Bu nedenle fiziki modelleme, hem tasarım sürecinin erken aşamalarında zorunlu hem de ileri dijital yetkinliklerin gelişimi için kritik bir bilişsel altyapıdır.

6.3. Dijital modelleme ve cad sistemleri

Bilgisayar Destekli Modelleme (CAD) sistemleri, endüstriyel tasarım eğitiminde beşinci dönemden itibaren merkezi bir konuma gelir ve öğrencilerin dijital tasarım ile üretim süreçlerine hâkim olmasını sağlar. CAD, yalnızca kavramsal modelleme için değil, prototipleme, üretim planlaması ve mühendislik doğrulaması gibi kritik aşamalar için de temel bir araçtır. Geleneksel çizim ve fiziki modellemeye kıyasla daha yüksek doğruluk ve esneklik sunarak tasarımın hızlı revizyonuna olanak tanır. Parametrik modelleme, değişikliklerin otomatik güncellenmesini sağlayarak zaman verimliliği ve karar destek kapasitesi oluşturur. Rhino, SolidWorks ve CATIA gibi yazılımlar, tasarım ve mühendislik ekipleri arasında ortak bir teknik iletişim dili kurar. CAD eğitimi, öğrencilerin ölçü, oran, teknik analiz ve üretim simülasyonları gibi süreçleri bütüncül biçimde yönetebilmesini sağlar. Böylece, erken dönem kavramsal beceriler dijital yetkinliklerle birleşerek öğrencilerin yaratıcı ve teknik açıdan donanımlı tasarımcılar olarak gelişimine katkı sunar.

6.4. Holografik yansıtma görüntüleme yöntemleri

Holografik yansıtma görüntüleme, tasarım eğitiminde ileri düzey 3B temsil teknolojilerinin önemli bir parçası olarak kullanılmakta ve dijital modellerin gerçek mekânla bütünleşik biçimde deneyimlenmesine olanak tanımaktadır. AR temelli bu yöntem, öğrencilerin tasarımlarını gerçek ölçek ve bağlam içinde görmesini sağlayarak ergonomi, mekânsal yerleşim ve kullanıcı deneyimi gibi kritik parametreleri daha doğru değerlendirmelerine yardımcı olur. Geleneksel ekran tabanlı CAD sunumlarında kaybolan derinlik ve hacim bilgisi, holografik projeksiyonla büyük ölçüde korunur. Pedagojik açıdan holografi, öğrencilerin bilişsel süreçlerini zenginleştirir; tasarım nesnesini fiziksel çevre ile bütünleştirerek etkileşim senaryolarının simüle edilmesini mümkün kılar. Ayrıca stüdyo ortamlarında işbirliğini güçlendirir ve gerçek boyutlu geri bildirim süreçlerini destekler. Bu teknoloji, prototip öncesi doğrulama ve simülasyon kapasitesi sayesinde tasarım kararlarının güvenilirliğini artırır ve ileri dönem tasarım eğitiminde stratejik bir araç olarak öne çıkar.

6.5. Yapay zeka (AI) uygulama ve yaratma yöntemleri

Yapay Zeka uygulamaları, endüstriyel tasarım eğitiminde ileri dönemlerde kullanılan önemli dijital araçlardan biri hâline gelmiştir. Özellikle 5. dönemden itibaren AI tabanlı üretken tasarım sistemleri, öğrencilerin hızlı konsept varyasyonları üretmesine ve farklı tasarım senaryolarını kısa sürede deneyimlemesine olanak tanır. Vizcom, Galileo veya Leonardo gibi platformlar, görsel konsept oluşturmaya hızlandırırken, Grasshopper gibi parametrik araçlar öğrencilerin tasarım değişkenlerini deneyerek daha verimli sonuçlara ulaşmalarını sağlar. Bu yaklaşım, CAD odaklı geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek tasarım sürecinde analitik düşünme, optimizasyon ve eleştirel değerlendirme becerilerini güçlendirir. Pedagojik açıdan AI entegrasyonu öğrencinin rolünü dönüştürür; öğrenci yalnızca

tasarlayan değil, aynı zamanda sistem tarafından üretilen varyasyonları analiz eden ve en uygun seçeneği seçen bir karar vericiye dönüşür. Sonuç olarak yapay zekâ, ileri tasarım eğitiminde yaratıcılık ve veri temelli düşünmeyi bir araya getiren güçlü bir öğrenme aracıdır.

Resim 1. Kategorilere göre örnek çalışmalar



7. EĞİTİM MÜFREDATINDA 3B TEMSİL ARAÇLARININ DÖNEMLERE GÖRE STRATEJİK YERLEŞİMİ

Endüstriyel tasarım eğitiminde üç boyutlu temsil araçlarının müfredatta stratejik bir şekilde konumlandırılması, öğrencilerin bilişsel gelişim süreci ve pedagojik hedefler açısından belirleyici bir faktördür. Bu araçların hangi dönemlerde ve hangi bağlamda kullanıldığı, yalnızca teknik beceri kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin tasarım düşüncesini yapılandırma ve fikirlerini etkili bir şekilde dışa vurma yetilerini de şekillendirir. Müfredatın erken dönemlerinde, öğrencilerin temel form ve hacim algısını geliştirmeleri önceliklidir. Bu nedenle, geleneksel el çizimi, perspektif çalışmaları ve basit fiziki maketler, öğrencilerin kavramsal fikirlerini hızlı ve sezgisel biçimde ifade etmelerine olanak tanır. Bu araçlar, öğrencilerin henüz sınırlı olan mesleki

terminolojilerine bağımlı kalmadan, tasarım fikirlerini somutlaştırmalarını sağlar. Aynı zamanda fiziki modelleme, öğrencilerin oran, ölçek ve kütle algısını geliştirmeye yardımcı olarak, ileri dönemlerde uygulanacak dijital ve üretim odaklı teknikler için sağlam bir temel oluşturur. Orta ve ileri dönemlerde ise müfredat, teknik doğruluk ve üretim uygunluğunu ön plana çıkaran dijital araçları merkeze taşır. Bilgisayar destekli tasarım yazılımları, parametrik modelleme ve simülasyon araçları, öğrencilerin tasarım süreçlerini hassas ölçülerle test etmelerine ve doğrulamalarına imkân sağlar. Bu dönemlerde ayrıca yapay zeka destekli üretken tasarım araçları ve holografik görüntüleme teknikleri, öğrencilerin hızlı ve çok sayıda tasarım varyasyonunu deneyimlemelerine, analiz etmelerine ve optimize etmelerine olanak tanır. Bu yaklaşım, sezgisel düşünme ile teknik doğrulama süreçleri arasında bilinçli bir denge kurarak öğrencilerin bilişsel gelişim basamaklarını destekler.

Pedagojik açıdan bakıldığında, üç boyutlu temsil araçlarının dönemlere göre kademeli olarak yerleştirilmesi, öğrenme sürecinde bilişsel yükü dengelemeye yardımcı olur. Erken dönemde dijital araçların yoğun biçimde kullanılması, sezgisel ve akışkan düşünme sürecini sekteye uğratabilir; bu nedenle temel kavramsal ve görsel beceriler kazandırıldıktan sonra dijital ve ileri teknolojiler devreye alınır. Bu kademeli yaklaşım, öğrencilerin önce form, oran ve mekânsal farkındalık gibi temel yetkinlikleri kazanmasını, ardından bunları daha karmaşık ve üretim odaklı süreçlere etkin bir biçimde taşımalarını sağlar. Sonuç olarak, 3B temsil araçlarının müfredatta stratejik olarak dağılımı, sadece teknik beceri geliştirme amacını taşımamakta; aynı zamanda öğrencilerin kavramsal düşüncüyü somutlaştırma, dijital ve fiziksel ortamda analiz etme, geri bildirim alma ve çözüm üretme kapasitelerini bütüncül biçimde geliştirmeyi hedeflemektedir. Erken dönemde fiziki ve geleneksel yöntemlerin, ileri dönemlerde dijital ve yapay zekâ destekli

araçlarla desteklenmesi, tasarım eğitiminde hem yaratıcı hem de analitik düşünceyi aynı anda geliştiren etkili bir pedagojik yaklaşım sunmaktadır.

Tablo 3. Üç boyutlu temsil yöntemlerinin dönemlere göre pedagojik karşılaştırması

Sınıflandırma Alanı	1-4. Dönem Uygulaması (Kavramsal Odak)	5-8. Dönem Uygulaması (Teknik/İnovasyon Odak)
<i>Temel Yöntemler</i>	El Çizimi, Marker Teknikleri, Maket Yapımı	CAD Modelleme, Parametrik Tasarım, AI Uygulamaları
<i>Pedagojik Çıktı</i>	Sezgisel Düşünme, Haptik Geri Bildirim, Oran Algısı, Kavram Zenginleştirme	Dijital Mühendislik, Üretilebilirlik Doğrulaması, Algoritmik Düşünce, İnovasyon Katalizi
<i>İletişim Türü</i>	Deneyimleme Yoluyla İletişim, Fikir Tartışması (Stüdyo Ortamı)	Endüstriyel İletişim, Hassas Şema Geliştirme, İleri Görsel Sunum

8. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, ürün tasarımında kullanılan üç boyutlu temsil yöntemlerini kapsamlı bir şekilde sınıflandırarak, bu araçların pedagojik ve bilişsel rollerini teknolojik evrim bağlamında değerlendirmektedir. Elde edilen bulgular, tasarım eğitiminin sadece araç temelli değil, aynı zamanda süreç odaklı ve bilişsel gelişimle bağlantılı ve etkileşim içinde olması gerektiğini göstermektedir.

1. Sınıflandırma ve Evrim: Ürün tasarımında 3B temsiller, geleneksel el çizimi ve fiziki modelleme yöntemlerinden, hızla Yapay Zeka (AI) ve Holografi gibi ileri dijital teknolojilere doğru evrilmektedir (Cross, 2011, alıntı; Miranda et al., 2023, alıntı). Bu durum, eğitim kurumlarının müfredatlarını sürekli olarak güncellemesi ve teknolojik değişimlere pedagojik bir strateji ile yanıt vermesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Teknolojik

dönüşüm, yalnızca yeni araçların eklenmesini değil, aynı zamanda hangi araçların hangi öğrenme aşamasında ve hangi pedagojik hedefle kullanılacağını belirleyecek sistematik bir planlamayı zorunlu kılmaktadır.

2. Pedagojik Zorunluluk: Fiziki modelleme, özellikle 1-4. dönemlerde, öğrencilere form, kütle ve morfoloji hakkında somut ve dokunsal geri bildirim sağlar (Kang & Kim, 2020, alıntı). Bu haptik ve sezgisel öğrenme deneyimi, öğrencilerin dijital modelleme araçlarını (CAD, AI) etkin şekilde kullanabilmeleri için kritik bir temel oluşturur (Tatlısu et al., 2025, alıntı). Fiziki modelleme olmadan dijital araçların teknik hassasiyeti ve üretken tasarım potansiyeli tam anlamıyla değerlendirilemez.

3. İletişim Odaklılık: Tüm 3B temsil yöntemleri, tasarım stüdyosunda öğrencilerin kısıtlı mesleki terminoloji ile yaşadığı iletişim zorluklarını aşmada merkezi bir rol üstlenmektedir (Cross, 2011, alıntı). Model yapımı ve hızlı prototipler, fikirlerin somutlaştırılmasını sağlayarak yanlış anlaşılmaları azaltır ve hem öğrenme hem de tasarım sürecinde bir iletişim köprüsü işlevi görür. Bu süreç, öğrencilerin geri bildirim almasını ve fikirlerini sürekli olarak revize etmesini mümkün kılarak öğrenme motivasyonunu ve problem çözme yetkinliğini artırır.

4. Araç Seçimi ve Bilişsel Amaç: Sınıflandırma matrisi ile belirlenen araç-gereç seçimi, doğrudan öğrenme hedeflerini ve bilişsel gelişim aşamalarını yansıtmaktadır (Miranda et al., 2023, alıntı). Erken dönemlerde basit ve düşük maliyetli malzemeler, öğrencilerin kavramsal keşif ve hata yapma özgürlüğünü desteklerken; ileri dönemlerdeki CAD, AI ve Holografi gibi yazılımlar, endüstriyel standartlara uygunluk, hassasiyet ve detay odaklı çalışma gerektirir. Böylece, müfredatın her aşaması öğrencilerin bilişsel ve teknik yetkinliklerini stratejik olarak pekiştirir.

Sonuç olarak, bu çalışma, ürün tasarımında 3B temsil yöntemlerinin pedagojik ve teknolojik entegrasyonunu sistematik bir çerçevede ortaya koymakta ve eğitim müfredatlarının hem yaratıcı hem de endüstriyel olarak uygulanabilir bir öğrenme deneyimi sunmasını güvence altına almaktadır. İleri araştırmalar, AI ve holografi tabanlı yeni araçların pedagojik etkilerini niceliksel olarak ölçmek ve hibrit model yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı ve teknik becerilerine uzun vadeli etkilerini analiz etmek üzerine yoğunlaşabilir.

KAYNAKLAR

- Akdaş, D. (2023). Endüstriyel tasarım eğitiminde sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımına yönelik deneysel bir çalışma (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Aydın, M., & Maralcı Gülmen, M. (2020). Endüstriyel tasarım eğitiminde kapsayıcı tasarım için bir yöntem önerisi. UTAK 2020 Bildiri Kitabı.
- Bodur, G., & Yavuzcan, H. G. (2020). İşbirlikli tasarım süreçlerinde tasarımcının rolü ve dijital adaptasyon. UTAK Ulusal Tasarım Araştırmaları Konferansı Bildiri Kitabı, 89–103.
- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. Springer.
- Budinoff, H., & Kramer, J. (2022). CAD as a virtual prototyping method: Uses and timing of computer-aided design artifacts in hardware design. *International Journal of Engineering Education*, 38(6), 1747–1760.
- Çalgüner, A. (2020). İşleyimsel tasarım eğitiminde ürünleştirme yaklaşımının tanımlanmasına ilişkin dizgesel bir sorgulama (Doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Cross, N. (2011). Design thinking: Understanding how designers think and work. Berg Publishers.
- Dinar, M., MacDonald, E., & Sobek, D. (2015). Exploring the influence of design tools on engineering design thinking. *Journal of Mechanical Design*, 137(8), 1–13.
- Eren, G. H., Korkut, F., & Burgazlı, L. (2016). Tasarım eğitimi projelerinde tasarım araştırmasının fikir geliştirmeye bütünleştirilmesinde eğitimcilerle öğrenciler arasındaki işbirliği. UTAK Ulusal Tasarım Araştırmaları Konferansı Bildiri Kitabı.

- Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi.
(2023). ENT223 maket yapım yöntemleri ders tanıtım paketi (Bölüm müfredatı).
- Goel, V., & Pirolli, P. (2019). The structure of design problem spaces. *Cognitive Science*, 43(6), 1–32.
- Goldschmidt, G. (2014). *Linkography: Unfolding the design process*. MIT Press.
- Hisarciklilar, O., & Boujut, J.-F. (2007). An annotation based approach to support design communication. *Design Studies*, 28(2), 199–229.
- İstanbul Teknik Üniversitesi. (2022). Yansıtıcı yazma yoluyla birinci sınıf endüstriyel tasarım stüdyosu ders içeriği ve pedagojisinin derinlemesine incelenmesi: Bilişsel ve duyuşsal süreçler üzerine bir çalışma (Araştırma raporu).
- Kaleli, M. C. (2025). Tasarım eğitiminde yapay zekâ uygulamalarının soyutlama ve yorumlama eşliğinde kullanımının yaratıcılığa etkisi: Endüstriyel tasarım stüdyo deneyimi. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 9(2), 363–394. <https://doi.org/10.46519/ij3dptdi.1713122>
- Kanca, H. G., & Aydıntan, E. (2025). A model for early architectural design studios, allosteric learning based “Conceptual Enrichment Model” to support intuitive thinking. *GRID – Architecture Planning and Design Journal*, 8(1), 91–116. <https://doi.org/10.37246/grid.1402179>
- Kang, H., & Kim, S. (2020). Cognitive processes in design education: The role of externalization and visualization. *International Journal of Technology and Design Education*, 30(2), 321–338. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09527-0>

- Karadoğaner, A., & Börekçi, N. A. G. Z. (2018). Endüstriyel tasarım eğitiminde temsil araçlarının kullanımı ve proje geliştirme süreci üzerine değerlendirme. UTAK Ulusal Tasarım Araştırmaları Konferansı Bildiriler Kitabı, 511–528.
- Kaya, Ç. (2023). Endüstriyel tasarım eğitiminde fiziksel model yapımı: Öğrenme ve öğretme biçimlerinin yeniden ele alınması (Araştırma projesi). İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Lawson, B., & Dorst, K. (2013). Design expertise. Routledge.
- Milovanovic, J. (2023). Augmented reality in industrial design education: Cognitive and spatial impacts. Design Studies, 89, 102144.
- Miranda, R., Lopez, F., & Chen, X. (2023). Generative design tools and AI in product design education: A pedagogical perspective. Design Studies, 86, 101212. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2023.101212>
- Norman, D. A. (2013). The design of everyday things (Revised ed.). Basic Books.
- Özbaki, Ç. (2016). Model yapma yoluyla tasarım düşünme süreci: Analog ve dijital model karşılaştırması (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books.
- Tatlısu, E., Bağlı, H. H., Turan, A. Z., Hamurcu, A., Eser, A., & Avcı, S. K. (2025). Yapay zekâ çağında endüstriyel tasarım: Uygulamalar ve eğitim üzerine etkileri. Öneri Dergisi, 20, 154–188. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.1500081>

- Tovey, M. (2019). Design pedagogy: Developments in art and design education. Routledge.
- Visser, W. (2007). Designing as construction of representations: A dynamic viewpoint in cognitive design research. arXiv. <https://arxiv.org/abs/0711.1227>
- Wikipedia. (n.d.). Computer-generated holography. Retrieved November 20, 2025, from https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-generated_holography
- Yenilmez, F. (2021). Türkiye’de endüstriyel tasarım eğitiminin tasarımın değişen paradigmaları bağlamında stüdyo dersleri üzerinden incelenmesi (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Yıldırım, H., & Kaya, L. G. (2025). Tasarım odaklı eğitimde yaratıcılığın gelişimi: Öğrenci deneyimleri üzerine nitel bir inceleme. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 75, 372–387.
- Yıldız, D., & Ülkeryıldız, E. (2025). Üst bilişsel tasarım bilgisi uyarlama süreçlerinde tasarım ilkelerinin güçlük ve başarımlar düzeyleri. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 40(4), 2335–2350.
- Zhang, H., Chen, P., Xie, X., Jiang, Z., Zhou, Z., & Sun, L. (2024). A hybrid prototype method combining physical models and generative artificial intelligence to support creativity in conceptual design. ACM Transactions on Computer-Human Interaction. <https://doi.org/10.1145/3689433>
- Zhang, J., & Norman, D. A. (1994). Distributed cognition: Toward a new foundation for human–computer interaction research. In Distributed cognitions: Psychological and educational considerations (pp. 1–26).

Tablo Listesi

- 1- Tablo 1:** Literatür Taraması (Özgün Çalışma)
- 2- Tablo 2:** Ürün Tasarımında Üç Boyutlu Temsillerin eğitim bağlamında eşleştirilmesi (Özgün Çalışma)
- 3- Tablo 3:** Üç boyutlu temsil yöntemlerinin dönemlere göre pedagojik karşılaştırması (Özgün Çalışma)

Resim Listesi:

- 1- Resim 1:** Kategorilere göre örnek çalışmalar (Özgün Çalışma)

ENDÜSTRİYEL TASARIMDA YENİ BİR PARADİGMA: OTORİTE ve DİRENÇ İLİŞKİLERİ OLARAK NESNE-BEDEN ETKİLEŞİMİ

Asya GÜRGÜN ÖZDEMİR¹

1. GİRİŞ

Endüstriyel tasarım, tarihsel olarak insan ihtiyaçlarına yanıt veren işlevsel ve estetik nesneler üretme pratiği olarak gelişmiş; ergonomi, kullanım kolaylığı ve biçimsel bütünlük gibi ölçütler çerçevesinde tanımlanmıştır. Bu geleneksel paradigma içerisinde tasarım nesnesi, insan iradesine tabi, pasif bir araç olarak konumlandırılmıştır. Ancak son yıllarda teknolojik gelişmelerle birlikte tasarlanmış nesnelerin gündelik yaşamdaki konumu köklü bir dönüşüm geçirmektedir. Akıllı sistemler, dijital arayüzler ve otonom karar mekanizmaları sayesinde nesneler, yalnızca ihtiyaçları karşılayan araçlar olmaktan çıkarak kullanıcıyla iletişim kuran, eylemi yönlendiren ve belirli durumlarda karar veren aktif aktörler haline gelmiştir.

Bu dönüşüm, insan ile nesne arasındaki hiyerarşik ilişkinin yeniden düşünülmesini zorunlu kılmaktadır. Nesnelerin giderek görünmez olan ancak etkisi artan varlığı, insanın düşünme, karar verme ve eyleme geçme süreçlerine doğrudan müdahil olmakta; tasarım pratiğini teknik bir problem çözme alanının ötesine taşıyarak etik, politik ve varoluşsal bir tartışma zeminine yerleştirmektedir. Bu bağlamda tasarım, yalnızca ürün üretimi değil, aynı zamanda insan eyleminin sınırlarını ve

¹ Doktor Öğretim Üyesi, İstanbul Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Bölümü, ORCID: 0000-0002-0299-2117.

özgürlük alanlarını yeniden yapılandıran bir pratik olarak ele alınmalıdır.

Bu çalışma, endüstriyel tasarımda ortaya çıkan bu ontolojik kaymayı, nesne–beden etkileşimini otorite ve direnç ilişkileri bağlamında incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel iddiası, akıllı nesnelerin gündelik hayata entegrasyonu ile birlikte insan eyleminin niteliğinin dönüşmekte olduğu ve bu dönüşümün tasarımcıyı yeni bir sorumluluk alanıyla karşı karşıya bıraktığıdır. Bu çerçevede çalışma, nesnelerin artan eylemliliğini üç temel motivasyon ekseninde ele almaktadır:

- (i) nesnelerin kimlik ve aidiyet kazanarak kullanıcı eylemlerine yönelik talepler üretmesi,
- (ii) eylemin en uygun ya da “doğru” biçimine karar veren otoritelere dönüşmesi ve
- (iii) temel işlevlerin ötesinde, kullanıcıyla diyalog kuran varlıklar haline gelmesi.

Bu motivasyonlar doğrultusunda, tasarım nesnelerinin insanın düşünme ve karar verme süreçlerini nasıl dönüştürdüğü, hatta bu süreçleri kısmen devralma potansiyeli taşıyıp taşımadığı sorgulanmaktadır. Nesnelerin sunduğu konfor ve hata azaltma vaadi, insan deneyimini tekrar, yanılma ve düzeltme gibi insani süreçlerden arındırarak daha “kusursuz” ancak aynı zamanda daha edilgen bir eylem pratiğine yönlendirmektedir. Çalışma, bu durumu ilerleyen bölümlerde “püriten eylem” kavramı çerçevesinde tartışmaya açmaktadır.

Araştırmanın kuramsal çerçevesi, Bruno Latour’un Aktör-Ağ Teorisi’nden Jean Baudrillard’ın nesnelerin sembolik düzenine, Maurice Merleau-Ponty’nin beden fenomenolojisinden Donna Haraway’in siborg yaklaşımına uzanan disiplinlerarası bir perspektife dayanmaktadır. Ayrıca Michel Foucault’nun iktidar ve gözetim mekanizmalarına ilişkin analizleri ile Richard Sennett’in bedensel ve zihinsel pasifleşme eleştirileri, nesnelerin

otorite konumuna geçişinin toplumsal ve bireysel sonuçlarını tartışmak için referans alınmaktadır. Bu teorik çerçeve, tasarım nesnesini yalnızca teknik bir ürün değil, toplumsal ilişkiler ağında etkili bir aktör olarak ele almayı mümkün kılmaktadır.

Çalışma, nitel ve kuramsal bir yöntemle; gündelik hayatta yaygın olarak kullanılan belirli akıllı nesneler üzerinden kavramsal bir okuma gerçekleştirmekte ve bu nesneleri insan-nesne etkileşimi bağlamında otorite ve direnç ilişkileri üzerinden değerlendirmektedir. Amaç, genelleyici sonuçlar üretmekten ziyade, tasarım pratiğinin geleceğine dair eleştirel sorular ortaya koymaktır.

Bu doğrultuda çalışmanın temel soruları şunlardır: Akıllı nesneler insanın karar verme yetisini nasıl ve hangi ölçüde dönüştürmektedir? Tasarımcı, bu yeni ilişki ağında nasıl bir rol üstlenmelidir? İnsan eylemini tamamen nesnel otoriteye devretmeyen, aksine direnç ve düşünme alanları açan bir tasarım pratiği mümkün müdür?

Bu sorular ışığında çalışma, endüstriyel tasarımın yalnızca bir meslek disiplini değil, aynı zamanda insan varoluşunun geleceğini şekillendiren etik ve politik bir düşünce alanı olarak ele alınması gerektiğini savunmaktadır. Tasarımcı, bu bağlamda salt bir problem çözücü değil; insan ile nesne arasındaki ilişkisel dengeyi kuran, özgürlük alanlarını gözetken bir “ilişki mimarı” olarak yeniden konumlanmaktadır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Kuramsal Çerçeve Geleneksel tasarım paradigmasında nesne, insanın iradesine tabi, pasif bir araç (instrument) olarak tanımlanırken; günümüz nesne popülasyonunun geçirdiği evrim bu ontolojik statüyü kökten sarsmaktadır. Bruno Latour’un (2005) Aktör-Ağ Teorisi (ANT) bağlamında ele alındığında, bu

yeni nesil nesneler artık sadece insan komutlarını ileten pasif birer "aracı" (intermediary) değil, eylemin gidişatını değiştiren ve ağı dönüştüren birer "aktant" (eyleyen/ mediator) olarak konumlanmaktadır. Açık kalan buzdolabı kapağının kullanıcıyı uyarak enerji tasarrufu önermesi veya şarjı biten bir cihazın ricada bulunması, nesnenin bir şahıs gibi kimlik kazanmasının ötesinde, insan-merkezli otoriteyi sarsan yeni bir eylemlilik biçimidir. Bu durum, nesnelerin eylemin en uygun haline karar veren merciler haline geldiği bir süreci işaret ederken, Jean Baudrillard'ın (1968) "Nesneler Sistemi"nde vurguladığı gibi, nesnelerin artık kullanım değerlerinden ziyade içinde bulundukları iletişim ve komut dizgeleriyle tanımlandığı bir hiyerarşik düzen yaratmaktadır. Nesnelerle kurulan bu yeni diyalog zemini, kullanıcıyı yönlendiren ve hatta denetleyen bir "üst akıl" mekanizması olarak çevremizi kuşatırken, özne ile nesne arasındaki sınırın bulanıklaşması bedenın fenomenolojik sınırlarını da tartışmaya açmaktadır. Maurice Merleau-Ponty'nin (2005) Algılanan Dünya'da belirttiğı üzere, insan dünyayı bedeni aracılığıyla deneyimler; ancak günümüzde akıllı saatlerden biyotik protezlere kadar uzanan tasarım ürünleri, bedenin bir uzantısı haline gelerek algı dünyamızı yeniden inşa etmektedir. Aimee Mullins örneğinde görülen protez bacaklar veya kontak lensler, nesnenin sadece dışsal bir araç değil, bedensel bütünlüğe eklenilen birer biyo-teknolojik bileşen olduğunu kanıtlar. Bu noktada Donna Haraway'ın (1985) "Siborg" önermesi, organik olanla organik olmayanın birlikteliğı üzerinden, insanı merkezi otorite olmaktan çıkararak nesne ile hiyerarşisiz bir ortak yaşam alanına, "insansonrası" (post-human) bir düzleme taşımaktadır. Öte yandan, dijital arayüzlerde karşımıza çıkan "Sen insan mısın?" (CAPTCHA) veya "Ben robot değilim" beyanları, Michel Foucault'nun (1978) "Güvenlik Düzenekleri" ve yönetimsellik kavramları ışığında, insanın kendi varlığını bir makinenin onayına sunduğı bir disiplin mekanizması olarak okunmalıdır. Bu süreç, insani dikkat eksikliğinden arındırılmış

bir "püriten" denetim sistemi yaratarak, insani düşünceye olan ihtiyacı minimuma indiren bir eylem pratikleri bütünü sunar. Tasarımın tanımladığı bu yeni hareket alanı (Spielraum), Sartre'ın Bulantı'da betimlediği nesnelerin "canlı gibi hissettirmesi" korkusunu bir konfor vaadi olarak pazarlarken, Richard Sennett'in (1994) vurguladığı gibi bedensel ve mental bir pasifleşmeyi de beraberinde getirir. Otonom araçların etik karar verme süreçlerini devralmasıyla zirveye ulaşan bu "mental konfor", insanı eylemin yürütücüsü olmaktan çıkarıp, tasarımcıların algoritmalarına ve nesnenin "hatasızlık" vaadine emanet edilmiş edilgen bir tarafa itmektedir. Bu bağlamda, nesnelerin kendi aralarında kurduğu ve insanın zaman zaman dışlandığı ortak dil, gelecekte insanın bu yeni hiyerarşideki yerini otorite ve direnç ilişkileri bakımından yeniden düşünmeyi zorunlu kılmaktadır.

SONUÇ bölümüne de numara verilmeli ancak KAYNAKÇA başlığına numara verilmemelidir. Çalışmada ana başlığın altında yer alacak alt başlıklar (İkinci derece alt başlık, 1.1. 1.2. ve 1.3. biçiminde; üçüncü derece alt başlık 1.1.1. 1.1.2. ve 1.1.3 şeklinde) yalnızca kelimelerin ilk harfleri büyük olacak şekilde ve tamamı koyu olarak yazılmalıdır.

3. YÖNTEM

Bu çalışma, nitel ve kuramsal bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın yöntemi, ampirik veri üretimine dayalı nicel ya da deneysel bir yaklaşım yerine, kavramsal çözümleme ve kuramsal tartışma temelli bir inceleme biçimini benimsemektedir. Bu bağlamda çalışma, endüstriyel tasarım alanında nesne–beden etkileşimini otorite ve direnç ilişkileri çerçevesinde ele alan disiplinlerarası bir okuma sunmaktadır.

Araştırmanın kuramsal dayanağını Bruno Latour'un Aktör-Ağ Teorisi, Jean Baudrillard'ın nesnelerin sembolik

düzenine ilişkin çözümlemeleri, Maurice Merleau-Ponty'nin beden fenomenolojisi, Donna Haraway'ın siborg yaklaşımı ve Michel Foucault'nun iktidar, gözetim ve yönetimsellik kavramları oluşturmaktadır. Bu kuramsal perspektifler, tasarım nesnesinin yalnızca teknik bir araç değil, insan eylemini yönlendiren ve dönüştüren bir aktör olarak ele alınmasına olanak tanımaktadır.

Çalışmada veri kaynağı olarak, ilgili literatürde yer alan kuramsal metinler, felsefî çözümlemeler ve tasarım kuramına ilişkin güncel çalışmalar kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, gündelik yaşamda yaygın biçimde karşılaşılan akıllı nesneler (akıllı ev sistemleri, giyilebilir teknolojiler ve otonom araçlar gibi) somut örnekler olarak ele alınmıştır. Ancak bu örnekler, ampirik bir saha çalışması kapsamında değerlendirilmemiş; kuramsal argümanları görünür kılmak ve tartışmayı somutlaştırmak amacıyla kavramsal örnekler olarak kullanılmıştır.

Analiz süreci, tasarım nesnelerinin insan eylemine müdahale biçimlerini üç temel eksen üzerinden incelemektedir: (i) nesnelerin kullanıcıya yönelik talepler ve yönlendirmeler üretmesi, (ii) eylemin en uygun ya da “doğru” biçimine karar veren otoritelere dönüşmesi ve (iii) kullanıcıyla diyalog kuran, öğrenen ve uyumlanan varlıklar hâline gelmesi. Bu eksenler doğrultusunda, tasarım nesnelerinin insanın karar verme, sorumluluk alma ve eyleme geçme süreçlerini nasıl dönüştürdüğü kavramsal olarak analiz edilmektedir.

Çalışmanın kapsamı, genelleyci ya da evrensel sonuçlar üretmekten ziyade, tasarım pratiğinin geleceğine ilişkin eleştirel sorular ortaya koymakla sınırlıdır. Bu nedenle yöntem, açıklayıcı ve yorumlayıcı bir nitelik taşımakta; elde edilen değerlendirmeler belirli bir örneklem üzerinden genelleme yapma iddiası taşımamaktadır. Araştırmanın temel amacı, tasarımcıyı nesnelerin artan otoritesi karşısında etik, politik ve varoluşsal

sorumluluklarını yeniden düşünmeye davet eden bir kuramsal zemin oluşturmaktır.

4. TARTIŞMA

Descartes düşüncesinde insanı “vücudun düzeneğine bir biçimde bitişik bir zihin” olarak tanımlayabileceğimizi ifade eden Ponty (2005) bu karışımın ne vücudun mekanizmasını ne de zihnin saydamlığını bozmadığını söyler. Buradan hareketle Ponty (2005) insan hakkında düşüncemizin en baştan beri belirlenmiş gibi duran koşullardan nasıl azat edilebileceğini sorgular. İnsan hakkında düşünmenin sınırlarını zihin ve beden revize etmek, dolayısı ile düşünme ve eylemi yeniden yoruma sunmak günümüz insan-insan olmayan ayırımını da grileştirir. Descartes’ın düşünüyorum öyleyse varım (cogito ergo sum) dediği noktada düşünme / öğrenme eylemini makine öğrenmesiyle nesneye devretme hedefinde olan insanın önünde beliren farklı potansiyeller söz konusudur. Gelecek süreçlerde belki de artık kendi başına öğrenebilecek birer akıl sahibi olabilmeye muktedir olacak nesnelerin, yakın gelecekte Harraway’ın “hepimiz syborguz” (Harraway, 2010, s.46) önermesinden farklı bir yaklaşımın dışında nerede ve nasıl var olacakları tasarımcılar için önemli bir eşiktir. Burada eşik kelimesi Campbell’in Kahramanın Sonsuz Yolculuğu adlı çalışmasında ifade ettiği anlamı aktarmayı amaçlar. Eşik kavram olarak Campbell’in ifadesiyle bilinç ile bilinçdışı arasındaki kapıdır ve derinlikleri deneyimlemeye hazır olmayanları olası deneyimin dışında tutar (Campbell, 2000). Her ne kadar Harraway (2010); siborgluğu organik olanla organik olmayanın birlikteliği olarak fenomenolojik bir dünyasallık ve bedensellik anlayışı üzerinden önermiş olsa da, temelde insanların makinelerle, mamul olanla ilişkilerinin bütün türlerine atıfta bulunur. Günümüzde nesnelerle olan ilişkilerimizin ihtiyaç

tanımı ile kemikleşmesinden daha ziyade deneyim olarak organikleştiği, hayatlarımızı kolaylaştırmak ya da günlük akışa ayak uydurmak adına öğrendiğimiz seslere, ikaz lambalarına, arayüzlere, ekranlara odaklandığımız bir tasarım anlayışı içerisinde yaşıyoruz. Bugün kullanıcılar nesnelerin ilettikleri bilgilere / taleplere göre kararlar alıp günlük hayatlarını sürdürebiliyor. Nesnelerin insan hayatına dair sıradan günü organize edebilme imkânı bulduğu bu durumda nesnelerin kullanıcıları artık yalnızca fayda / yarar bağlamında etkilediklerini önermek ya da düşünmek ne derece gerçek olabilir. Söz edilen eylem pratiklerini ve gelecekte ki konumlarını incelerken, insani fayda bağlamının dışında tasarım adına nerelere bakmalıyız ve baktığımız yönün biraz dışında bu ilişkinin hangi potansiyellerini henüz görmüyoruz demek için erken sayılmaz. Kullanıcı bedeni ve tasarım nesnesi arasındaki doğrusal pragmatist mirası yavaş yavaş terk eden söz konusu ürünler; insani eylemi öneren veya değiştiren yeni mikro danışmanlar olarak evriliyorlar. Bu değişim ile nesneler, ürün tasarımcılarının öngörülleri, araştırmaları, tasarım süreçlerinin birer çıktıları olarak insandan devraldığı ya da alacağı eylem üzerine düşünme ve karar verme pratiğinin yerine yavaşça yerleşiyorlar. İnsani düşünme ve karar verme pratiklerine ayrılmış bu alana taşınan nesneler zaman içerisinde insana ne ekleyecek ya da insandan neler eksiltecek sorularını da kaçınılmaz hale getiriyorlar. Bu bakımdan soruyu Žižek'in Bedensiz Organlar'da sorduğu noktadan sormak fayda sağlayacaktır. Žižek insanın yerini makinelerin aldığı uzun, yorucu ve eski inancı bir kenara bırakmak, insan oluş-tan makine oluş-a nasıl geçildiğine dair bir açıyla alana bakmak gerektiğinin altını çizerek (Žižek, 2013). Bir diğer açıdan belki de günümüzde bunun tam tersinden bakarak makine oluş-tan insan oluş-a uzanan yolun nereden başlamakta olduğu otorite ve direnç ilişkileri üzerinden tartışılabilir. Bir bakıma ürün tasarımcılarının gelecek üzerinde aldığı kararlar dâhilinde gelişen nesneler ile kurulan bu

organik bağın potansiyeli yeni tür insan eylem biçimlerinden biri olarak gelecekte nerede konumlanabilir sorusuna dair kararlar da şimdiden veriliyor. Nesnelerin günlük hayat pratiğini devraldığı, düşünme – karar verme – eyleme geçme pratiklerine kestirme bir yoldan müdahil olduğu ürünlerin yeni konumlarının yakın gelecekte neresi olacağına dair tüm bu sorular çalışmanın hedef aldığı teorik zemini ve tartışma kümesini de işaret etmektedir. Navigasyonlu Fare ve Konuşamadığımız Dil: Günümüz tasarım kriterleri nesneleri, estetik nesne ile kullanım nesnesinin kesiştiği alanın sınırlarından alıp yerini genişleterek, bireyselleşen ihtiyaçlara karşılık veren, kabuğu değişken kişisel varyasyonlar alanına çekmekle kalmayıp, sürekli yeniden tüketilir nesneler kümesi olarak güncelledi (Foster, 2002). Ancak bu güncelleme günümüz tasarımının içine, diyalog kurma, göz temasında bulunma, insana özgü deneyimleri nesne ile paylaşma gibi paradigma değiştiren rekabet unsurları olarak iletişime dair yenilikleri de eklemekte gecikmedi. Dolayısıyla "Minyatür ben" leri (Foster, 2004) oluştururken hedeflediğimiz monologlar kısa sürede diyaloglara ve hatta bu diyalogların sıradan ve olağan gündelik işler olarak hayatlarımızın kaçınılmaz gerçeğine dönüştü. Nesneler ile olan diyalogumuz onların tavsiyelerini, yönlendirmelerini, uyarılarını dikkate alarak bir üst akıl ile yeni bir nesnel hareket alanına çekildiğimiz, dolayısı ile nesneleri ihtiyaç köklerinden tutarak yeni ve başka bir alana taşımamız ile sonuçlandı. Bu alan içerisinde beden ve nesneler, eski tüketim alışkanlıklarında olduğu gibi estetik ve işlevsellik gibi temel beklentilerden daha ziyade, sadece nesne ile kurulan iletişimin kalitesine yönelik beklentilerle bile talep edilir hale geldi. Üstelik bu iletişim biçimlerinin günlük kararları kolaylaştıran küçük aletlerden, beden yeterlilik ve potansiyelini geliştirmeye uzanan protezlere, bedenin bir biyomalzeme olarak kullanım ömrünü uzatan kalp pillerinden, yaşam koçluğu vaad eden yazılımlara kadar geniş ölçekli bir ürün gamı sunması nesnelerin talep nedenlerini temelden değiştiriyor. Mayıs 2002’de New York

Üniversitesi'ndeki bilim insanları bir farenin beynine doğrudan sinyal gönderebilen bir cip taktıkları deneylerini yayınladı (Talwar, 2002). Böylelikle fareyi uzaktan kumandalı bir direksiyon mekanizması ile kontrol edebildiklerini açıkladıklarında nesne ve beden arasında gelecek senaryolarına dair yeni bir yön belirdi (Talwar, 2002 Aktaran Zizek,2013) bu yön pek çok açıdan farklı bağlantılar içerir. Ancak nesne ve beden iletişimine dair şu temel soruya odaklanır; fare bu olayı nasıl deneyimlemiştir? İradesi ve kararı dışında ilerleyen süreç fareye ne denli “fare gibi” hissettirmiştir, bu nokta farenin bir başka karar merciinin eylemi yönlendirdiğini fark edip etmediği o ince çizgiyi görünür kılar. Eylemin yürütücüsünün irade ve karar mekanizmasından bir başka denetçi olduğunun farkına vardığında süreç fare için ne denli içseldir? Ya da içsel olarak aldığı varsaydığı kararlar yön tayin ederken eylemi yürüten denetçi ne denli farenin bütünlüğü dışında durur? Bu çizgi karar ve irade bakımından farenin beynine entegre edilen bir çipten aldığı soruları, neyin içeride ve neyin dışarıda kaldığı noktasında sürdürebilir. On iki çift bacağı ile mekan ve zemin ilişkilerini her bacağı ile ayrı bir deneyim olarak yeniden kurgulayabilen Aimee Mullings'e ait beden ve nesne ilişkisi, kontak lens ile uzağı görebilme yetisi kazanan ürün kullanıcısından çok da uzakta sayılmaz. Bedenin nesne ile hem fiziksel hem de mental olarak girdiği bu içli dışlı ilişki yakın gelecekte belli bir amaca yönelik tasarlanan nesne ile onu satın alan insan arasındaki sınırı deneyimleyerek gündelik hayat içerisinde yeni bir dizge takip edebilir. Bu sınırı sadece biyonik bedenlerin syborg bedenlere evrilmesi ile değil, sıradan küçük ev aletlerinin şu an da mevcut kullandığı görsel ya da işitsel dilinin geliştirilmesi ile de olabilir. Yeni iletişim yollarıyla sınırlarımıza direkt mesaj göndererek çayımızın hazır olduğu bilgisini bize iletebildiği veya dilediğimiz makineye bağlanıp işlemin kalitesi, süresi, uygulama zamanı ya da niteliği ile diyalog kurabildiğimiz ortak bir deneyime dönüşebilme potansiyelini de taşıyor. Bu geleceğe dair çıkarıma

sebepler olan öncül ürünlerde görülen tasarım yaklaşımı, şu an kalp ritmimizi ölçerek uyku kalitemizin düzenlemesi gerektiğini ileten akıllı saatlerin, şeker düzeyini ölçen yüzüklerin, tansiyonu raporlayan bilekliklerin yakın gelecekte var olması muhtemel akrabaları olabilir. Bu durum, gelecekte kurulacak yeni iletişim yollarına ilişkin olasılıkların yanı sıra, insan-nesne sınırının hâlihazırda aşılmaya başlanmasından bu yana karşılaşabileceğimiz bazı zorlukları otorite ve direnç ilişkileri bakımından da vurgulanmaktadır. Bu yeni ilişkiler kimin kime görev verdiği veya neyin kimin tarafından görevlendirildiği gibi tanımların bulanıklaştığı olay örgülerini ifade eder. İnsanın günlük hayat pratiğine tasarım ürünlerinin getirdiği çözümler, kolaylaştırılmış eylemler, zamana bağlı performans artışı ve konfor gibi etkenler sebebiyle nesne ve özne (bir açıdan human - nonhuman) hızla birbirine geçerken, bu ortak alanı analiz etmek yakın gelecekte günümüzden daha zor olacaktır. Bu ortak olan insan oluşun beraberinde getirdiği hiyerarşi, otorite, iktidar ve komuta teknikleri de beraberinde getirebilir kaygısıyla kimin neyden üste, kimin kim adına karar verici olacağı, kimin güvenliğini neyin sağlayacağı gibi karmaşık soruları da beraberinde getirir. Tasarım var olan nesneye dair yeniden atanacak problemi belirleme eylemi olarak çalıştırıldığında ortaya koyduğu yeni problem ile nesnenin evrimine hizmet eder. Nesnenin evrimi, kullanıcı ihtiyacı ve kullanım amacı ile örtüşerek süregelir. Bu süreçte insan otorite olarak nesnenin sınırları çizen, ihtiyacı ortaya koyan, amacı belirleyen ve kullanım ömrünü seçen mercidir. Oysa nesneler giderek ihtiyacımız olduğunu bilmediğimiz öneriler sunan, satın alma amacı dışında da çalışan, konfor alanımızı genişletirken sahip olduğumuz alana bizden daha fazla hâkim olan figürlere doğru geçiş yapıyor. Örneğin; arabaların karanlık alanlarda park eden sürücüler için yolu belli bir süre aydınlatarak güvenli bir yaya ulaşımı sunan (follow me home lights) özellikleri, yiyecek miktarı azalan buzdolabının marketten sipariş verebilecek

konuma gelmesi, cep telefonunun / bilgisayarın kullanıcıya ait verileri yedeklemesi gibi örnekler salt nesneeye duyulan ihtiyacın ötesine geçiyor. Düşünceli bir tavır, öngörülü bir yaklaşım ve mental konfor sunuyor. Bunu yaparken salt nesne olmanın dışına çıkmakla kalmayan tasarım ürünlerinin birçoğu kendi aralarında insanın ortak olmadığı bir dil kullanarak iletişim kurabilme kapasitesine de sahip. Bu dil ortak “yaşadıkları” alanlarında birbirlerine bağlanan cep telefonları, bilgisayarlar, ışıklandırmalar, güvenlik sistemleri, kameralar, kayıt cihazları, çamaşır makinaları, arabalar, hoparlörler, televizyonlar dâhil birçok nesnenin tanıdığı bir bilgi ağı sunuyor ve verileri aralarında iletilmesini mümkün kılıyor. Elbette çevresine adaptasyon süreci son derece başarılı olan insan için söz konusu dil pragmatist bir yaklaşımla normalleştiriliyor. Nesnelere atfedilen bu birbirlerine ulaştıkları bu dil sadece fayda bağlamında değerlendirilirken geliştirilen, nesnelere eklenen, hâkimiyeti ve dolasıyı ile kontrolü henüz insan elinde olan bir iletişim aracı. Oysa gelecek senaryoları adına ürüne dair tasarım kararlarının denetimsiz makine öğrenmesi ile ilerleyebilme olasılığını hesaba katmak insanı nesnelerin ortak dili konuşabildiği bir ortamda eylemsiz kılar. Öyle ki günümüzde kumandalarını, şarj aletlerini, yedek belleklerini, enerji kaynaklarını bulamadığımız ürünlere ulaşamadığımız ancak bilgisayarın cep telefonunu bulabildiği, cep telefonunun buzdolabına erişebildiği, ses sistemini evin kontrol ünitesinin kısılabildiği gerçeğinin içerisinde yaşıyoruz. Bu noktada eylemsiz kalmak, bir başka varlığın eyleme geçmesini beklemek, eylemin yürütücüsünü etken, eylemin sonuçlarından etkilenen tarafı da edilgen hale getirir. Söz konusu etken ve edilgen taraflar nesne ve insan olarak yoruma açıldığında gelecek ürünlerin otorite ve eylemin yürütücüleri olarak nasıl konumlanacağı üzerine düşünmeyi gerektirir. Geleceğin Potansiyeli Üzerine Düşünmek: İnsanın gelecekte nesnenin yeni konumu karşısındaki yeni yerinin tartışılması günümüz tasarım problemlerinden biridir. Bugün için

insani hata payını hala görünür bırakabilen nesneler, gelecek adına insani hata payını pürüz olarak görme eğilimi taşıdıkça, insanın nesneye dair ihtiyacını bedensel ve mental konfor temeli üzerinden algıladıkça ve gündelik hayat pratiklerine bu çerçeveden baktıkça tasarım ürünün yeri ve tasarımcının gelecekte üstlendiği rol tartışılmaya devam edecektir. Söz konusu tasarım yaklaşımı nesnelerin günümüzde giderek karar alan, uygulayan, uzaktan kontrol edebilen ve edilebilen hallerine ek olarak, kullanıcı ile iletişime geçen, beden sağlığını kontrol eden ya da uyaran mikro danışmanlara dönüşmüş olmaları nesnelerin otorite figürleri olarak yorumlanmasına olanak vermektedir. Ürünlerin kullanıcı üzerinden işlev ve hizmet kazanması olasılığını işaret eden yeni nesil tasarım alanı, ürünü sadece estetik değerleri, kullanım amacı, form ya da fonksiyon ilişkisi, sosyo-ekonomik göstergeleri ya da kültürel anlamları dışında, sırf ürün ile kurulan diyalogun kalitesi sebebi ile de tercih edilebilir hale dönüştürür. Ürünün varlığını salt nesne olarak tanımlayan eski ve gelenekçi yaklaşım, insan ve nesne arasındaki sınırın giderek bulanıklaşması ile yeniden kurgulanabilir. Gündelik ihtiyaçlarımızı karşılarken sıradan ve olağan sorularımıza yanıt veren nesneler ile mevcut teknolojilerin çevremizi oluşturan irili ufaklı bütün nesnelere entegre olması; gelecekte insan-nesne ayrımını neredeyse tamamen ortadan kaldırabilme potansiyeli taşıdığı kadar bilinç, bellek ve bedenlerimiz ile ortak çalışan eklentiler olabilecek nesneler henüz tecrübe etmediğimiz potansiyel bir veri alanını da işaret etmektedir. Richard Sennett (2002) "Asansörler hayatımızın o kadar ayrılmaz bir parçası olmuş ki bedenlerimizde yaptıkları değişiklikleri hemen algılayamıyoruz, tırmanmanın yarattığı aerobik gerilimin yerini büyük ölçüde yukarı çıkmak için öylece ayakta durmak aldı" (s.313) ifadesiyle vurguladığı nesnenin imkan sağladığı pasif eylemin bilinmeyen sonucuna dair sorduğu soru, gelecekte beden, bilinç ve deneyimlerimiz aracılığı ile işlevini yerine getirebilecek, karar alabilecek ya da karar verebilecek nesnelerin günlük

hayatlarımıza nasıl entegre olacağı ve bu entegrasyon sürecini ürün ve beden ilişkisi bağlamında nasıl algılayacağımızı da sorabilir. Bu soru içerisinde derinde yer alan “asansörün bana ne yaptığını bilmiyorum” kaygısı, gelecek nesil tasarım ürünleri için de geçerlidir. Ürünün kullanıcı ile geliştirdiği etkileşimin olası sonuçlarını bilememek, en başta bu sonuçları sorgulamak gerekliliğinin altını çizer. Üstelik bu soru mekanik eylemin bedensel pasifliğine sorulan türden olmaktan daha elzem bir yerdedir. Tasarım nesneleri kullandıkları dil, hedefledikleri amaç, karşıladıkları ihtiyaçlar gibi ifade edilen açılar bakımından mental süreçlere müdahale edebilen ve atacağımız adımın en olması gereken versiyonunu sunan öneri pratiklerine dönüştükçe Sennet’in sorusu günümüz versiyonuyla nasıl sorulmalı düşüncesi önem kazanıyor. Günümüz teknolojisi geçmişte monolog olarak nitelenebilecek nesne ihtiyacını, diyalog ile yeniden kurgulayarak insanı pasif / edilgen bir öğeye dönüştüren bir sürecin işaretçisi. Söz konusu teknoloji, insanı pasif ve mental konforun yüksek olduğu bir alana doğru sessizce iteklerken kendine alan açan, insan ile fiziksel ve mental teması artırarak kendi kimliğini açtığı bu yeni alanda kurgulanan ürünler üzerinden geleceği inşa edebiliyor. Burada pasif ve mental konforlu olarak ifade edilen alan, geçmişten miras alınan çalar saate güvenerek uyumanın günümüzde fırını yemeği pişirmek üzere programlamaya uzandığı, düşünmeye gereksinimi ve dolayısı ile karar verme pratiklerini içeren zaman yönetimini devralan nesnelere dair kolaylıkların gelecekte evrileceği alanı öngörme amacındadır. Bu bağlamda otorite ve madun olarak yeniden revize edilen nesneinsan ilişkileri tartışmaya sunulabilir. Nesneler hem daha teknolojik bir gelecek hayali ve öngörüsü ile üst akla sahip yeni nesillere evrilme imkânı taşıırken, hem de makine öğrenmesi ile bu imkânın anahtarını elinde taşır. Bu nokta insana gelecekte arzu ettiği konumunu şimdiden öğreten bir nesnel dikte ile karşı karşıya olduğumuzu düşünme, sınırların çok çeşitliliğe doğru genişlediği, canlı-cansız, insan-insan olmayan

fark etmeksizin yeni hiyerarşilere kaydığını söyleyebiliriz. Bu sınırlar içerisinde tasarlanmış altı üstü bir kahve makinesinin hiyerarşinin üst basamaklarına doğru olası tırmanışını görmek elbette hala distopik bir kurgu olarak değerlendirilebilir. Oysa en olası pozitivist gelecek kurgusu, nesnenin tavsiye ettiği eylemi yapmanın "yoğunluğu telafi etmek, işin verdiği yükü hafifletmek"(Sennett, 1994) niyetinden, düşünmenin ağırlığından kurtarmak, eylemin sorumluluğunu azaltmak amacına doğru bir geçiş sunar. Bu mental konfor alanı ve nesne ile sürdürülen pasif diyalog bir nevi ihtiyaçların sözel dışavurumu olarak, kişinin kendini nesneye aktarması ve artık kendi düşüncesine ihtiyaç duymamasının bir yansıması olarak belirebilir. Örneğin kahve yapmak için kahve makinesi edindikten sonra, artık kendine kahve yapmak için bile kendine ihtiyacı kalmayan insan, kahve yapma eylemi için dikkate, zamana, algıya gereksinim duymaz. Kahve makinesinin kahveye ne kadar su koyulması, ne kadar şeker eklenmesi, kahvenin ne kadar pişirilmesi gibi kahve ile ilişkili temel verileri önermesi durumu söz konusu durumun ufak bir temsilidir. Bir diğer örnekle durum; son yıllarda üretilen arabalarda yer alan yorgunluk uyarı sistemleri, ya da şerit takip sistemleri olarak incelemeye müsaittir. Eylemin sorumluluğunu azaltmanın en konformist bakışı olarak sürücü hayatına dair kararları devralan arabalar ve tasarımcının bu bakışı nasıl yeni bir alana taşıyarak insan hayatını insani hata payından çekerek nesnel hatasızlığa emanet edişindeki potansiyeli tartışmaya uygundur. İnsani faydayı arttırma, hayatta kalma pratiklerini geliştirme, beden sağlığını koruma ve tehlikeli durumları azaltmaya yönelik her iyileşme temel değerler dizisi değişimi olarak da yoruma açılmalıdır. Üstelik söz konusu araç teknolojileri artık sadece yazılımlar ekleyerek konfor alanını arttırmak ve güvenli sürüş imkânı yaratmanın da ötesine geçiyor. Otonom araçların etik kararları nasıl vermesi gerektiğini araştıran çalışmalardan, söz konusu araçlara dair yasal düzenlemelerin nasıl organize edilmesi gerektiğini tartışan araştırmalar uzun zamandır mevcut. Elbette

bu çalışma ve araştırmalar tasarımcılar, mühendisler ve hukukçularında içerisinde olduğu ekiplerle sürdürülen insan odaklı ve kararları algoritmalara insanların aktardığı süreçlerdir. Ancak yazılan algoritma ile uygulamaya geçen araçta seyahat edecek sürücünün olası bir kaza durumunda alacağı kararının önceden verilmiş olması, refleks, irade ve karar alma mekanizmalarından soyutlanmış durumunu göstermek adına mümkün. Bu nokta tartışmaya Talwar'ın (2002) New York Üniversitesinde yürüttüğü araştırmada beynine çip yerleştirilerek irade dışı hareket ettirdiği fareye oranla, fiziksel olarak beynine müdahale edilmemiş insanı kendi talebiyle satın aldığı araç içerisinde aynı çıkmaza doğru itebilir. Ani karar alamayan ve başkaları tarafından alınan kararların uygulayıcıları olarak anı yaşamak durumunda kalan insan, nesne aracılığı ile bir başka aklın ön kabulünü deneyimler. Örneğin otorite ve direnç bakımından verilmiş olması, Foucault' nun güvenlik düzeneklerini anımsatan temel nokta olarak işaretlenir. Güvenlik kaygısı ve yaşamı devam ettirme arzusu ile gelişen araçlar bir bakıma gerçekliği de yeniden tasarlar. Güvende olma, konforlu alanda kalma ve tehlikeden uzaklık gerçeklik içerisinde olan öğelerin alacağı kararları da belirler. Foucault güvenlik sorunun hukuki-yasal ve disiplinci iktidar teknikleri yaşattığını, canlandırdığını, değiştirip dönüştürdüğünü ve güvenliğe dair teknolojilerin de bu iktidar teknolojilerinin dönüşümünden ibaret olduğunu ileri sürmektedir. Tüm bu tartışmalar ışığında, geleceğin tasarımcısının rolü; sadece form veren, problem çözen veya kullanıcı konforunu maksimize eden bir teknisyen olmanın ötesine geçerek, "varoluşsal bir denge kurucu" ve "etik arabulucu" kimliğine evrilmektedir. Eğer nesne, Latour'un ifadesiyle bir "aktant" olarak hayatın merkezine yerleşiyor ve kullanıcının karar alma mekanizmalarını devralıyorsa; tasarımcı da bu noktada sadece bir ürünün değil, yeni bir iktidar ilişkisinin de müellifi haline gelmektedir. Tasarımcının gelecekteki asıl ağırlığı, nesnenin sunduğu "mental konfor" ile insanın "özgür

iradesi" arasındaki o ince çizgiyi (eşik) nerede belirleyeceği sorusunda yatmaktadır. Tasarımcı, otonom araçlarda veya akıllı algoritmalarda insani hata payını bir "pürüz" olarak görüp tamamen yok etme yoluna gittiğinde, farkında olmadan Sennett'in işaret ettiği pasifleşmiş ve kendi eyleminin sorumluluğundan koparılmış bir "madun kullanıcı" tipi inşa etmektedir. Bu nedenle tasarımcının yeni görevi; nesnenin otoritesini mutlak bir tahakküme dönüştürmeden, insanın nesneyle kurduğu diyalogda "direnç" gösterebileceği ve kendi bilincini deneyimleyebileceği aralıklar bırakmaktır. Sonuç olarak, makine-oluştan insan-oluşa uzanan bu yeni hiyerarşide tasarımcı, nesneyi sadece bir "üst akıl" olarak kurgulama cazibesine direnmelidir. Geleceğin tasarım pratiği, nesnenin kendi aralarındaki diline insanı yeniden dahil eden, nesnel hatasızlık vaadi karşısında insani deneyimin kırılğanlığını ve biricikliğini savunan bir etik zemine oturmalıdır. Tasarımcı artık nesneyi değil, nesne ile insan arasındaki o "ortak yaşam" alanının politikasını tasarlamakla yükümlüdür.

5. SONUÇ

Bu kurguyu Art Nouveau tasarımcısının bir çağ öncesinden "işte tamamlandın" diyerek insana ölü gibi yaşamayı önerdiğini varsayan Adolf Loos' un bakışının bir gelecek reenkarnasyonu olarak değerlendirmek çok da konuya çok da uzak bir bakış değil. Loos tasarım kültürünün en meşhur yakınmalarından biri ile "bir şeyler için çabalamaktan, gelişmekten ve arzulamaktan menedilmişti. İnsanın ölü gibi yaşamayı öğrenmesi bu olsa gerek, diye düşündü, gerçekten de bitmişti, tamamlanmıştı!" derken (Foster, 2004) üzerine düşünmeye gerek kalmayan ortamı, arttırılmış konfor ve donanım ağını vurguluyordu bir bakıma. Şayet tamamlanan ve kenara çekilen insan nesnelerin konfor alanında onlarla bütünleşmeden

öylece durur ise, çabalamaktan, eylemden, düşünceden ve arzulamaktan men edilmiş olarak söz dinleyen ve komut yerine getiren potansiyeli geliştirilmiş bir posa olarak karşımıza çıkabilir. İnsan bir amaca hizmet beklentisi ile iletişim içinde olduğu nesneyi eylemin kontrolcüsü, karar vericisi veya uygulayıcısı olarak hayatına dâhil olacak tasarımlara dönüştürebilir. Bu gelecek nesil ürünlerin bir yandan eylem niteliklerinin nesne tarafından belirlenmesini giderek kolaylaştıran fikirler geliştiren tasarımcılar ile sürekli bir üst noktaya aktarılır. Ancak diğer yandan eylemin nedeni, süreci ve sonucu hakkında düşünmenin niteliği elinden alınan insanın gelecekte yeri neresi olacak sorusunu da yine tasarımcılara düşündürmelidir.

KAYNAKÇA

- Agamben, G., & Emcke, C. (2001). Security and terror. *Theory & Event*, 5(4).
- Ağırman, H. (2018). Etik sürücüsüz araç mümkün müdür? *Etik Kongresi Bildirileri*, 16. (Erişim adresi varsa ayrıca eklenmelidir.)
- Campbell, J. (2000). *Kahramanın sonsuz yolculuğu* (Çev. S. Gürses). İstanbul: Kabalcı Yayınları.
- Duran, F., & Teke, M. (2019). Akıllı yol durum sensörü tasarımı. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 11(1), 396–401.
- Foster, H. (2004). *Tasarım ve suç*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Gambetti, Z. (2008). Foucault'da disiplin toplumu–güvenlik toplumu ayrımı. *Mesele Dergisi*, 20, 1–9.
- Gölbaşı, Ş. (2015). Güvenlik, toprak, nüfus. *Mülkiye Dergisi*, 39(2), 327–340.
- Haraway, D. (2010). *Başka yer: Donna Haraway'den seçme yazılar* (Çev. G. Pular). İstanbul: Metis Yayınları.
- Loos, A. (1991). *Süsleme ve suç. 20. yüzyıl mimarisinde program ve manifestolar* içinde. (Yayınevi bilgisi eklenmelidir.)
- Merleau-Ponty, M. (2005). *Algılanan dünya*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Sennett, R. (2002). *Ten ve taş*. İstanbul: Nostalji Yayınları.
- Talwar, S. K., Xu, S., Hawley, E. S., Weiss, S. A., Moxon, K. A., & Chapin, J. K. (2002). Rat navigation guided by remote control. *Nature*, 417, 37–38.
- Yetim, S. (2016). Sürücüsüz araçlar ve getirdiği/getireceği hukuki sorunlar. *Ankara Barosu Dergisi*, (1).

Žižek, S. (2015). *Bedensiz organlar: Deleuze ve neticeler üstüne*
(Çev. U. Y. Kara). İstanbul: Monokl Yayınları.

EĞİTİM KURUMLARINDA OFİS ERGONOMİSİ VE BİR OFİS ÖRNEĞİ

Handan Sabriye YAMAN¹

1. GİRİŞ

Ergonomi, insanın içinde bulunduğu fiziksel çevrenin, bireyin bedensel ve ruhsal özelliklerine uyumlu hâle getirilmesini ve bu doğrultuda çevrenin yeniden tasarlanmasını konu alan bir bilim dalıdır. Özellikle eğitim kurumları gibi yoğun insan etkileşiminin yaşandığı yapılarda, ergonomik tasarım yalnızca konforu artırmakla kalmamakta; sağlık, güvenlik, verimlilik ve iletişim kalitesini de doğrudan etkilemektedir.

Günümüz eğitim sisteminde, öğrenme süreçlerinin niteliği kadar, bu süreçlerin yürütüldüğü mekânların niteliği de önem kazanmıştır. Eğitim kurumlarının yönetim ve iletişim merkezi niteliğindeki ofisleri; öğrenciler, veliler ve öğretmenler arasındaki etkileşimin yoğunlaştığı, kararların alındığı ve kurumsal kimliğin dışa vurulduğu temel iç mekânlardır. Bu nedenle, söz konusu ofislerin antropometrik ölçüler, çevresel koşullar (aydınlatma, havalandırma, ısı, akustik) ve psikososyal gereksinimler göz önünde bulundurularak ergonomik açıdan doğru kurgulanması gerekmektedir.

Bu metinde, eğitim kurumlarına ait bir ofis mekânı; önce boş (mobilyasız) hâliyle, ardından örnek yerleşim senaryoları üzerinden incelenmekte, giriş, bekleme, ön görüşme ve ana görüşme birimlerinin ergonomik açıdan nasıl ele alınabileceği

¹ Öğretim Görevlisi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Emin Gülmez Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Destekli Tasarım ve Animasyon Bölümü, Bucak, BURDUR, ORCID: 000-0001-5793-4048

tartışılmaktadır. Böylece, tasarımda ergonomi kavramının soyut bir ilke olmaktan çıkarak, eğitim yapıları bağlamında somut mekânsal kararlara nasıl dönüştüğü ortaya konulmaktadır.

2. FONKSİYONEL GEREKLER

2.1. Eylemler ve İş Akışı

Eğitim kurumu ofisinde temel eylem dizisi şu şekilde özetlenebilir:

- Öğrenci velisinin ofise gelişi ve karşılanması,
- Devam eden bir görüşme mevcutsa bekleme alanında beklemesi,
- Velinin ön görüşme yapılacak birime yönlendirilmesi,
- Ön görüşmenin gerçekleştirilmesi,
- Gerekli durumlarda velinin ayrıntılı bilgilendirme için ana görüşme birimine götürülmesi,
- Görüşmelerin tamamlanmasının ardından velinin çıkış işlemleri için yeniden giriş birimine yönlendirilmesi.

Bu eylemler arasındaki ilişkiler, ofis içindeki mekânsal organizasyonun süreklilik, yönlendiricilik ve mahremiyet ilkeleri gözetilerek kurgulanmasını gerekli kılar.

2.2. Mekânlar

Vitrin: Girişten önce kurumun başarılarının sergilendiği alandır. Gelen kişi, ön görüşmeden önce kurumun başarıları hakkında kısa bir ön bilgi edinir. Sergilenecek ödüller ve başarı belgeleri genellikle camekân dolaplar içinde, farklı açılardan görülebilecek biçimde yerleştirilmelidir. Ortalama 100–180 cm yükseklik, en üst rafın ise ortalama göz hizasının (yaklaşık 150–160 cm) çok üzerine çıkmaması önerilir.

Giriş: Kuruma giriş-çıkışın sağlandığı bölümdür. Özellikle sık ve kalabalık kullanım anlarında, giriş-çıkışın kolay ve rahat olması için kapı açıklığı genişliğinin yaklaşık 85–110 cm, yüksekliğin ise 210 cm olması önerilir. Sensörlü veya sürgülü kapı kullanımı, kapının kapladığı alanı azaltarak sirkülasyonu kolaylaştırmakta ve ofisin modern görünümünü desteklemektedir.

Bekleme Bölümü: Görüşme öncesinde velinin beklediği alandır. Genellikle koltuklar ve servis/sehpa birimi içerir. Bekleme sırasında aşırı gevşemeyi ya da postür bozulmalarını önlemek için oturma birimleri çok yumuşak olmamalı; oturma ergonomisine uygun, kısa sürede rahatsızlık oluşturmayan nitelikte seçilmelidir.

Ön Görüşme Bölümü: Velinin personel tarafından eğitimle ilgili kısa ve genel bilgiler aldığı, gerektiğinde yönlendirildiği bölümdür. Daha detaylı bilgi talebi olduğunda veli, yetkili kişilerle görüşmek üzere ana görüşme bölümüne aktarılır.

Ana Görüşme Bölümü: Velinin eğitim programı, öğrencinin durumu ve kurum yapısı hakkında ayrıntılı ve nitelikli bilgi aldığı, öğretmenlerle tanıştığı ve daha derinlemesine iletişim kurduğu bölümdür. Görüşme tamamlandıktan sonra veli, çıkış işlemleri için giriş bölümüne yönlendirilir.

2.3. Ofiste Ergonomik Yaklaşım

Eğitim kurumu ofisi ergonomik açıdan hem çalışanlar hem de ziyaretçiler için konforlu olmalıdır.

- Ofiste çalışan personelin kullandığı masa ve sandalyeler, fizyolojik açıdan zorlayıcı olmayan ölçü ve özelliklerde olmalı, uzun süreli oturmalarda kas-iskelet sistemini desteklemelidir.

- Evrak dolaplarının yükseklikleri, farklı boylardaki çalışanların erişebileceği ortalama aralıklarda seçilmelidir.
- Ziyaretçi koltukları ergonomik, yeterince konforlu ancak aşırı gevşemeye yol açmayacak nitelikte olmalıdır.

3. FİZYOLOJİK GEREKLER

Verimli çalışma, uygun ortam koşullarına bağlıdır. Aydınlatma, havalandırma, ısıtma gibi çevresel etmenlerin yetersizliği çalışma koşullarını olumsuz etkilemekte; ofis mobilyalarının ergonomik koşullara uygunluğu da bireyin çalışma performansını doğrudan etkilemektedir.

3.1. Hava Koşulları

İnsan bedeni, iç ısını çevre ve iklim değişikliklerine rağmen dengede tutmak zorundadır. Ortam ısının uygun olmaması, vücut direncini ve iş verimliliğini düşürür.

- İş ortamında aşırı sıcak, vücut direncini azaltarak iş verimini düşürür.
- Aşırı düşük sıcaklık ise vücut ısısında düşüşe ve yine verim kaybına neden olur.
- “Etkatif sıcaklık değeri”ne göre bürolar için ortalama uygun sıcaklık yaklaşık 20 °C olarak belirtilmektedir (Cesur, 1987: 3).

Ortam nemi: Nem oranının olması gereken aralığın üzerinde olması, çalışanı fiziki ve ruhsal açıdan bitkin hâle getirebilir; altında olması ise solunum yolları tahribatına yol açabilir. Bürolarda nem oranının %40–60 arasında tutulması önerilmektedir (Akpınar, Çakmakkaya ve Batur, 2018: 91).

Hava hareketleri: Çalışma ortamında rahat bir hava akımı sağlanmalı, ancak esinti düzeyi kontrol altında tutulmalıdır. 100–500 mm/sn üzerindeki hava hareketleri esintili, altındaki değerler ise havasız olarak kabul edilir. Büro işlerinde hava sıcaklığının 18–24 °C arasında, en uygun değerin ise yaklaşık 21 °C; bağıl nemin %30–70 arasında, en uygun değerin ise %50 olması önerilmektedir (Hayta, 2007: 25).

3.2. Havalandırma

Ofisin havalandırılması (temiz havanın kirli hava ile yer değiştirmesi), çalışanların sağlık ve konforu açısından kritik önemdedir. Doğal veya yapay havalandırma kullanılsın, aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Hava akım hızının aşırı olmaması,
- Havanın oda ısisına yakın sıcaklıkta bulunması,
- Uygun bir nemlilik düzeyinin korunması.

Doğal havalandırmada pencere ve hava deliklerinin konumu ve boyutu, ofisin tüm noktalarına etkili hava akımı sağlayacak biçimde kurgulanmalıdır. Özellikle sıcak bölgelerde pencerelerin yeterli büyüklükte olması ve açılma açıklığının ofis elemanlarının kullanımını engellemeyecek şekilde tasarlanması önemlidir. Kızaklı (sürgülü) pencere modelleri bu bakımdan avantaj sağlar.

Doğal havalandırmanın yetersiz olduğu durumlarda devreye giren klimaların ofis içindeki konumu da önemlidir. Tüm bölgelere eşit etki edecek, hava kaybını en aza indirecek yerleşimler tercih edilmelidir (Alkan, 1991: 70).

3.3. Aydınlatma

Ofiste çalışanların göz sağlığını korumak için iyi bir aydınlatma sistemi gereklidir. Aydınlatma tasarımında:

- Aydınlatma şiddetinin yeterli olması,
- Işığın tüm alana dengeli dağılması,
- Işık yönü ve gölge oluşumlarının kontrolü,
- Parlama, yansıma ve ani parlaklık değişimlerinin önlenmesi,
- Işık renginin psikolojik etkilerinin dikkate alınması gerekir (Hayta, 2007: 27).

İşçi Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğü'ne göre büro ve benzeri sürekli dikkat gerektiren ince işlerin yapıldığı yerlerde en az 500 lüks aydınlatma değeri sağlanmalıdır (1974, Madde 16).

Doğal aydınlatmada pencere-camların büyük boyutlarda kullanımı önemlidir; doğal ışığın yetersiz kaldığı bölgelerde suni aydınlatma ile destekleme yapılmalıdır (Akpınar, Çakmakkaya ve Batur, 2018: 91).

4. PSİKOLOJİK GEREKLER

4.1. Genel Psikolojik ve Estetik Etkiler

Ofis dekorasyonunda renk ve doku seçimleri, kullanıcılar üzerinde güçlü psikolojik etkiler yaratır. Giriş ve diğer birimlerde çalışanların verimliliğini, ziyaretçilerin ise algı ve duygusal durumlarını olumlu etkilemek için doğru renk, doku ve materyal kombinasyonları kullanılmalıdır.

4.2. Temel Tasarım İlkelerinin Uygulanması

Devamlılık, bütünlük, simetri, denge ve tonlama gibi temel tasarım ilkelerinin ofis dekorasyonunda kullanımı

tasarımsal kuvvetliliği ve modernliği artırır. Gözü rahatsız edecek, gerginlik yaratacak aşırı sert renk/doku seçimlerinden kaçınmak; mekânın genel imajına uygun, tutarlı bir tasarım dili kurmak önemlidir.

5. TOPLUMSAL GEREKLER

5.1. Ahlaki Yorumlar

Ofis düzenlemesinde içinde bulunulan toplumun ahlaki değerleri de dikkate alınmalıdır. Eğitim kalitesi ve bireyler arası sağlıklı iletişim için, mekânın toplumsal normlara uygun bir çizgiyi benimsemesi gereklidir.

5.2. Geleneksel ve Kültürel Yapılar

Gelenek ve kültür yapısı bölgelere göre farklılık gösterir. Bu farklılıklar, kullanıcı beklentilerini ve mekân algısını da doğrudan etkiler. Tasarım, kültür ve toplum arasında güçlü bir bağ bulunduğu için, çalışma mekânlarında kültürel yansımaların dengeli biçimde yer alması önem taşır (Tokgöz & Özkartal, 2020).

Bekleme biriminde oluşturulacak dergilik ve kitaplık alanları, bekleme sürecini daha verimli kılabilir; televizyon gibi kitle iletişim araçları ise bekleme süresini bilgi açısından zenginleştirebilir.

5.3. İnsanlar – Çalışanlar Arası İlişkiler

Ofiste düzenin sağlanması ve çalışma akışının kesintisiz sürmesi için personel arası ilişki önemlidir. Saygı ve hoşgörü ortamı, bilginin sağlıklı aktarılmasına ve hizmet kalitesinin yükselmesine katkı sağlar. Eğitim kurumları ofislerinde yönetici, eğitmen ve destek personelinin oluşan kadronun alanında yetkin olması, çocuğun kesintisiz ve verimli eğitim almasına doğrudan etki eder.

6. YAPISAL GEREKLER

6.1. Malzeme ve Biçim

Ofis dekorasyonunda kullanılacak evrak depolama dolaplarının geniş çekmece ve saklama alanlarına sahip olması; gizli evraklar için kilitli bölümler içermesi güvenlik açısından önemlidir. Ciddi ve profesyonel bir etki için çoğunlukla maun ya da benzeri nitelikte masif veya kaplama mobilyalar tercih edilebilir.

Koltuklarda aşırı yumuşak, gevşeklik yaratan döşemeler yerine, kontrollü konfor sağlayan kumaş ve dolgular seçilmelidir. Oturma biriminin fazla rahat olması, görüşme sırasında dikkat dağınıklığına ve iletişim kalitesinde düşüşe yol açabilir.

6.2. Renk

Renk, kullanıcı üzerinde sıcak-soğuk algısı ve psikolojik etki yaratması açısından kritik bir tasarım aracıdır (Sağocak, 2005: 79). Ofislerde renkler:

- Çalışma alanlarının uyumunu sağlamak,
- Aydınlatma etkisini artırmak,
- Uyarı ve yönlendirme işaretlerine zemin oluşturmak amacıyla kullanılabilir.

Çok fazla renk ve tonun bir arada kullanılmaması; işlevlere, istenen imaja ve kullanıcı profiline göre sınırlı ve dengeli bir palet seçilmesi önerilir. Zıtlıkların ve aşırı siyah kullanımının sınırlandırılması, mekânın daha sıcak, erişilebilir ve üretken bir atmosfer sunmasına yardımcı olur.

Genel olarak renklerin çağrışımları:

- Kırmızı: Dikkat çekici, iştah açıcı, tansiyonu yükselten ve saldırganlık/öfke çağrışımı taşıyabilen bir renktir.

- Yeşil: Güven, huzur ve sakinlik duygusu verir; yaratıcılığı destekler, tazelik ve sağlığı temsil eder.
- Siyah: Güç, lüks, hırs ve aynı zamanda matemi çağrıştırır; dikkati dağıtmaz.
- Mavi: Huzur ve dinginlik sağlar; kan akışını yavaşlatarak sakinleştirici etki yaratır.
- Gri: Ciddiyet ve diplomasiyle ilişkilendirilir.
- Sarı: Dikkat çekici ve geçiciliği çağrıştıran bir renktir; kısa süreli bulunulan alanlarda vurgulayıcı olarak kullanılabilir.
- Beyaz: Temizlik, ferahlık, hijyen ve saflık hissi verir; gözü dinlendirir ve mekânı daha aydınlık gösterir.
- Kahverengi: Uzun süreli bulunma isteğini azaltabilir; bu nedenle ton ve kullanım yeri önemlidir.
- Mor: İç bilinçle ilişkilendirilir; terapi ortamlarında kullanıldığı, uykusuzluğa iyi geldiği ifade edilmektedir.
- Lacivert: Sonsuzluk, otorite ve verimi simgeler; kurumsal kimlikte sıkça tercih edilir.

6.3. Konstrüksiyon

Dış cephe konstrüksiyonları, ofisin iklim ve hava şartlarına karşı dayanıklı ve güvenilir olmasını sağlamalıdır. Seçilen sistem; yağmur ve rüzgâr sızıntısını önlemeli, güneş ışınlarının yoğunluğunu kontrol edebilmelidir.

6.4. Teknoloji ve Teknik Yeterlilik

Gelişen teknolojiye uyum hem ofis kullanımı hem de çalışanlar açısından verimliliği artırır. Yeni teknoloji ürünleri iş süreçlerini hızlandırırken çalışanların fiziksel ve psikolojik yükünü azaltır.

6.5. Gürültü

Gürültü geçici ve sürekli olmak üzere ikiye ayrılabilir. Sürekli gürültüye maruz kalmak, insan sağlığını bozabilecek düzeyde fizyolojik ve psikolojik etkilere neden olabilir; verimliliği düşürür (Hayta, 2007: 30). Gürültünün kontrolü için cephe, cam ve kapılarda ses izolasyonu yapılması önemlidir.

6.6. Temizlik ve Bakım

Çalışma alanlarında sağlıklı bir ortam için:

- Koridor ve merdivenlerin düzenli temizliği,
- Çöplerin çevreyi kirletmeyecek şekilde toplanması ve atılması,
- Tuvalet duvar ve döşemelerinin kolay temizlenebilir malzemelerle kaplanması,
- Çöp kutularının sızıntı yapmayan ve kolay temizlenebilir nitelikte olması gerekir (Artun, 1988: 357).

7. EKONOMİK GEREKLER

7.1. Maliyet

Ofis dekorasyonunda konstrüksiyon ve malzeme seçimi ciddi maliyet unsurlarıdır. Tasarım çizgisini değiştirmeden, benzer nitelikte daha ekonomik alternatif malzemelere yönelmek, maliyet dengesini sağlamaya yardımcı olabilir.

7.2. Tasarruf

Ofiste genel giderlerin kontrolü; yatırım yapma, yeni teknolojiye geçiş ve mekânsal iyileştirmeler için kaynak yaratılmasını kolaylaştırır. Enerji verimliliği, dayanıklı malzeme seçimi ve bakım planlaması tasarruf açısından kritik rol oynar.

8. MEKÂNLARIN BİRİMLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

8.1. Vitrin

Fonksiyonel Gerekler: Mekâna giriş öncesi, ofis için sergilemenin yapıldığı alandır. Başarılar ve ödüller bu birimde gösterilir; ziyaretçiye kurum hakkında ilk izlenimi sunar.

Ergonomi: Vitrinlerin boyutları ortalama kullanıcı boyuna uygun olmalı; raf aralıkları sergilenen nesnelerin rahatça görülebileceği yüksekliklerde düzenlenmelidir. Aşırı yüksek ya da düşük vitrinler inceleme sırasında fizyolojik zorluklara neden olur.

Estetik Gerekler: Vitrin, gelen kişinin ilk gördüğü elemanlardan biri olduğundan estetik kaygı içermeli; kurum kimliğini temsil eden bir tasarım dili taşımalıdır.

Teknolojik Gerekler: Vitrinlerin şeffaf malzemeden (cam veya pleksi) yapılması sergiyi görünür kılar. Pleksi gibi hafif malzemeler, taşıma ve kırılma riskleri açısından avantaj sağlar. Konstrüksiyon çoğunlukla metal veya ahşap taşıyıcılarla çözülür.

8.2. Giriş Birimi

Fonksiyonel Gerekler:

- Mekâna giriş ve çıkış,
- Kişinin karşılanması,
- Ofis yoğunluğuna göre bekleme birimine yönlendirilmesi,
- Ön görüşme veya ana görüşme birimlerine aktarılması,
- Ofisten ayrılışın gerçekleşmesi.

Mekânsal Tanım: Ön cephesinde giriş kapısı bulunan ve kullanıcının taleplerinin öğrenildiği alandır. Diğer birimlere geçiş burada organize edilir.

Ergonomi: Kapı ölçüleri, özellikle yoğunluk anlarında giriş-çıkışı engellemeyecek biçimde belirlenmelidir. Sürgülü ya da sensörlü cam kapılar, alan kazanımı ve görünürlük açısından avantajlıdır. Giriş biriminde mümkün olduğunca az mobilya kullanmak sirkülasyonu kolaylaştırır.

Estetik Gerekler: Giriş birimi ferah ve rahat hareket edilebilir nitelikte olmalı; temel tasarım ilkeleri (denge, bütünlük vb.) ile modern ve davetkâr bir atmosfer oluşturulmalıdır.

8.3. Bekleme Birimi

Fonksiyonel Gerekler:

- Giriş biriminden yönlendirilen kişilerin oturarak veya ayakta beklemesi,
- Bekleme süresi sonrasında görüşme birimine alınması.

Ergonomi: Oturma birimleri antropometrik ölçülere uygun, fazla yumuşak olmayan, dayanıklı ürünler olmalıdır. Uzun süreli beklemelemlerde fizyolojik yorgunluk ve rahatsızlık oluşturmamalıdır.

Estetik Gerekler: Oturma birimlerinin ergonomik olmasının yanı sıra estetik ve kurumsal kimliği destekleyen nitelikte olması önemlidir.

Teknolojik Gerekler: Malzeme seçiminde hava alabilen, nefes alabilir kumaşlar ve dayanıklı yapı tercih edilmeli; böylece uzun süreli kullanımlarda rahatsızlık ve yıpranma azaltılmalıdır.

8.4. Görüşme Birimi (Ön Görüşme ve Ana Görüşme)

Fonksiyonel Gerekler:

- Bekleme biriminden yönlendirilen kişilerin görüşme birimine alınması,
- Oturma ve diyalog eylemlerinin gerçekleşmesi,
- Görüşme bitiminde giriş/çıkış hattına geri yönlendirme.

Ergonomi: Görüşme birimleri, en uzun süreli oturma eylemlerinin gerçekleştiği alanlardır. Bu nedenle:

- Ziyaretçi sandalyeleri, ayakların yere tam bastığı, diz açısının yaklaşık 90° olduğu ve sırtın dik tutulabildiği oturuşu desteklemelidir.
- Ofis çalışanlarının sandalyeleri bel destekli, kolçaklı, yüksekliği ayarlanabilir olmalı; bileklerin nötr pozisyonda kalmasına izin veren masa yüksekliği ile düşünölmelidir.
- Sandalyelerin ileri-geri hareket edebilmesi, 360° dönebilmesi ve oturma yüzeyinin kalçalara yan baskı yapmaması fizyolojik konforu artırır.

Estetik Gereker: Masa, dolap ve koltukların form ve renk açısından ortak bir dil oluşturması, ofiste bütönlük ve modern çizgi sağlar. Bu birliktelik görsel akışı güçlendirir.

Teknolojik Gereker: Ahşap gibi doğal malzemelerin kullanılması, malzemenin nefes alma özelliğiyle sağlık açısından avantaj sağlar. Mobilya konstrüksiyonunda sağlam metal veya ahşap taşıyıcılar tercih edilmelidir. Mobilyaların ergonomik nitelikleri, güncel teknolojik ve sağlık standartlarıyla uyumlu olmalıdır.

9. ÖRNEK EĞİTİM KURUMU OFİSİ PLANININ ERGONOMİK AÇISINDAN İNCELENMESİ

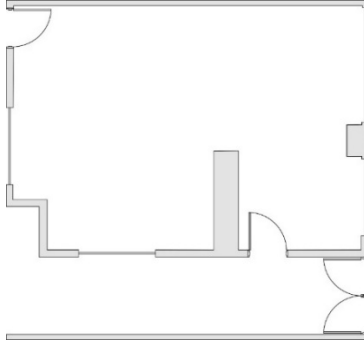
Bu bölümde, eğitim kurumu ofisi için hazırlanan örnek plan şeması dört ayrı görsel üzerinden ergonomik açıdan incelenmektedir. Tüm görsellerde aynı ofis planı kullanılmış; her birinde farklı bir işlevsel bölge (giriş, bekleme, ön görüşme ve ana görüşme bölümleri) vurgu rengiyle öne çıkarılmıştır. Böylece tek bir mekân içinde farklı eylem ve ilişkilerin, tasarım kararlarıyla nasıl desteklendiği okunabilir hâle gelmektedir.

9.1. Genel Plan Organizasyonu

Plan, dikdörtgene yakın bir kabuk içinde kurgulanmıştır. Giriş kapısı kısa kenarlardan birinde, ofis içi sirkülasyonun başlangıç noktası olacak biçimde konumlandırılmıştır. Mekân, kabaca üç banttıan oluşacak şekilde okunabilir:

- Kapiya en yakın bölgede giriş ve bekleme ilişkisi,
- Ortada ön görüşme alanına da hizmet eden yarı ortak kullanım (oturma, kısa süreli bekleme, dolaşım),
- Arka planda masalı çalışma ve ana görüşme düzeni.

Bu hiyerarşi, ofise ilk kez gelen bir kullanıcının bile yön bulmasını kolaylaştıran açık ve anlaşılır bir kurgu sunar; aynı zamanda ofise dâhil olma derecesini (dıştan içe doğru) kademeli olarak artırır. Böylece hem mahremiyet hem de denetim dengesi ergonomik biçimde sağlanır.



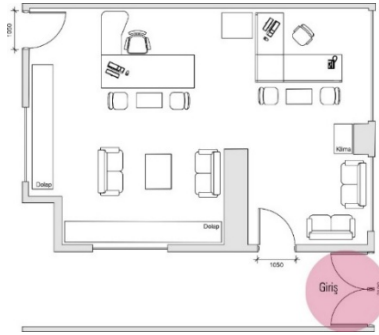
Görsel 1. Eğitim Kurumu Ofisi Boş Hali

9.2. Giriş Bölümü

Giriş kapısının hemen içinde bırakılan boşluk, kullanıcının içeri adım attığı anda ani bir mobilya engeliyle karşılaşmasını önler; bu durum güvenlik ve psikolojik konfor açısından önemlidir. Giriş bölgesi:

- Kapı açılış yönüyle çakışmayacak biçimde tasarlanmış,
- Dolaşım hattına paralel bir boşluk tanımlamış,
- Kullanıcıyı içeri girdikten sonra doğal olarak bekleme alanına yönlendiren bir “karşılama cebi” işlevi görmektedir.

Girişin karşısında yer alan oturma grubu ve çalışma alanı, doğrudan görsel temas sağlayarak kullanıcının kiminle ve nerede iletişime geçeceğini öngörmesine yardımcı olur; mekânın okunabilirliğini artırır.



Görsel 2. Giriş Bölümü

9.3. Bekleme Bölümü

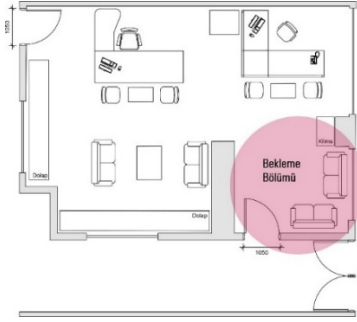
Bekleme bölümü giriş kapısına yakın fakat doğrudan kapı aksı üzerinde olmayacak şekilde konumlandırılmıştır. Bu sayede:

- Dış kapı açıldığında oluşabilecek hava akımı, gürültü ve görsel kargaşa bekleyen kişileri doğrudan etkilemez,
- Bekleme alanı, giriş ile ofisin içteki birimleri arasında “tampon bölge” işlevi görür.

İki adet tekli koltuk ve bir yan elemanla (sehpa/servis birimi) tanımlanan bu alan, duvar boyunca yerleştirilen oturma birimleri sayesinde arkası korunan, yüzü iç mekânı gören, kullanıcı açısından psikolojik güven hissini destekleyen bir düzen sunar. Kapıya göre hafif yan yerleşim, bekleyen kişilerin girişten

haberdar olmasını, ancak doğrudan göz göze gelmeden iç mekânı izleyebilmesini sağlar.

Dolaşım açısından, bekleme alanı ile genel geçiş hattı arasında yeterli mesafe bırakılmış; oturma elemanları sirkülasyon yoluna taşmayacak biçimde konumlandırılmıştır. Bu, kullanıcı sayısının arttığı zamanlarda hareket serbestliğini ve güvenliği güçlendirir.



Görsel 3. Bekleme Bölümü

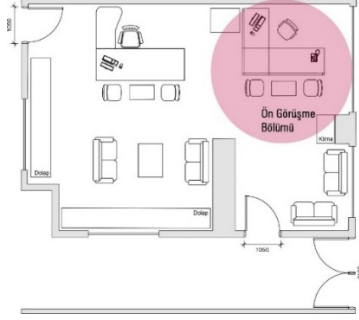
9.4. Ön Görüşme Bölümü

Ön görüşme bölümü, bekleme alanına yakın fakat ondan yarı geçirgen biçimde ayrılan bir konumda yer almaktadır. Bir masa ve çevresindeki oturma birimlerinden oluşan bu alan:

- Bekleme alanından çağrılan veli/ziyaretçinin kısa bir mesafede ön görüşme noktasına ulaşmasını sağlar,
- Görsel ve işitsel açıdan bekleme alanından kısmen ayrılarak yarı mahrem bir görüşme ortamı sunar.

Oturma düzeni, yüz yüze iletişimi desteklerken resmiyet ve samimiyet arasında dengeli bir mesafe kuracak şekilde ayarlanmıştır. Sandalyeler masadan ne çok uzak ne de aşırı yakın olacak biçimde konumlandırılmış; böylece hem evraklara kolay erişim hem de sağlıklı bir oturuş pozisyonu sağlanmıştır. Ön görüşme bölümü, ofisin fonksiyonel akışında bir “ara durak”

niteliği taşıyarak her velinin gereksinimine göre yönlendirilmesine imkân tanır.



Görsel 4. Ön Görüşme Bölümü

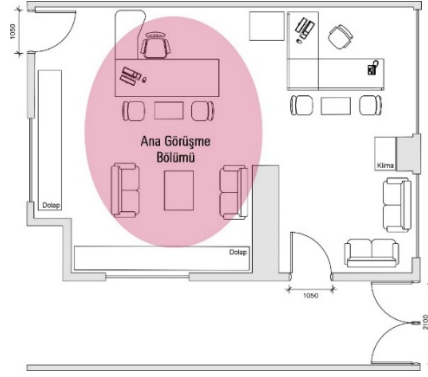
9.5. Ana Görüşme Bölümü

Ana görüşme bölümü, ofisin en iç ve en korunaklı bölgesinde konumlanmıştır. Büyükçe bir masa ve çevresinde dört oturma biriminden oluşan bu alan hem mekânsal hem de işlevsel anlamda “karar verme ve iletişim merkezi” rolünü üstlenir.

Ergonomik açıdan:

- Masanın etrafındaki dolaşım mesafeleri, kişilerin sandalyeye oturup kalkarken birbirine çarpmayacağı ölçüde tutulmuştur.
- Sandalyeler, bel ve sırt sağlığını destekleyen, diz açısının yaklaşık 90° olduğu ve ayakların zemine tam bastığı bir oturuş pozisyonuna imkân verir.
- Masaya yakın konumlandırılmış dolap ve raflar, sık kullanılan evrak ve araçlara kol uzanım mesafesi içinde erişim sağlar; böylece gereksiz hareketleri azaltır.

Bölümün ofisin en sakin kısmında yer alması; gürültü ve hareketten uzak, kontrollü bir akustik ve görsel ortam oluşturarak hassas içerikli görüşmelerde iletişim kalitesini yükseltir.



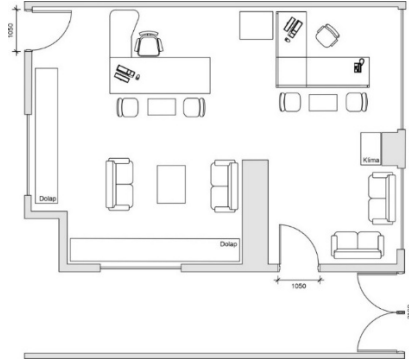
Görsel 5. Ana Görüşme Bölümü

9.6. Bütüncül Ergonomik Değerlendirme

Dört görsel ve plan bir bütün olarak değerlendirildiğinde, ofisin:

- Girişten içe doğru artan bir mahremiyet düzeyine sahip olduğu,
- Bekleme–ön görüşme–ana görüşme arasında net fakat kesintisiz bir işlevsel akış sunduğu,
- Sirkülasyon alanları ile oturma bölgelerinin çakışmadığı,
- Oturma/çalışma elemanlarının pencere ve kapı yerleşimleriyle uyumlu biçimde çözüldüğü görülmektedir.

Bu plan kurgusu, eğitim kurumlarında ofis tasarımının yalnızca mobilya yerleşiminden ibaret olmadığını; kullanıcı hareketleri, iletişim biçimleri, mahremiyet gereksinimi ve psikolojik konfor gibi pek çok parametrenin birlikte ele alınması gerektiğini somut biçimde ortaya koymaktadır.



Görsel 6. Eğitim Kurumu Ofisi Bütüncül Hali

10. SONUÇ

Bu çalışmada, eğitim kurumlarında ofis iç mekân tasarımının ergonomik boyutları kuramsal çerçeve ve örnek bir plan kurgusu üzerinden birlikte ele alınmıştır. Ergonomik ilkelerin; giriş, bekleme, ön görüşme ve ana görüşme bölümlerini içeren tek bir ofis planında nasıl somutlaştığı, mekân görsellerine dayalı betimlemelerle ayrıntılı biçimde gösterilmiştir.

Plan çözümleri, öncelikle işlevsel akış ve mahremiyet hiyerarşisi bakımından değerlendirildiğinde girişten içe doğru artan bir derinlik kurgusu ortaya koyar. Giriş, bekleme, ön görüşme ve ana görüşme alanları hem görsel hem işitsel açıdan kademeli biçimde ayrılmakta; buna karşın kullanıcı sirkülasyonu kesintiye uğramamaktadır. Böylece özellikle veli-öğretmen-yönetici etkileşiminin yoğun olduğu eğitim kurumlarında yön bulma kolaylığı ile görüşme gizliliği aynı anda sağlanabilmektedir.

Mekân içi mobilya yerleşimi ve dolaşım mesafeleri, antropometrik verilere dayalı ergonomik gerekliliklerle uyumludur. Oturma birimlerinin sirkülasyon yollarına taşmaması, sandalyeler çevresinde yeterli manevra alanı bırakılması ve masaların sık kullanılan depolama birimlerine kol

uzanım mesafesinde konumlandırılması; gereksiz eğilme, uzanma ve çarpışmaları azaltarak kas-iskelet sistemi üzerindeki yükü hafifletmekte, iş akışını hızlandırmaktadır.

Aydınlatma ve renk kararları ise psikolojik ve estetik ergonomi açısından önem taşımaktadır. Açık ve nötr duvar tonları, doğal ışıkla desteklenerek mekânı daha ferah ve geniş algılatırken; mobilyalarda kullanılan daha doygun ve sakin renkler, kurumsal kimliği destekler ve kullanıcı üzerinde güven, düzen ve istikrar duygusu yaratır.

Sonuç olarak, örnek ofis planı ve ilişkili çözümlemeler, ergonomik ilkelere göre tasarlanmış bir eğitim kurumu ofisinin:

- Çalışan sağlığını ve konforunu koruduğunu,
- Kullanıcı (veli, öğrenci, ziyaretçi) deneyimini iyileştirdiğini,
- İletişim kalitesini ve kurumsal etkileşimi güçlendirdiğini,
- Uzun vadede verimlilik ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sunduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda, eğitim yapılarında ofis iç mekân tasarımı, salt donatı yerleşimi konusu olmaktan öte; insan-çevre etkileşimini, kurumsal kültürü ve çalışma yaşamının niteliğini doğrudan şekillendiren stratejik bir tasarım alanı olarak ele alınmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akal, Z. (1991). *İş Etüdü*. MPM Yayınları, Yayın No: 29, 4. Basım, Ankara.
- Akpınar, T., Çakmakkaya, B. Y. & Batur, N. (2018). “Ofis Çalışanlarının Sağlığının Korunmasında Çözüm Önerisi Olarak Ergonomi Bilimi”. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 76–98.
- Alkan, E. (1991). *Basın İş Kolunda İş Hijyeni*. 3. Ulusal Ergonomi Kongresi, MPM Yayınları, Yayın No: 441, Ankara.
- Artun, T. (1988). *İşyeri Ortamı ve İşçi Sağlığı*. 1. Ulusal Ergonomi Kongresi, MPM Yayınları, Yayın No: 372, Ankara.
- Cesur, A. (1987). Çalışma ortamlarında efektif sıcaklık değerleri.
- Hayta, A. B. (2007). Çalışma Ortamı Koşullarının İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 21–41.
- Kayan, H. Z. A. (2012). Ofis İç Mekân Tasarımlarında Gelişen Teknolojiler Işığında Esneklik. *Tasarım + Kuram*, 14.
- Neuro-Mar. (2021). Renklerin Psikolojisi ve Algı Üzerine Etkisi. Erişim adresi: <https://www.neuro-mar.com/renklerin-psikolojisi-ve-algi-uzerine-etkisi/> (Erişim Tarihi: 13.11.2021).
- Sağocak, M. D. (2005). Ergonomik Tasarımda Renk. *Trakya University Journal of Science*, 6(1), 77–83.
- Resmi Gazete (1974). *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü*. 11/1/1974, No: 14765, Başbakanlık Basımevi, Ankara.

Tokgöz Gün, F. & Özkartal, M. (2020). The Dimension of Culture in Poster Design. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(60), 2881–2887.

**TÜRKİYE VE DÜNYADA
ENDÜSTRİYEL TASARIM**

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com