



İÇ MİMARLIK ALANINDA BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Turgut KALAY

yaz
yayınları

İç Mimarlık Alanında Bilimsel Araştırmalar

Editör

Dr.Öğr.Üyesi Turgut KALAY

yaz
yayınları

2026

**İç Mimarlık Alanında Bilimsel
Araştırmalar**

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Turgut KALAY

© 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 978-625-8574-55-5

Mart 2026 – 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

İç Mekanlarda Kullanılan Zemin Döşeme Malzemelerinin Özellikleri ve Performans Kriterlerine Göre Kullanım Yerlerinin Belirlenmesi	1
<i>Selim DEĞİRMEN TEPE</i>	
The Evolving Role of the Learner in the Design Studio Through Turning Points	40
<i>İpek YILDIRIM CORUK</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."

İÇ MEKANLARDA KULLANILAN ZEMİN DÖŞEME MALZEMELERİNİN ÖZELLİKLERİ VE PERFORMANS KRİTERLERİNE GÖRE KULLANIM YERLERİNİN BELİRLENMESİ

Selim DEĞİRMENİTEPE¹

1. GİRİŞ

İç mekân tasarımında zemin, kullanıcının mekânla kurduğu fiziksel temasın en yoğun gerçekleştiği yüzey olması nedeniyle yalnızca estetik bir kaplama katmanı değil, aynı zamanda konfor, güvenlik, hijyen ve ekonomik sürdürülebilirlik bileşenlerinin kesiştiği kritik bir tasarım bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Zemin döşeme malzemeleri; renk, doku ve yüzey karakteri üzerinden mekânsal kimliği kurarken, yürüme konforu, yüzey sertliği, termal konfor, akustik davranış ve bakım sıklığı gibi kullanıcı deneyimini doğrudan biçimlendirmektedir. Bu açıdan zeminin, iç mimarlıkta hem duyuşsal kaliteyi hem de teknik performansı aynı anda karşılaması beklenen stratejik bir ara yüz olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Ching ve Binggeli, 2012; Kibert, 2016). Zemin tasarımında malzeme tek başına yeterli değildir; alt zemin, uygulama yöntemi, detay çözümleri ve kullanım/bakım süreciyle birlikte bir zemin sistemi oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, tasarımı daha bütüncül bir karar sürecine dönüştürmektedir (Ashby, 2005).

Zemin döşeme malzemelerinin iç mekândaki rolü, özellikle kullanım yoğunluğu ve risk senaryoları üzerinden daha

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Tasarım Bölümü, ORCID: 0000-0002-3686-4551.

görünür hâle gelmektedir. Zemin yüzeyi, iç mekân bileşenleri içinde en yüksek mekanik yüke, en yoğun aşınma ve kirlenme döngüsüne maruz kalan bir katman olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle zemin seçiminin; kullanıcı yoğunluğu, hareket biçimleri, temizlik altyapısı, alt zemin koşulları ve mekânın kullanım stratejileriyle birlikte ele alınması gerekmektedir. Sağlık yapılarında hijyen, kimyasal dayanım ve kolay temizlenebilir sistemler öncelik kazanırken; eğitim yapılarında darbe dayanımı ve akustik konfor, ticari yapılarda ise yüksek dolaşım yoğunluğuna karşı aşınma direnci ve hızlı bakım gereksinimi öne çıkmaktadır. Konutlarda ise termal konfor, dokunsal kalite, estetik süreklilik ve kullanıcı alışkanlıkları belirleyici bir karar aralığı sunmaktadır (Sümer, 2011; MEB, 2015; Karakaş ve Sönmez 2019; Architectural Record, 2021; URL-1).

Bu bağlamda performansa dayalı malzeme seçimi yaklaşımı, güncel iç mekân tasarımında bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Geleneksel pratikte zemin seçim kararlarının çoğu zaman, estetik uyum ve ilk yatırım maliyeti üzerinden şekillendiği bilinse de, günümüz kullanıcı beklentileri, sürdürülebilirlik hedefleri ve işletme maliyetleri bu yaklaşımın tek başına yeterli olmadığını göstermektedir. Aşınma direnci, kaymazlık, su/nem toleransı, yangın davranışı, akustik katkı, termal konfor, leke tutmama, hijyen ve temizlenebilirlik gibi parametreler, zemin malzemesinin performans eksenlerini oluşturmaktadır (Sümer, 2011; Karataş vd., 2021; Kibert, 2016).

Zemin performansının tasarım ve işletme süreçleriyle ilişkisi, “doğru malzeme” kadar “doğru sistem ve doğru uygulama” ilkesini de öne çıkarmaktadır. Alt zemin hazırlığı, nemin kontrolü, yüzey düzlüğü toleransları, yapıştırıcı türü, derz/birleşim detayları ve zemin sistemini oluşturan tüm tabakaların (taşıyıcı döşeme, şap, yalıtım, altlık ve son kaplama vb.) doğru sırayla ve doğru özellikte kurgulanması, aynı

malzemenin farklı projelerde birbirinden çok farklı performans sonuçları vermesine neden olabilmektedir (Yılmaz, 2005; Bingelli, 2013; Evcin vd., 2018).

Bu çalışma, iç mekânlarda kullanılan zemin döşeme malzemelerinin özelliklerini ve performans kriterlerine göre kullanım yerlerinin belirlenmesini bütüncül bir çerçevede ele almayı amaçlamaktadır. Çalışmanın odağı, konut, ticari, eğitim ve sağlık yapıları başta olmak üzere yaygın iç mekân tipolojilerinde kullanılan ahşap (Masif, Lamine), laminat, doğal taş, seramik/porselen, vinil tabanlı sistemler (LVT, SPC, Vinil Rulo), tekstil bazlı kaplamalar (halı/halı karo) ve epoksi/PU gibi reçine esaslı sistemler gibi temel malzemeleri kapsamaktadır. Bu malzemeler; mekanik dayanım ve aşınma direnci, su/nem dayanımı, akustik performans, termal konfor, kaymazlık ve kullanıcı güvenliği, bakım-onarım gereksinimleri, hijyen ve iç mekân sağlığı ile sürdürülebilirlik gibi ölçütler açısından karşılaştırmalı olarak incelenmekte; ardından mekân türlerine göre kriter öncelikleri dikkate alınarak zemin malzemelerinin hangi iç mekân senaryolarında hangi koşullarda tercih edilmesi gerektiğine ilişkin bir çerçeve sunulmaktadır. Bu doğrultuda çalışma, iç mekân zemin malzemesi seçiminde performansa dayalı bir “mekân–kriter–malzeme eşleştirme” yaklaşımının geliştirilmesine katkı sunmayı hedeflemektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, iç mekânlarda kullanılan zemin döşeme malzemelerinin özelliklerini ve performans kriterlerini esas alarak, farklı mekân türleri için uygun kullanım alanlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın materyalini; iç mekân zemin malzemeleri üzerine yayımlanmış ilgili makaleler, kitaplar, ulusal/uluslararası tezler, web, teknik standartlar ile üretici teknik katalog ve uygulama kılavuzları oluşturmaktadır.

Yöntem olarak betimleyici ve karşılaştırmalı bir yaklaşım benimsenmiştir. Öncelikle zemin döşeme malzemeleri, iç mekanlarda yaygın olarak kullanılan ahşap (Masif, Lamine), laminat, doğal taş, seramik/porselen, vinil tabanlı sistemler (LVT, SPC, Vinil Rulo), tekstil bazlı kaplamalar (halı/halı karo) ve epoksi/PU gibi reçine esaslı sistemler olarak belirlenmiştir. Ardından her bir malzeme; mekanik dayanım ve aşınma direnci, su/nem dayanımı, akustik performans, termal konfor, kaymazlık ve kullanıcı güvenliği, bakım-onarım gereksinimleri, hijyen ve iç mekân sağlığı ile sürdürülebilirlik gibi temel performans ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, malzemelerin güçlü yönleri, sınırlılıkları ve riskli kullanım senaryolarını daha görünür hâle getirmek amacıyla karşılaştırmalı olarak yürütülmüştür.

Son aşamada, performans kriterleri mekân türlerine göre yeniden yorumlanmıştır. Konut, ticari, eğitim ve sağlık yapıları gibi farklı tipolojilerin kullanım yoğunluğu ve işlevsel risk düzeyleri dikkate alınarak kriter öncelikleri belirlenmiş; böylece performansa dayalı bir malzeme–mekân eşleştirme çerçevesi oluşturulmuştur.

3. İÇ MEKÂN ZEMİN DÖŞEME MALZEMELERİ

Bu bölümde, iç mekân zemin döşeme malzemeleri kapsamında, en yaygın kullanılan malzeme türleri belirlenmiş ve bu malzemelerin temel özellikleri hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Ahşap (Masif, Lamine)

Masif parke; ahşabın doğal yapısına işlem uygulanmadan üretilen, tek katmanlı (monoblok) formda, iç mekân zeminlerinde kullanılan ve genellikle 12–22 mm kalınlık ile yaklaşık 70–200 mm genişlik aralığında değişen bir ahşap kaplama malzemesidir. Üretiminde akçaağaç, kayın, dişbudak,

teak, meşe, ceviz ve iroko gibi sert ağaç türleri tercih edilmektedir. Lamine parke ise; tamamı doğal ahşaptan oluşan, genellikle 2 veya 3 katmanın lif yönleri birbirine dik gelecek şekilde yapıştırılmasıyla üretilen; üst tabakası çoğunlukla meşe, ceviz, iroko, teak, dişbudak, akasya gibi sert ağaçlardan, alt tabakaları ise daha yumuşak ağaçlardan oluşturulan, ahşabın doğal çalışmasını dengeleyerek uzun süreli boyutsal stabilite sağlayan dayanıklı bir zemin kaplama malzemesidir (Bal vd., 2019; URL-2).

Ahşap zemin malzemeleri, iç mekânda sıcaklık hissi, dokunsal konfor ve doğal malzeme algısı ile öne çıkmaktadır. Masif ve mühendislik ahşabı gibi alt formlar, kullanım yoğunluğu ve nem koşullarına bağlı olarak farklı performans profilleri sergileyebilmektedir. Ahşabın su/nem etkisine duyarlılığı, boyutsal stabilite ve yüzey aşınması gibi riskler nedeniyle kullanım senaryosuna göre dikkatli seçilmesi önem arz etmektedir (Ching ve Binggeli, 2012; Ashby, 2005; Sümer, 2011; URL-3).

3.2. Laminat

Laminat zemin kaplamaları, ahşap görünümlü dekor ve aşınma tabakası ile yüksek yoğunluklu lif levhadan oluşan, pratik uygulama ve bakım avantajları sağlayan sistemler olarak tanımlanmaktadır. Laminat parke; altta balans kâğıdı, ortada HDF levha, üstte dekor kâğıdı ve en üstte overlay (aşınma) tabakasından oluşan dört katmanlı, ahşap esaslı bir kompozit döşeme malzemesidir. Katmanlarının tamamı endüstriyel olarak üretilen suni bileşenlerden oluşmaktadır. Doğal ahşap değildir ve üretim sürecinde çeşitli reçine/bağlayıcı türü kimyasallar kullanılmaktadır. Laminat zemin kaplamalarının özellikle konut kuru hacimlerinde (salon, oda vb.) ve orta yoğunluklu ofislerde tercih edildiği görülmektedir. Aşınma dayanımı, üst yüzey koruma katmanı ve alt tabaka kalitesi, laminatların performans

farklılaşmasında belirleyici olmaktadır (Ashby, 2005; Akyıldız vd., 2015; Sümer, 2011; Nemli vd., 2004; Bal vd., 2019).

3.3. Doğal Taş

Doğal taşlar (mermer, granit, traverten, bazalt vb.), yüksek dayanım potansiyeli ve uzun ömür algısı ile temsil gücü yüksek iç mekânlarda tercih edilmektedir. Doğal taş zeminler (mermer, traverten, granit, bazalt vb.), yüksek basınç dayanımı, aşınma direnci ve prestij algısı nedeniyle özellikle temsil mekânları, lobiler, giriş holleri ve yoğun sirkülasyonlu iç mekânlarda yaygın kullanılan malzeme grubu olarak bilinmektedir. Döşeme kaplama malzemesi olarak seçilecek malzemenin hem dayanıklılık hem de yürüme konforu açısından dengeli olması gerekmekte; doğal taşlar bu denklemde dayanıklılık yönüyle güçlü, konfor yönüyle ise bağlama göre değişen bir profil sunmaktadır. Yüzey bitişi ve gözeneklilik düzeyi; kaymazlık, leke davranışı ve bakım gereksinimleri açısından belirleyici olabildiğinden taşın seçimi yüzey işlemi ve kullanım yoğunluğu ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir (Ashby, 2005; Ching ve Binggeli, 2012; Demirarslan vd., 2023).

3.4. Seramik ve Porselen

Seramik ve porselen zemin kaplamaları, özellikle mutfak, banyo ve ıslak hacimler ile koridor, merdiven holü ve alışveriş alanları gibi yoğun sirkülasyonlu iç mekânlarda en yaygın kullanılan zemin malzemeleri olmaktadır. Seramik karolar; kil, feldispat vb. ham maddelerin yüksek sıcaklıkta pişirilmesiyle elde edilen, düşük su emme, yüksek aşınma direnci ve kimyasal dayanım gösteren kaplama malzemeleri olarak tanımlanmaktadır (Arıcı, 2024). Porselen karolar ise daha düşük su emme oranları ve daha yüksek sıklılıkları nedeniyle genellikle ağır hizmet koşullarında ve dış mekânda da tercih edilen ürünler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Seramik ve porselen zeminler, su/nem toleransı, temizlik kolaylığı ve aşınma direnci gibi özellikleri nedeniyle özellikle ıslak hacimlerde ve yoğun kullanımlı alanlarda güçlü bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Kaymazlık ve yüzey sınıfı, kullanıcı güvenliği açısından kritik parametreler olduğundan mekân türüne göre önceliklendirilmesi gerekmektedir (Ching ve Binggeli, 2012; Çolakoğlu, 2008; Mazlum ve Çolak, 2022).

3.5. Vinil Tabanlı Sistemler (LVT, SPC, Vinil Rulo)

Vinil tabanlı zemin sistemleri; homojen/heterojen PVC kaplamalar, LVT (Luxury Vinyl Tile), Vinil Rulo ve SPC (Stone Plastic Composite) gibi farklı alt grupları içermektedir. Bu sistemler, özellikle hastane, okul, ofis, mağaza, spor tesisi ve bazı konut uygulamalarında su/nem dayanımı, hijyen ve bakım kolaylığı nedeniyle giderek daha fazla tercih edilmektedir. Vinil tabanlı zeminler; PVC rulo/karo çözümleri ile LVT ve mineral çekirdekli varyantlar üzerinden geniş bir ürün ailesi oluşturmaktadır. Desen/doku çeşitliliği, göreceli uygulama kolaylığı ve yoğun kullanıma uyarlanabilir ürün seçenekleri nedeniyle ofis, mağaza, otel ve bazı eğitim/sağlık alanlarında yaygınlaşmaktadır. Katman yapısı ve yüzey koruma sistemi, performans davranışını doğrudan etkileyen temel bileşenler olarak karşımıza çıkmaktadır (Ching ve Binggeli, 2012; Mazlum ve Çolak, 2022; Banar ve Çokaygil, 2011; URL-4).

3.6. Tekstil Bazlı Kaplamalar (Halı/Halı Karo)

Tekstil bazlı zemin kaplamaları; rulo halı ve modüler halı karo sistemlerini kapsamaktadır. Bu malzemeler, iç mekânda özellikle akustik konfor, termal konfor ve dokunsal rahatlık açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Bu malzemelerin, mekan içi ses düzenlemesi ve darbe sesi yalıtımı için ideal çözümler sunmakta; darbe ve ayak seslerini alt kata iletmeyi önemli ölçüde azaltmaktadır. Halı ve halı karo sistemleri, akustik konfor gereksinimi yüksek iç mekânlarda

darbe sesi kontrolüne ve kullanıcının duyuşsal konforuna katkı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte hijyen yönetimi, leke davranışı ve bakım protokolleri seçim sürecinde dikkatle ele alınması gerekmektedir (Ching ve Binggeli, 2012; Kibert, 2016; URL-5).

3.7. Reçine Esaslı Zeminler (Epoksi/PU)

Epoksi ve poliüretan esaslı zemin kaplamaları, derzsiz yüzey üretme potansiyeli, yüksek mekanik ve kimyasal dayanım, toz tutmazlık ve hijyen özellikleri nedeniyle özellikle endüstriyel tesisler, depolar, otoparklar, laboratuvarlar, gıda üretim alanları ve sağlık yapıları gibi kullanım alanlarında yaygınlaşmaktadır. Epoksi zemin kaplamaları; darbelere, kimyasallara, aşınmaya ve çizilmelere karşı yüksek dayanım gösteren, düzgün ve kolay temizlenebilir yüzeyler olarak tanımlanmaktadır. Poliüretan zemin kaplamaları ise, esnek yapıları sayesinde sıcaklık dalgalanmalarının belirgin olduğu mekânlarda gerilme kaynaklı çatlama riskini azaltan ve mekanik mukavemeti yüksek bir zemin çözümü olarak görülmektedir (URL-6; URL-7).

Epoksi ve poliüretan esaslı zeminler, derzsiz yüzey üretme potansiyeli, kimyasal dayanım ve yüksek hijyen beklentisi gerektiren alanlarda önemli avantajlar sunmaktadır. Bu nedenle sağlık, laboratuvar, gıda hazırlık alanları ve yoğun sirkülasyonlu ticari iç mekânlarda performansa dayalı bir seçenek olarak değerlendirilebilmektedir (Kibert, 2016; URL-8).

4. PERFORMANS KRİTERLERİ

Bu bölüm, iç mekân zemin döşeme malzemelerinin seçiminde dikkate alınması gereken temel performans ölçütlerini tanımlanmaktadır. Amaç, farklı malzeme gruplarını ortak kriterler

üzerinden karşılaştırmaya olanak veren sistematik bir değerlendirme çerçevesi oluşturmaktır.

4.1. Mekanik Dayanım ve Aşınma Direnci

İç mekân zeminlerinde mekanik dayanım ve aşınma direnci; yaya trafiği, mobilya hareketleri, darbe ve noktasal yükler karşısında yüzeyin form ve işlevini koruyabilme kapasitesini ifade etmektedir. Bu kriter, özellikle ticari yapılar, eğitim ve sağlık gibi yoğun kullanım senaryolarında belirleyici olmaktadır. Değerlendirme, malzemenin yüzey sertliği, çizilme dayanımı, darbe toleransı ve uzun dönemli aşınma davranışı üzerinden yapılmaktadır (Ashby, 2005; Ching ve Binggeli, 2012; URL-9).

4.2. Su ve Nem Dayanımı

Su ve nem dayanımı, zeminin ıslak temasa, ortam nem dalgalanmalarına ve alt zemin kaynaklı neme karşı boyutsal stabilitesini ve yüzey bütünlüğünü koruyabilme kapasitesi olarak tanımlanabilmektedir. Islak hacimler, giriş holleri, mutfaklar ve temizlik sıklığının yüksek olduğu alanlarda malzemenin su emme davranışı, şişme riski, derz/ek yeri performansı ve alt katman kurgusu kritik hale gelmektedir (Ching ve Binggeli, 2012; Kibert, 2016).

4.3. Akustik Performans

Akustik performans, zeminin darbe sesi, katlar arası ses geçişi ve mekân içi yürüme gürültüsü açısından iç mekân konforuna katkısını tanımlamaktadır. Zemin yüzeyleri, mekânın akustik performansını belirleyen temel unsurlardan biridir; çünkü ses enerjisinin önemli bir kısmı alt yüzeyle etkileşime girerek yansıma ve yayılım göstermektedir. Ofis, eğitim yapıları ve çoklu konutlarda kritikleşen bu kriter, zemin kaplaması kadar altlık ve döşeme sistemiyle birlikte değerlendirilmelidir (Erol, 2006; URL-10).

4.4. Termal Konfor

Termal konfor, zeminin ayakaltı sıcaklık algısı ve mekânın genel termal davranışı üzerindeki etkisini kapsamaktadır. Malzemenin ısı iletkenliğı, yüzey sıcaklığı, kalınlık ve alt katman yapısı; özellikle konutlarda ve uzun süre ayakta kalınan kullanımlarda kullanıcı memnuniyetini belirlemektedir. “Sıcak his” sağlayan malzemeler (ahşap, mantar vb.) ile yüksek iletkenliğe sahip malzemelerin (taş, seramik vb.) kullanım senaryosu, ısıtma sistemi ve kullanıcı profili ile birlikte ele alınması önerilmektedir (Ching ve Binggeli, 2012; Kibert, 2016).

4.5. Kaymazlık ve Kullanıcı Güvenliğı

Kaymazlık, zeminin kuru/ıslak koşullarda kullanıcı güvenliğini sağlayacak sürtünme davranışına sahip olmasını ifade etmektedir. Bu kriter; ıslak hacimler, giriş alanları, merdiven yakınları ve yoğun sirkülasyonlu kamusal mekânlarda kritik eşik oluşturmaktadır. Özellikle kullanıcı sirkülasyonunun yoğun olduğı alanlarda, zemin kaplamalarının kaymayı önleyici nitelik taşıması gerekmektedir. Bu tür yüzeylerde oluşabilecek kayma ve düşmeye bağı kazaları azaltmak için, tasarım sürecine geçilmeden önce zemin kaplaması olarak seçilecek malzemelerin kayganlık düzeyi ve kayma riski açısından değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Karataş vd., 2021; URL-9; URL-11).

4.6. Bakım-Onarım Gereksinimleri

Bu kriter, zeminin kullanım süresince ihtiyaç duyacağı temizlik, periyodik bakım, lokal onarım ve yenileme sıklığını kapsamaktadır. İlk yatırım maliyeti düşük bir çözüm, yüksek bakım kimyasalı ihtiyacı veya sık yenileme gerektirdiğinde toplam maliyet açısından dezavantajlı hâle gelebilmektedir. Bu nedenle zemin seçimi, yaşam döngüsü maliyeti mantığıyla birlikte okunmalı ve özellikle ticari/kurumsal yapılarda işletme

stratejileriyle uyumlu bir bakım senaryosu kurgulanmalıdır (Kibert, 2016; URL-12).

4.7. Hijyen ve İç Mekân Sağlığı

Hijyen ve iç mekân sağlığı performansı; yüzeyin temizlenebilirliği, mikrobiyal tutunma riskleri, derz/ek yeri davranışı ve kimyasal temizlik toleransı gibi özelliklerle ilişkili olmaktadır. Sağlık yapıları, gıda hazırlık alanları ve çocuk kullanıcıların yoğun olduğu mekânlarda bu kriter ön plana çıkmaktadır. (Özgen, 2021; URL-9; URL-13).

4.8. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir malzemeler; yaşam döngüsü boyunca (hammadde temini, üretim, işleme, kullanım, bakım-onarım ve kullanım sonrası) enerji tüketimini mümkün olduğunca azaltan, atık oluşumunu en aza indiren ve çevre ile insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler oluşturmayan malzemeler olarak tanımlanabilmektedir. Bu malzemeler, zararlı kimyasal bileşenler içermemeleri, geri dönüştürülebilmeleri ya da yeniden kullanılabilir olmaları ve yerel kaynaklardan kolayca temin edilebilmeleri gibi nitelikleriyle öne çıkmaktadır (Çuçen ve Solak, 2023) Sürdürülebilirlik, zemin malzemesinin hammadde kaynağı, üretim enerjisi, nakliye, kullanım ömrü, bakım kimyasalları ve kullanım sonrası geri kazanım süreçleriyle birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir.

5. MALZEME BAZLI PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Bu bölümde, iç mekânların zemin döşeme malzemelerinden beklediği performans gereklilikleri doğrultusunda başlıca malzeme grupları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir. Tanımlanan kriterler; mekanik dayanım ve aşınma direnci, su/nem dayanımı, akustik performans, termal

konfor, kaymazlık ve kullanıcı güvenliği, bakım-onarım gereksinimleri, hijyen ve iç mekân sağlığı ile sürdürülebilirlik boyutları üzerinden malzemelerin güçlü ve sınırlı yönlerini görünür kılacak şekilde ele alınmıştır.

Zemin malzemelerinin kullanım senaryolarına göre güçlü ve sınırlı yönlerini görünür kılmak amacıyla, belirlenen performans ölçütleri üzerinden yapılan karşılaştırma Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Zemin Malzemelerinin Performans Profili

Malzemeler	PERFORMANS KRİTERLERİ								Öne Çıkan Bağlam
	Mekanik Dayanım ve Aşınma Direnci	Su / Nem Dayanımı	Akustik Performans	Termal Konfor	Kaymazlık ve Kullanıcı Güvenliği	Bakım-Onarım Gereksinimleri	Hijyen ve İç Mekân Sağlığı	Sürdürülebilirlik	
Ahşap	O-Y	D-O	O	Y	O	O	O	O-Y	Konut Kuru Hacimler
Laminat	O	D-O	O	O-Y	O	O-Y	O	D-O	Konut Kuru Hacimler
Doğal Taş	Y	O	D	D-O	D-O	O	O	D-O	Lobi, Giriş
Seramik	Y	Y	D	O	O-Y	Y	Y	O	Mutfak, Banyo
Porselen	ÇY	ÇY	D	O	O-Y	ÇY	Y	O	Yoğun Ticari
LVT	O-Y	Y	O	O	O-Y	Y	O-Y	D-O	Konut + Ofis
SPC	Y	ÇY	O	O	O-Y	Y	O-Y	D-O	Eğitim + Ticari
Vinil Rulo	O	ÇY	O	O	O-Y	Y	Y	D-O	Sağlık + Eğitim
Halı / Halı Karo	O	D	ÇY	Y	Y	O-Y	O	O	Açık Ofis, Otel,Konut
Epoksi / PU	Y	Y	O	O	O-Y	Y	ÇY	D	Sağlık, Laboratuvar

D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek

Tablo 1, zemin malzemelerinin iç mekân odaklı performans kriterlerine göre genel eğilimlerini göstermektedir. Değerlendirmeler, ürün sınıfı, yüzey bitişi ve uygulama koşullarına bağlı olarak değişebilmekle birlikte; tablo ve

aşağıdaki açıklamalar, mekân–kriter–malzeme eşleştirmesi için ortak bir okuma zemini sunmaktadır.

Ahşap zeminler dokunsal konfor, sıcaklık hissi ve doğal malzeme kimliği açısından güçlü bir profile sahip olduğu görülmektedir. Doğru ürün seçimi ve uygun detaylandırma ile konut kuru hacimlerinde ve kontrollü iklim koşullarına sahip ticari alanlarda uzun ömürlü sonuçlar verebilmektedir. Ancak su/nem değişimlerine duyarlılık, ıslak hacimler ve yoğun ıslak temizlik yapılan alanlarda performans riskini artırmaktadır.

Laminat zeminler ahşap görünümünü ekonomik ve pratik uygulama avantajlarıyla sunan dengeli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Konut kuru hacimlerinde ve orta yoğunluklu kullanım senaryolarında yeterli performans sağlayabilmektedir. Ancak su/nem etkileri ve özellikle ek yeri/kenar detayları uzun dönemli kullanımda kritik rol oynamaktadır. Bu nedenle uygulama kalitesi, alt zemin toleransları ve işletme koşullarına uygun temizlik yaklaşımı performansın belirleyici bileşenleri olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Doğal taşlar yüksek dayanım potansiyeli ve değer algısı ile giriş, lobi ve prestij alanlarında güçlü bir temsil dili sağlamaktadır. Ancak gözeneklilik ve yüzey bitiş; leke davranışı, kaymazlık ve bakım gereksinimlerini belirlediğinden seçim sürecinin kullanım yoğunluğu ve temizlik protokolü ile birlikte yapılması gerekmektedir.

Seramik ve porselen zeminler yüksek su-nem toleransı, temizlik kolaylığı ve yüzey dayanımı ile özellikle mutfak, banyo ve yoğun kullanımlı alanlarda güvenilir çözümler sunmaktadır. Porselenin aşınma ve bakım performansı yoğun ticari kullanımlar için daha güçlü bir eşik oluşturabilmektedir. Bununla birlikte, bu grupta kaymazlık ve kullanıcı güvenliği büyük ölçüde yüzey dokusu/bitimi ile ilişkilidir; ayrıca sert yüzey karakteri nedeniyle akustik performans ve termal konfor

açısından destekleyici katmanların (altlık, akustik şilte vb.) tasarım bütünlüğü içinde ele alınması gerekmektedir.

Vinil tabanlı sistemler (LVT, SPC ve Vinil Rulo); desen/doku çeşitliliği, bakım kolaylığı ve su/nem toleransı ile geniş bir kullanım alanı oluşturmaktadır. LVT, dengeli performans profiliyle konut ve ofislerde yaygın bir çözüm sunarken; SPC, yüksek boyutsal stabilitesi ve nem toleransı sayesinde eğitim yapıları ve yoğun ticari kullanımlarda avantaj sağlayabilmektedir. Vinil rulo ise çok yüksek su/nem dayanımı ve yüksek hijyen avantajıyla özellikle sağlık ve eğitimde hijyenik/derzsiz çözümler bağlamında daha güçlü bir karşılık vermektedir. Bu grupta ürün kalitesi, üst aşınma tabakası ve alt zemin toleransları performans farklılaşmasının temel belirleyicileridir.

Halı sistemleri, akustik performans ve termal konfor açısından belirgin üstünlük sağlayarak açık ofisler, otel ve kullanıcı konforunun öne çıktığı mekânlarda güçlü bir avantaj sunmaktadır. Modüler halı karo, lokal değişim kolaylığıyla işletme açısından esneklik sağlayabilmektedir. Buna karşın hijyen yönetimi, leke davranışı ve bakım disiplini bu malzeme grubunda kritik seçim parametreleri olarak görünmektedir.

Reçine esaslı zemin sistemleri (Epoksi/PU), derzsiz yüzey yaklaşımı, yüksek hijyen ve kimyasal dayanım gerektiren sağlık, laboratuvar ve üretim alanlarında güçlü bir performans potansiyeli sunmaktadır. Performans büyük ölçüde alt zemin hazırlığı, sistem kurgusu ve uygulama kalitesine bağlı olduğundan seçim süreci teknik şartname ve bakım protokolleriyle birlikte ele alınması gerekmektedir.

6. KULLANIM YERLERİNİN BELİRLENMESİ: MEKÂN-PERFORMANS EŞLEŞTİRME

Bu bölüm, iç mekânların zemin döşeme malzemelerinden beklediği performans gerekliliklerini, malzeme gruplarının göreceli performans eğilimleri ile ilişkilendirerek kullanım yerlerinin belirlenmesine yönelik analitik bir eşleştirme çerçevesi önermektedir.

6.1. Mekân Türlerine Göre Kriter Öncelikleri

Zemin malzemesinin uygunluğu, yalnızca malzemenin doğasına değil, mekân türünün işlevsel gerekliliklerine ve kullanıcı profiline oluşturduğu risk eşiklerine bağlı olarak değişmektedir. Aşağıda verilen Tablo 2’de, farklı mekân türlerinde zemin malzemesi seçimini yöneten performans kriterlerinin öncelik düzeyleri gösterilmektedir.

Tablo 2. Mekan Türlerine Göre Kriter Öncelikleri

MALZEMELER	PERFORMANS KRİTERLERİ							
	Mekanik Dayanım ve Aşınma Direnci	Su / Nem Dayanımı	Akustik Performans	Termal Konfor	Kaymazlık ve Kullanıcı Güvenliği	Bakım-Onarım Gereksinimleri	Hijyen ve İç Mekan Sağlığı	Sürdürülebilirlik
Konut	O	O	O	Y	O	O	O	O
Ticari Yapılar	ÇY	O	O	O	Y	ÇY	Y	Y
Eğitim Yapıları	Y	O	Y	O	Y	Y	Y	Y
Sağlık Yapıları	ÇY	Y	O	O	ÇY	ÇY	ÇY	Y

D: Düşük O: Orta Y: Yüksek ÇY: Çok Yüksek

Tablo 2’de, farklı mekân türlerinde performans kriterlerinin öncelik düzeyleri verilmektedir. Öncelikler ise genel eğilimleri yansıtır; alt işlevlere (ör. banyo, antre, koridor, laboratuvar) göre yeniden değerlendirilebilir.

Konutta termal konfor “yüksek” olarak öne çıkması; kullanıcı deneyimi, sıcaklık hissi ve konfor beklentilerinin belirleyici olduğuna işaret etmektedir. Buna karşılık mekanik

dayanım, su/nem, akustik, kaymazlık, bakım, hijyen ve sürdürülebilirlik başlıklarının “orta” seviyede tanımlanması; konutta genel olarak yoğun yıpratma yüklerinin ticari yapılara kıyasla daha düşük olmasına, ancak yine de bu kriterlerin (özellikle ıslak hacim ve giriş gibi alt senaryolarda) dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle konutta karar, çoğu zaman “konfor + estetik” ekseninde başlamakta; su/nem ve kaymazlık gibi riskler ise mekânın alt bölgelerine göre yönetilmektedir.

Ticari yapılarda mekanik dayanım/aşınma direnci ile bakım-onarım gereksinimlerinin “çok yüksek” seviyeye taşınması, seçim mantığının ağırlıkla yüksek sirkülasyon, işletme sürekliliği ve yaşam döngüsü maliyeti üzerinden kurulduğunu göstermektedir. Kaymazlık ve kullanıcı güvenliğinin “yüksek” olması; düşme-kayma riskinin, hukuki ve operasyonel sonuçları nedeniyle ticari yapılarda kritik bir eşik oluşturduğunu vurgulamaktadır. Hijyen ve sürdürülebilirliğin “yüksek” tanımlanması da (özellikle yoğun temizlik, yoğun kullanım ve kurumsal sürdürülebilirlik hedefleri bağlamında) malzemenin yalnız başlangıç performansını değil, performansını ne kadar sürdürebildiğini ön plana çıkarmaktadır. Su/nem, akustik ve termal konforun “orta” kalması, bu kriterlerin önemini azaltmamakta; ancak ticari uygulamaların büyük bölümünde, ilk aşamada öne çıkan temel kriterlerin dayanım, bakım performansı ve güvenlik olduğu anlaşılmaktadır.

Eğitim yapılarında mekanik dayanımın “yüksek” olması, koridorlar ve ortak alanlarda yüksek sirkülasyonun belirleyici olduğuna; akustik performansın “yüksek” tanımlanması ise derslik/öğrenme ortamında konuşma anlaşılabilirliği ve gürültü kontrolünün kritik rolüne işaret etmektedir. Kaymazlık, bakım-onarım ve hijyen başlıklarının “yüksek” olması; hem kullanıcı güvenliği (yoğun hareket), hem de düzenli temizlik ve hızlı müdahale gereksinimi nedeniyle zemin sisteminin işletme

kolaylığı üzerinden değerlendirildiğini göstermektedir. Sürdürülebilirliğin “yüksek” seviyede yer alması, eğitim yapılarında uzun ömür, düşük bakım yükü ve çevresel etki gibi başlıkların seçim kriterine doğrudan girdiğini belirtmektedir. Buna karşılık su/nem dayanımı ve termal konfor “orta” tanımı, bu kriterlerin daha çok belirli alt mekânlarda (ıslak hacimler, girişler, zemin kat) kritikleştiği; genelde ise dayanım–akustik–hijyen üçlüsünün kararın omurgasını oluşturduğu şeklinde okunabilmektedir.

Sağlık yapılarında mekanik dayanımın “çok yüksek”, su/nem dayanımının “yüksek”, kaymazlık ve kullanıcı güvenliğinin “çok yüksek”, bakım-onarım ve hijyenin “çok yüksek” olması; zeminin bir kaplama olmasından ziyade enfeksiyon kontrolü, operasyonel süreklilik ve hasta/personel güvenliği açısından kritik bir sistem bileşeni olarak ele alındığını göstermektedir. Özellikle hijyenin “çok yüksek” tanımlanması; derz/ek yeri yönetimi, kimyasal dayanım ve temizlenebilirlik gibi parametrelerin sağlık yapılarında belirleyici eşik olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Akustik performans ve termal konfor “orta” seviyede verilmesi, bu kriterlerin önemsiz olduğu anlamına gelmemekte; akustik/termal konfor ise alt mekân bazında (ör. hasta odası, yoğun bakım, poliklinik) ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak genel karar setinde hijyen–bakım–güvenlik–dayanım kriterlerinin baskın ağırlık taşıdığı görülmektedir.

6.2. Performansa Dayalı Seçim Matrisi

Performans dayalı seçim matrisi, iç mekân odaklı performans gerekliliklerinin, ortaya konan malzeme performans eğilimleriyle tek bir karşılaştırma düzleminde buluşturulmasını amaçlayan pratik bir karar aracı olmaktadır. Böylece seçim süreci, estetik ve kullanım beklentilerini dışlamadan; teknik performans ve işletme gereklilikleriyle desteklenmiş şeffaf bir

karar yapısına kavuşmaktadır. Çalışma kapsamında performans profilleri ile mekân öncelikleri birlikte okunarak örnek bir “genel uygunluk” matrisi oluşturulmuş ve Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Performansa Dayalı Seçim Matrisi

Malzeme	Konut	Ticari	Eğitim	Sağlık	Kısa not
Ahşap	Çok Uygun	Koşullu	Koşullu	Sınırlı	Kuru hacimlerde güçlü; su-nem riski olan alanlarda dikkat edilmeli.
Laminat	Uygun	Koşullu	Koşullu	Sınırlı	Konutta dengeli; nem ve ek detayları kritik.
Doğal taş	Koşullu	Uygun	Koşullu	Koşullu	Prestij alanlarında güçlü; yüzey bitişi kaymazlık/bakımı etkililer.
Seramik	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Islak hacimlerde güvenilir; akustik / termal konfor sınırlı olabilir.
Porselen	Uygun	Çok uygun	Uygun	Çok uygun	Yoğun kullanım ve yüksek bakım beklentilerinde güçlü alternatif.
LVT	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Konut+ofiste iyi denge; ürün kalitesi belirleyici.
SPC	Uygun	Çok uygun	Çok uygun	Uygun	Yüksek stabilite ve su toleransı; yoğun sirkülasyonda avantajlı.
Vinil rulo	Uygun	Uygun	Çok uygun	Çok uygun	Isı kaynağıyla birleştirilebilir; hijyen ve bakım kolaylığı güçlü. Ürün sınıfı / kaymazlık ve kimyasal dayanım seçimi kritik; PVC için EPD / VOC kontrolü önerilir.
Halı/halı karo	Uygun	Koşullu	Koşullu	Sınırlı	Akustik/ termal konfor güçlü; hijyen protokolü ve bakım belirleyici.
Epoksi / PU	Koşullu	Uygun	Koşullu	Çok uygun	Derzsiz ve hijyenik alanlarda güçlü; alt zemin ve uygulama kalitesi kritik.

Çok Uygun: Geniş senaryoda güvenli/istikrarlı çözüm, **Uygun:** Standart şartlarda uygun, **Koşullu:** Şartlara bağlı uygun, **Sınırlı:** Yalnız istisnai/dar kapsamlı kullanım

Tablo 3, farklı zemin kaplama malzemelerinin konut–ticari–eğitim–sağlık kullanım senaryolarında “çok uygun/uygun/koşullu/sınırlı” düzeylerinde nasıl konumlandığını ve bu konumlanmanın temel gerekçesini “kısa not” alanında özetleyen bir performansa dayalı seçim matrisi niteliğindedir. Tablodaki koşullu ifadesi; bir malzemenin, ilgili mekân tipinde ancak belirli tasarım–uygulama–işletme şartları sağlanırsa kullanılabilir anlamına gelmektedir. Yani “temelde mümkün”, fakat risk yönetimi ve doğru sistem kurgusu gerektiği anlamını taşımaktadır. Sınırlı ifadesi ise; bir malzemenin, ilgili mekân tipinde genel olarak önerilmediği; ancak çok belirli alt

senaryolarda (kısıtlı alan, kısıtlı süre, düşük risk–düşük yoğunluk, özel koruyucu önlemlerle) kullanılabilir anlamına gelmektedir.

Ahşap, konutta dokunsal ve termal konfor avantajıyla “çok uygun” görünmektedir. Ancak su/nem etkilerine duyarlılık ve bakım disiplini gereksinimi nedeniyle ticari ve eğitimde koşullu, yoğun temizlik ve hijyen gerektiren sağlıkta sınırlı değerlendirilmektedir.

Laminat, konutta maliyet–uygulama kolaylığı ile uygun ve dengeli bir alternatif olarak görülmektedir. Ancak nem etkisi ve ek yeri/kenar detayları uzun dönemli davranışta kritik olduğundan ticari ve eğitimde koşullu, sağlıkta sınırlı değerlendirilmektedir.

Doğal taş, prestij algısı ve dayanım potansiyeliyle özellikle lobi/giriş gibi alanlarda güçlüdür; bu yüzden ticari kullanımlarda “uygun” seviyesine gelmektedir. Kaymazlık ve bakım ihtiyacı yüzey bitişine bağlı olduğundan konut, eğitim ve sağlıkta çoğunlukla “koşullu” olarak belirlenmektedir.

Seramik, su/nem dayanımı ve temizlik kolaylığı sayesinde tüm mekân türlerinde uygun bir güvenli bir seçenek görülerek “uygun” olarak konumlanmaktadır. Bununla birlikte sert yüzey karakteri nedeniyle akustik ve termal konfor beklentisi yüksek senaryolarda tamamlayıcı katmanlar gerekebilmektedir. Porselen ise, yüksek aşınma direnci ve düşük su emme ile yoğun kullanıma toleransı güçlü olduğu için ticari ve sağlıkta “çok uygun” görünmektedir. Konut ve eğitimde de “uygun” olmakla birlikte, kaymazlık sınıfı ve derz/detay yönetimi performansı belirlemektedir.

Vinil tabanlı sistemlerde; LVT, konut ve ofis başta olmak üzere genel kullanımda denge sunan bir sistem olduğu için tüm mekân türlerinde “uygun” görünmektedir. Performans farklılaşması büyük ölçüde ürün sınıfı, aşınma tabakası ve

uygulama kalitesine bağlı olmaktadır. SPC, yüksek boyutsal stabilite ve su toleransı sayesinde yoğun sirkülasyonlu ticari ve eğitim yapılarında “çok uygun” düzeye çıkmaktadır. Konut ve sağlıkta “uygun” olmakla birlikte, proje özelinde kaymazlık ve temizlik kimyasallarıyla uyum gibi koşulların doğrulanması gerekmektedir. Vinil rulo ise, eğitim ve sağlıkta “çok uygun” görünmesi, hijyen ve bakım kolaylığı (ve uygun detayla yüzey sürekliliği) avantajının öne çıktığını göstermektedir. Ticari ve konutta “uygun” olmakla birlikte, ürün sınıfı, kaymazlık ve kimyasal dayanım seçimi kritik görülmekte; ayrıca PVC ürünlerde EPD/VOC kontrolü önerilmektedir.

Halı/halı karo, akustik performans ve termal konfor açısından güçlü olduğu için konutta uygun kabul edilmektedir. Ancak hijyen yönetimi ve bakım disiplini gerektirdiğinden ticari ve eğitimde koşullu, sağlıkta sınırlı değerlendirilmektedir. Güçlü akustik/ termal konforuna karşın hijyen ve bakım disiplininin belirleyiciliği öne çıkmaktadır.

Epoksi/PU, derzsiz ve hijyenik yüzey avantajı nedeniyle sağlıkta çok uygun bir çözüm olarak görülmektedir. Diğer mekânlarda uygun/koşullu görünmesi, performansın alt zemin hazırlığı ve uygulama kalitesine yüksek derecede bağlı olmasından kaynaklanmaktadır.

7. MEKÂN TÜRLERİNE GÖRE ZEMİN MALZEMESİ ÖNERİLERİ

Bu bölümde, iç mekânların zemin döşeme malzemelerinden beklediği performans gereklilikleri ile malzeme gruplarının genel performans profilleri birlikte değerlendirilerek farklı mekân türleri ve alt mekânlara yönelik öneriler sunulmaktadır. Öneriler; 4. bölümde tanımlanan performans kriterleri, 5. bölümde ortaya konan malzeme bazlı performans profilleri ve 6. bölümde geliştirilen performansa

dayalı seçim matrisi birlikte okunarak oluşturulmuştur. Buradaki öneriler “genel eğilim” niteliği taşımakta olup, nihai seçimde ürün sınıfı, yüzey bitişi, alt zemin koşulları ve uygulama kalitesi belirleyici olmaktadır. Buna göre karar süreci; mekân türü–kullanım yoğunluğu–risk senaryosu–performans kriteri ekseninde yapılandırılmakta, zemin malzemeleri “çok uygun/uygun/koşullu/sınırlı” uygunluk düzeyleri üzerinden değerlendirilmekte ve nihai seçim, ürün sınıfı, yüzey bitişi, alt zemin koşulları, kaymazlık sınıfı ve uygulama kalitesi ile birlikte ele alınmaktadır.

7.1. Konut

Konut iç mekânlarında zemin kararlarını yöneten temel parametreler; termal konfor, dokunsal kalite, kullanıcı alışkanlıkları ve bakım gereksiniminin yönetilebilir düzeyde olmasıdır. Tablo 2’de konut için termal konforun “yüksek”, diğer kriterlerin ise “orta” öncelik düzeyinde tanımlanması; konutta kullanıcı memnuniyetinin büyük ölçüde konfor ve estetik ekseninde şekillendiğini, risklerin ise alt mekânlara göre (ıslak hacimler, girişler vb.) değiştiğini göstermektedir. Bu çerçevede konut için öneriler alt mekân bazında aşağıda belirtilmektedir.

Salon/Yaşam Alanı:

Salon/yaşam alanlarında, hem temsil hem de günlük kullanım açısından termal konfor ve akustik rahatlığın, orta-yüksek aşınma direnci ile birlikte sağlanması beklenmektedir. Tablo 3’te konut için “çok uygun” görülen ahşap zeminler, dokunsal konfor ve sıcaklık hissi nedeniyle bu mekânlar için birincil öneri olmaktadır. Lamine gibi sistemler, boyutsal stabilite ve uzun servis ömrü sayesinde salon/yaşam alanlarında dengeli bir çözüm sunmaktadır. Laminat ve LVT ise, özellikle bütçe ve bakım parametreleri göz önünde bulundurulduğunda “uygun” alternatifler olarak değerlendirilebilir; bu durumda

aşınma sınıfı ve yüzey kalitesi seçiminde özen gösterilmesi gerekmektedir. Doğal taş ve porselen, mekanik dayanım açısından avantajlı olmakla birlikte soğuk yüzey hissi ve akustik davranış nedeniyle daha çok prestij vurgusu yüksek tasarımlarda, koşullu ya da sınırlı alan kullanımlarıyla önerilmektedir.

Yatak Odası:

Yatak odalarında, termal konfor, sessizlik ve düşük bakım stresi ön plana çıkmaktadır. Ahşap zeminler, konutta “çok uygun” sınıfında yer almaları ve çıplak ayak konforu açısından güçlü bir profil sunmaları nedeniyle yatak odaları için birincil öneri olarak kabul edilebilmektedir. Halı/halı karo çözümleri, yüksek akustik ve termal konfor avantajlarıyla özellikle ebeveyn ve çocuk odalarında uygun bir seçenek olmakla birlikte, hijyen ve alerjen yönetimi açısından düzenli temizlik ve uygun bakım protokollerini zorunlu kılmaktadır. Laminat, özellikle maliyet ve uygulama süreleri bakımından tercih edildiğinde; yatak odalarında “uygun” bir çözüm olmakla birlikte, alt zemin nem kontrolü ve ek detaylarının doğru tasarlanması gerekmektedir.

Mutfak:

Mutfaklarda su-nem dayanımı, leke davranışı, temizlik kolaylığı ve kayma güvenliği belirleyici olmaktadır. Bu sebeple, mutfak, konut içinde su/nem riski, leke davranışı, kayma riski ve yoğun temizlik gereksiniminin kesiştiği kritik bir ıslak hacim olarak karşımıza çıkmaktadır. Tablo 3’te konut için seramik ve porselenin “uygun” düzeyde, SPC ve Vinil Rulo gibi vinil tabanlı sistemlerin ise yüksek su/nem dayanımlarıyla özellikle ıslak temizlik gerektiren alanlarda avantajlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle mutfakta ilk öneri, kaymazlık sınıfı ve yüzey dokusu uygun seramik/porselen çözümler olmaktadır. Termal konforun daha fazla önemsendiği senaryolarda, su

toleransı yüksek sınıftaki LVT/SPC ürünleri veya Vinil Rulo sistemleri alternatif olarak değerlendirilebilir. Ahşap ve laminat zeminlerin mutfakta kullanımı ise, ancak su/nem kontrolünün yüksek olduğu, ek/derz detaylarının iyi çözüldüğü ve kullanıcı bakım disiplininin güçlü olduğu koşullu senaryolarda önerilmektedir.

Banyo:

Banyo, su/nem yükü, kayma riski ve hijyen beklentisi açısından en yüksek risk profiline sahip konut alt mekânıdır. Bu nedenle porselen ve uygun kaymazlık sınıfına sahip seramik çözümler en güvenli ve uzun ömürlü seçenekler arasında yer almakta; su emme davranışı, kaymazlık sınıfı ve kimyasal temizlik toleransı bakımından güçlü bir profil sunmaktadır. Bu nedenle banyo zeminlerinde kaymazlık sınıfı yüksek porselen/seramik karolar birincil öneri olarak görülmektedir. Uygun detaylarla tasarlandığında, özellikle dış-dış alanlarda Vinil Rulo sistemleri de derz sayısını azaltma ve hijyen açısından avantaj sağlayabilmekte; ancak su yalıtımı ve birleşim detaylarının titizlikle ele alınması zorunludur. Epoksi/PU sistemler, konutta daha çok özel tasarım ve yüksek hijyen beklentili banyo/spa kurgularında, koşullu çözümler olarak düşünülebilir.

Antre/Koridor:

Antre ve koridorlar, dış ortamla temas, kir ve partikül taşıma ve yoğun geçiş nedeniyle aşınma ve bakım gereksiniminin arttığı alt mekânlardır. Bu mekânlarda porselen/seramik, yüksek aşınma sınıfına sahip LVT/SPC çözümler veya doğal taşın uygun yüzey bitişli türleri rasyonel bir performans dengesi sunmaktadır. Bu nedenle konut antre/koridorlarında, aşınma direnci ve temizlik kolaylığı yüksek porselen/seramik kaplamalar birincil öneri; SPC ve LVT sistemler ise darbe dayanımı, bakım kolaylığı ve termal konfor

dengesini arayan kullanıcılar için güçlü alternatifler olmaktadır. Doğal taş, prestij ve temsil etkisinin ön plana çıkarılmak istendiği durumlarda, yüzey bitişi ve kaymazlık performansı dikkatle değerlendirilmek koşuluyla koşullu olarak önerilebilir.

7.2. Ticari Yapılar

Ticari yapılarda zemin kararları, yoğun sirkülasyon, gün boyu açık kalma süreleri, işletme maliyeti ve marka kimliği bileşenlerinin kesişiminde verilmektedir. Tablo 2’de mekanik dayanım/aşınma direnci ile bakım-onarım gereksinimleri “çok yüksek” öncelikte tanımlanmış; kaymazlık, hijyen ve sürdürülebilirlik ise “yüksek” öncelik düzeyine yerleştirilmiştir. Bu durum, ticari yapılarda zemin sisteminin yalnız estetik değil, aynı zamanda işletme sürekliliği ve güvenlik açısından kritik bir bileşen olduğunu göstermektedir.

Ofis:

Ofis zeminlerinde akustik konfor, bakım kolaylığı ve aşınma dayanımı birlikte önem kazanmaktadır. Açık ofis kurgularında halı karo sistemleri, darbe sesi ve yankı kontrolü açısından güçlü avantaj sağlamakta; Tablo 3’te ticari kullanımlar için “koşullu” olarak sınıflandırılmaları, hijyen ve bakım protokollerinin kurumsal olarak sürdürülebilmesi koşuluna işaret etmektedir. LVT ve SPC sistemler, yüksek sirkülasyonlu ofis alanlarında mekanik dayanım, bakım ve estetik süreklilik açısından “uygun”–“çok uygun” bir profil sunmakta; özellikle temsil alanları ve yönetici ofislerinde ahşap, lamine parke veya ahşap görümlü yüksek performanslı ürünlerle kombinasyon mümkün olmaktadır. Epoksi/PU sistemler, daha çok teknik hacimler veya özel fonksiyonlu ofis alanlarında, derzsiz yüzey ve yüksek dayanım beklentisi söz konusu olduğunda değerlendirilmektedir.

Mağaza/AVM:

Mağaza ve AVM zeminlerinde çok yüksek dolaşım yoğunluğu, sık yeniden düzenleme (reorganizasyon) gereksinimi ve marka kimliğiyle uyumlu güçlü bir görsel süreklilik beklentisi bulunmaktadır. Tablo 3’te ticari yapılar için porselen ve SPC “çok uygun” düzeyinde; seramik, LVT ve Vinil Rulo ise “uygun” sınıfında konumlanmaktadır. Bu nedenle mağaza/AVM dolaşım alanlarında ilk öneri, yüksek aşınma sınıflı porselen kaplamalar ve SPC zemin sistemleridir. Bu malzemeler, darbe dayanımı ve bakım kolaylığı açısından yüksek performans sunarken, geniş ebat ve desen seçenekleriyle de marka kimliğini destekleyebilmektedir. Vinil Rulo ve LVT sistemler; özellikle mağaza içi konsept alanlarda ve ses konforunun öne çıktığı bölümlerde alternatif olarak değerlendirilebilir. Reçine esaslı epoksi/PU çözümler, konsept mağaza kurgularında derzsiz, bütüncül yüzey etkisi ve renk esnekliği nedeniyle tercih edilebilmekte; ancak bu tercihlerde alt zemin hazırlığı ve uygulama kalitesi kritik rol oynamaktadır.

Otel:

Otel zeminlerinde kararlar, oda, koridor, lobi ve hizmet alanları gibi alt mekânlara göre farklılaşmaktadır. Oda katlarında termal konfor ve akustik rahatlık öncelikli olduğundan, Tablo 3’te konut ve ticari kullanımlar için “uygun/çok uygun” olarak konumlanan ahşap, LVT ve sınıfı doğru seçilmiş laminat sistemler güçlü seçenekler olarak öne çıkmaktadır. Oda koridorlarında, bagaj ve servis hareketleri nedeniyle aşınma ve darbe dayanımı önem kazandığından; SPC, yüksek aşınma sınıflı LVT ve belirli senaryolarda halı karo (bakım protokolü güçlü ise) değerlendirilebilir. Lobi ve ortak alanlarda doğal taş ve porselen, yüksek dayanım ve prestij etkisi nedeniyle “uygun”–“çok uygun” seçenekler arasında yer almakta; epoksi/PU sistemler ise daha sınırlı, konsept odaklı

uygulamalar için düşünülmektedir. Islak hacimlerde (banyo, spa, havuz çevresi vb.) kaymazlık sınıfı yüksek porselen ve seramik, epoksi/PU sistemlerle birlikte öncelikli öneri olmaya devam etmektedir.

7.3. Eğitim Yapıları

Eğitim yapılarında zemin kararları, yüksek kullanıcı yoğunluğu, sürekli hareket, akustik gereksinimler ve hijyen/bakım parametreleri üzerinden şekillenmektedir. Tablo 2’de eğitim yapıları için mekanik dayanım, akustik performans, kaymazlık, bakım-onarım gereksinimleri, hijyen ve sürdürülebilirlik kriterlerinin “yüksek” öncelik düzeyinde tanımlanması, bu yapılarda zemin sistemine yüklenen teknik ve işletme sorumluluğunu açıkça göstermektedir.

Sınıflar:

Sınıf mekânlarında dayanım, bakım kolaylığı ve akustik denge birlikte önem kazanmaktadır. Bu mekânlarda zemin, hem öğrenme ortamının akustik kalitesi hem de öğrencilerin ve kullanıcıların güvenliği açısından kritik bir bileşendir. Tablo 3’e göre eğitim yapılarında SPC ve Vinil Rulo “çok uygun”, seramik/porselen ve LVT ise “uygun” düzeyde konumlanmaktadır. Bu nedenle sınıf zeminlerinde birincil öneri, darbe dayanımı, boyutsal stabilite ve su/nem toleransı yüksek SPC ve Vinil Rulo sistemleridir. Bu sistemler, yoğun kullanım koşullarında bakım ve temizlik açısından da önemli avantaj sağlamaktadır. Seramik/porselen kaplamalar ise özellikle zemin katta yer alan, ıslak temizlik sıklığının yüksek olduğu ve akustik gereksinimin görece olarak daha düşük önem taşıdığı sınıf türlerinde, termal ve akustik açıdan sahip oldukları sınırlılıklar gözetilerek “uygun” bir alternatif olarak değerlendirilebilir. LVT ise daha çok orta yoğunluklu veya seçilmiş derslik tiplerinde alternatif bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Halı karo çözümleri, akustik performans açısından büyük avantaj

sunmakla birlikte, hijyen ve profesyonel temizlik gereksinimi nedeniyle eğitim yapılarında “koşullu” kullanım alanına sahiptir; bu nedenle yalnızca bakım kapasitesi yüksek kurumlarda ve belirli derslik türlerinde önerilmelidir.

Koridorlar:

Eğitim yapısı koridorları, gün boyu yoğun sirkülasyon, noktasal darbe yükleri ve ekipman hareketi nedeniyle zemin açısından en yıpratıcı alanlardan biridir. Tablo 3’te eğitim için SPC “çok uygun”, seramik ve porselen “uygun” düzeyde konumlanmaktadır. Bu bağlamda koridor zeminlerinde birincil öneri, yüksek aşınma ve darbe dayanımı sunan SPC sistemler ve yüksek aşınma sınıflı porselen/seramik kaplamalardır. Vinil Rulo, yüksek hijyen ve temizlik beklentisinin bulunduğu okul türlerinde koridorlar için de güçlü bir “çok uygun” alternatifi oluşturmaktadır. Doğal taş çözümleri, yalnızca prestij ve temsil vurgusunun öne çıktığı giriş holleri ve belirli odak alanlarda, kaymazlık ve bakım kriterleri dikkatle değerlendirilerek koşullu öneri olarak düşünülmelidir.

Ortak Alanlar:

Kütüphane, çok amaçlı salon, fuaye ve benzeri ortak alanlarda kullanım yoğunluğu ve işlevler gün boyunca değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle zemin malzemesi seçiminde kullanım alanlarına göre sınıflandırma yaklaşımı, performans ve bakım açısından önemli avantajlar sağlayabilmektedir. Fuaye ve dolaşım alanlarında, seramik/porselen ve SPC sistemler, Tablo 3’teki “uygun/çok uygun” konumlarına paralel biçimde güçlü adaylar olarak görülmektedir. Akustik gereksinimin yüksek olduğu kütüphane ve belirli çok amaçlı salon bölümlerinde halı karo, koşullu bir çözüm olarak değerlendirilebilir; bu durumda temizlik, hijyen ve yenileme protokollerinin önceden tanımlanması gerekmektedir. LVT, hem estetik süreklilik hem de bakım esnekliği gerektiren

karma kullanımlı ortak alanlarda dengeli bir seçenek sunmaktadır.

7.4. Sağlık Yapıları

Sağlık yapılarında zemin, enfeksiyon kontrolü, hasta ve personel güvenliği, kimyasal temizlik toleransı ve kesintisiz işletme gereklilikleri nedeniyle kritik bir teknik bileşen olarak ele alınmalıdır. Tablo 2’de sağlık yapıları için mekanik dayanım, kaymazlık, bakım-onarım gereksinimleri ve hijyen kriterleri “çok yüksek”; su/nem dayanımı ve sürdürülebilirlik “yüksek” öncelik düzeyinde tanımlanmıştır. Tablo 3’te ise özellikle Porselen, SPC, Vinil Rulo ve Epoksi/PU sistemler sağlık yapıları için “uygun/çok uygun” düzeyinde konumlanmaktadır.

Klinik/Hasta Alanları:

Klinik ve hasta kullanımına açık alanlarda zemin, hijyen, kimyasal temizlik toleransı ve kayma güvenliği açısından çok yüksek gerekliliklere tabi olmaktadır. Vinil Rulo sistemler, çok yüksek su/nem dayanımı, derz sayısını azaltabilme potansiyeli ve kimyasal temizlikle uyumlu yüzey yapısı sayesinde bu alanlar için “çok uygun” bir birincil çözüm sunmaktadır. Epoksi/PU sistemler, derzsiz yüzey, yüksek kimyasal dayanım ve hijyen avantajları ile özellikle yoğun bakım, ameliyathane çevresi ve belirli klinik bölümlerde güçlü bir alternatif oluşturmaktadır. LVT ve SPC, uygun ürün sınıfı ve doğru detay çözümü ile poliklinik, muayene odası gibi alanlarda “uygun” olarak değerlendirilebilir; ancak birleşim detayları, kaymazlık ve kimyasal dayanım parametreleri titizlikle test edilmelidir. Porselen kaplamalar, özellikle hasta odaları dışında kalan bazı klinik alanlarda, kaymazlık ve derz yönetimi doğru kurgulandığında güvenilir bir çözüm sunabilmektedir.

Koridorlar:

Hastane koridorları, sedye, tekerlekli sandalye, medikal ekipman ve servis hareketi nedeniyle çok yüksek mekanik yüklere ve sürekli aşınmaya maruz kalmaktadır. Bu nedenle Tablo 3’te sağlık yapıları için “çok uygun” görülen Vinil Rulo ve Epoksi/PU sistemler, koridor zeminlerinde birincil adaylar olarak değerlendirilmelidir. Vinil Rulo; esnek yapısı, kimyasal temizlik toleransı ve derz yönetimi avantajıyla yüksek hijyen ve hızlı bakım imkânı sunarken; epoksi/PU sistemler ağır ekipman trafiği ve kimyasal yüklerin yüksek olduğu alanlarda uzun ömürlü performans sağlamaktadır. Porselen ve SPC, bazı koridor türlerinde “uygun” alternatifler olmakla birlikte, kaymazlık ve derz detaylarının kullanıcı güvenliği ve temizlik protokollerine uygunluğunun dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Özel Hijyen Alanları:

Ameliyathane, steril alanlar, laboratuvarlar ve benzeri özel hijyen gerektiren mekânlarda, zemin malzemesinden beklenen temel performans; derzsiz veya minimum derzli yüzey, çok yüksek kimyasal dayanım, yüksek kaymazlık ve hijyen protokolleriyle tam uyum olarak değerlendirilmektedir. Tablo 3’te sağlık yapıları için epoksi/PU sistemlerin “çok uygun” olarak konumlanması, bu tip özel alanlar için sistemik birincil çözüm önerisine karşılık gelmektedir. Epoksi/PU zeminler, uygun alt zemin hazırlığı, nem kontrolü ve teknik şartname ile birlikte uygulandığında hem temizlenebilirlik hem de enfeksiyon kontrolü açısından güçlü bir performans profili sunmaktadır. Vinil Rulo sistemler, özellikle duvar dönüşleri ve süpürgelik detaylarının kaynaklı çözümlerle bütünleştirildiği senaryolarda güçlü bir alternatif oluşturmaktadır. Bu alanlarda malzeme seçimi, estetik beklentilerden çok sistem güvenilirliği,

temizlik rejimine uyum ve uzun dönem işletme kararlılığı üzerinden yapılmalıdır.

Aşağıda verilen Tablo 4, iç mekânların zemin döşeme malzemelerinden beklediği performans gereklilikleri ile malzeme gruplarının genel performans eğilimlerini bir araya getirerek mekân türleri ve alt mekânlar için özet nitelikte öneriler sunmaktadır. Tablo; aşınma/ dayanım, su-nem davranışı, akustik ve termal konfor, hijyen ile bakım gereksinimleri gibi başat ölçütlerin, konut, ticari, eğitim ve sağlık yapılarında farklılaşan önceliklerine dayalı olarak oluşturulmuştur. Bu çerçevede birincil öneriler, ilgili alt mekânın temel risk ve kullanım yoğunluğu senaryolarında daha güvenli ve sürdürülebilir performans üretme potansiyeli taşıyan malzeme gruplarını göstermekte; alternatif/koşullu seçenekler ise ürün sınıfı, yüzey bitişi ve uygulama kalitesi gibi değişkenler sağlandığında tercih edilebilecek çözümleri ifade etmektedir. Sunulan öneriler genel eğilimleri göstermektedir. Nihai seçimde ürün sınıfı, yüzey bitişi, alt zemin koşulları, su yalıtımı, kaymazlık sınıfı, kimyasal dayanım ve uygulama kalitesi belirleyici olmaktadır.

Tablo 4. Mekân Türlerine Göre Önerilen Zemin Malzemeleri (Özet)

Mekan Türü / Alt Mekân	Öncelikli Performans Beklentileri	Önerilen Malzemeler (Birincil)	Alternatif / Koşullu Seçenekler
Konut – Mutfak	Su–Nem Dayanımı, Leke / Temizlik Kolaylığı, Kaymazlık	Seramik / porselen	LVT / SPC, koşullu laminat
Konut – Banyo	Çok yüksek su–nem, kaymazlık, hijyen	Porselen / kaymaz seramik	Epoksi / PU (uygun sistemle), Vinil rulo (detaylı su yalıtımı ile)
Konut – Antre / Koridor	Aşınma, kirlenme direnci, bakım kolaylığı, kaymazlık	Porselen / seramik	SPC / LVT, uygun yüzeyli doğal taş
Ticari – Ofis	Akustik konfor, bakım kolaylığı, orta–yüksek aşınma	Halı karo, LVT	SPC, temsil alanlarında ahşap / laminat
Ticari – Mağaza / AVM	Çok yüksek aşınma, hızlı bakım, estetik süreklilik	Porselen	SPC / LVT, doğal taş, epoksi / PU (konsept alanlarda), Vinil rulo

			(seçili zonlarda)
Ticari – Otel (Oda)	Termal + akustik konfor, bakım dengesi	Ahşap, LVT	Laminat
Ticari – Otel (Koridor / Lobi)	Yüksek aşınma, bakım kolaylığı, temsil gücü	Porselen, doğal taş	SPC / LVT, epoksi / PU, Vinil rulo (yüksek hijyen / bakım odaklı senaryolarda)
Eğitim – Sınıflar	Dayanım, bakım kolaylığı, akustik denge	SPC, Vinil rulo	LVT, Seramik/porselen halı karo (kurumsal bakım uygunsu)
Eğitim – Koridorlar	Çok yüksek aşınma, darbe dayanımı, kaymazlık	SPC, porselen	Vinil rulo, uygun yüzeyli doğal taş
Eğitim – Ortak Alanlar	Değişken yoğunluk, bakım esnekliği, akustik gereksinim	Porselen / seramik, SPC	Halı karo (akustik odaklı zonlarda), LVT, Vinil rulo
Sağlık – Klinik / Hasta Alanları	Hijyen, kimyasal temizlik toleransı, bakım sürekliliği, kaymazlık	Vinil rulo (yüksek sınıf), Epoksi / PU	LVT / SPC (uygun ürün sınıfı ve detayla), porselen (uygun derz ve kaymazlık detayları ile)
Sağlık – Koridorlar	Çok yüksek aşınma, ekipman trafiği, hızlı temizlik, kaymazlık	Vinil rulo (yüksek sınıf), Epoksi / PU	Porselen, SPC
Sağlık – Özel Hijyen Alanları	Derzsiz yüzey, çok yüksek hijyen, kimyasal dayanım, kaymazlık	Epoksi / PU	Uygun vinil rulo sistemleri (duvar dönüşleriyle bütünlüştür, kaynaklı detay çözümleriyle)

8. SONUÇ

Bu kitap bölümünde, iç mekânlarda kullanılan zemin döşeme malzemeleri; malzeme türleri, performans kriterleri ve mekân türlerine göre kullanım uygunlukları çerçevesinde sistematik biçimde ele alınmıştır. Çalışma, zemin malzemesi seçiminin yalnızca estetik beğeni ve ilk yatırım maliyeti ile değil, aynı zamanda mekanik dayanım ve aşınma direnci, su/nem dayanımı, akustik performans, termal konfor, kaymazlık ve kullanıcı güvenliği, bakım-onarım gereksinimleri, hijyen ve iç mekân sağlığı ile sürdürülebilirlik boyutları üzerinden değerlendirilmiştir. Bu bağlamda geliştirilen malzeme sınıflandırması, performans kriterleri seti ve mekân–malzeme eşleştirme yaklaşımı, iç mekân tasarımında performansla dayalı malzeme seçimi için sistematik bir zemin sunmaktadır.

Çalışmada sunulan karşılaştırmalı değerlendirme, hiçbir malzeme grubunun tüm kriterler açısından mutlak üstünlük taşımadığını; tersine her malzemenin belirli bağlamlarda güçlü, başka bağlamlarda ise sınırlı yönleri sahip olduğunu net biçimde göstermektedir. Örneğin seramik/porselen ve doğal taş, mekanik dayanım ve su/nem performansı açısından öne çıkarken, termal konfor ve akustik açıdan daha temkinli değerlendirilmesi gereken çözümler olarak belirmektedir. Buna karşılık ahşap ve tekstil bazlı kaplamalar, termal ve akustik konfor açısından avantajlı; ancak su/nem ve hijyen yönetimi bakımından daha sıkı bir bakım disiplini gerektiren malzeme gruplarıdır. Vinil tabanlı sistemler ve reçine esaslı zeminler ise, kimyasal dayanım, temizlik kolaylığı ve hijyen gibi ölçütler açısından güçlü bir profil sergilerken, sürdürülebilirlik ve iç mekân hava kalitesi boyutlarının ürün bazında dikkatle incelenmesi gereken çözümler olarak öne çıkmaktadır.

Bu bağlamda çalışma, zemin malzemesi seçiminin ancak mekân türü-kullanım yoğunluğu-risk senaryosu üçlüsüyle birlikte ele alındığında rasyonel sonuçlar üretebileceğini ortaya koymaktadır. Konutlarda salon ve yatak odalarında termal/akustik konfor ile estetik süreklilik belirleyici olduğundan ahşap, lamine ve belirli tekstil bazlı çözümler öne çıkarken; mutfak ve banyo gibi ıslak hacimlerde su/nem dayanımı, kaymazlık ve hijyen kriterleri belirleyici hâle gelmekte, bu nedenle seramik/porselen ile uygun vinil sistemleri birincil seçenek olarak konumlandırılmaktadır. Ofislerde (özellikle açık ofislerde) akustik konfor, konfor algısı ve bakım sürekliliği doğrultusunda halı karo ile LVT/SPC çözümleri öne çıkarken; perakende ve benzeri yüksek trafikli ticari alanlarda aşınma direnci, kaymazlık ve hızlı bakım gereksinimleri daha baskın olduğundan LVT/SPC gibi rijit vinil sistemler ile yüksek performanslı seramik/porselen uygulamaları çoğu senaryoda daha rasyonel bir çerçeve sunmaktadır. Eğitim yapılarında

kullanım yoğunluğu ve bakım rejimi belirleyici olduğundan dayanım ve bakım kolaylığını gözeten SPC ve vinil rulo sistemleri ön plana çıkmakta; sağlık yapılarında ise hijyen, kimyasal temizlik toleransı, derzsizlik ve ekipman trafiğine dayanım doğrultusunda vinil rulo ile epoksi/PU sistemleri uygun çözümler olarak öne çıkmaktadır.

Bununla birlikte, dolaşım alanları (giriş–koridor–merdiven) gibi yüksek risk zonlarında kayma/düşme güvenliği ile bakım hızı kritikleşmekte; ıslak hacimlerde vinil tercihinde eklerin sıcak kaynakla birleştirildiği derzsiz vinil rulo ve detay çözümlemesi (süpürgelik dönüşleri, su yalıtımı ve alt zemin hazırlığı) sistem performansını belirleyen ana unsurlar hâline gelmektedir. Sağlık yapılarında kritik işlevli alanlar (ameliyathane, laboratuvar vb.) için iletken/antistatik (ESD) gibi özel performans gereksinimleri ayrıca dikkate alınmalı; çevresel ve iç mekân sağlığı performansı (düşük VOC, EPD/sertifikasyon, geri dönüştürülmüş içerik vb.) ürün bazında doğrulanmalıdır. Sonuçta burada sunulan öneriler genel eğilimleri temsil etmekte olup, proje özelinde iklim, alt yapı/alt zemin, uygulama detayları ve bakım rejimi üzerinden yeniden test edilerek kesinleştirilmelidir.

Bir diğer temel sonuç, zemin performansının yalnızca “malzeme” ile açıklanamayacağı, bunun malzeme + sistem + uygulama kalitesi + bakım rejimi bileşenlerinin toplamı olduğu gerçeğidir. Aynı malzeme sınıfı; alt zemin hazırlığı, nem kontrolü, yüzey düzlüğü toleransları, yapıştırıcı ve derz detayları, katman kurgusu ve devreye alma-bakım süreçleri farklılaştığında, birbirinden tamamen farklı performans çıktıları üretebilmektedir. Bu nedenle zemin malzemesi seçimini, projeden ve sistem detayından bağımsız bir katalog kararı olarak görmek, hem konfor hem de işletme ölçeğinde uzun vadeli sorunlara yol açma potansiyeli taşımaktadır. Çalışmanın bütününde vurgulanan “doğru malzeme kadar, doğru sistem ve

doğru uygulama” ilkesi, bu noktada kilit bir sonuç cümlesi olarak okunması gerekmektedir.

Bu çerçevede, çalışmanın temel katkısı üç düzeyde özetlenebilir. İlk olarak, iç mekân zemin döşeme malzemeleri dağınık bir literatürden çıkarılarak, güncel ürün tipolojilerini de içerecek biçimde bütüncül ve performans odaklı bir sınıflandırma altında toplanmıştır. İkinci olarak, bu sınıflandırma yalnızca fiziksel/teknik özellikler üzerinden değil, mekânsal kullanım senaryoları ve risk profilleriyle ilişkilendirilerek tasarım sürecine doğrudan eklenilebilecek bir karar çerçevesine dönüştürülmüştür. Üçüncü olarak ise, zemin malzemesi seçiminin ilk yatırım maliyetinden daha geniş bir perspektifle, bakım-onarım yükü, kullanım ömrü, iç mekân sağlığı ve sürdürülebilirlik etkilerini birlikte değerlendirmesi gerektiği vurgulanmıştır. Böylece çalışma, malzeme seçiminde “en ucuz” ya da “en yaygın” seçenek yerine, “belirli bir mekân ve kullanım senaryosu için en dengeli performansı sunan” çözümü arayan bir tasarım kültürünü teşvik etmektedir.

Uygulama pratiği açısından bakıldığında, burada geliştirilen tablo ve matrisler, mimarlar ve iç mimarlar kadar, tesis yönetimi profesyonelleri ve yatırımcılar için de karar destek aracı niteliği taşımaktadır. Tasarım sürecinin erken evrelerinde, kullanıcı beklentilerinin ve mekân performans senaryolarının netleştirilmesi; ardından bu çalışma kapsamında sunulan performans kriterleri ve mekân-malzeme eşleştirmeleriyle birlikte ele alınması, hem kullanıcı memnuniyetini hem de yapıların uzun dönemli kullanım verimliliğini artırma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, tabloların “genel eğilim” sunduğu; ürün sınıfı, teknik özellikler, yerel iklim koşulları, uygulama kalitesi ve bakım rejimi gibi değişkenlere göre projenin özelinde tekrar gözden geçirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, bu kitap bölümü, iç mekân zemin döşeme malzemelerinin özellikleri ve performans kriterlerine göre kullanım yerlerinin belirlenmesine yönelik yapılandırılmış, karşılaştırılabilir ve uygulamaya dönük bir çerçeve önermektedir. Bu çerçevenin, hem kuramsal olarak hem de profesyonel uygulamada, iç mekânlarda zemin malzemesi seçimine yönelik “alışkanlık temelli” yaklaşımların yerini, analitik ve performansa dayalı karar süreçlerine bırakmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Akyıldız, M.H., Kesik, H.İ., Karamanoğlu, M., ve Bıçak, S. (2015). Enkesit Ahşap Malzemeler ve Kullanım Alanları. 3. Ulusal Mobilya Kongresi, (s. 45-55). Konya.
- Architectural Record, Resilient and Wood Flooring, <https://www.architecturalrecord.com/articles/topic/2021-resilient-wood-flooring> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- Ashby, M. F. (2005). Materials Selection in Mechanical Design. Third Edition. Oxford: Butterworth-Heinemann, Elsevier's Science and Technology Rights Department.
- Ayşe Arıcı, (2024). Yapı Malzemeleri. Gostivar, Kuzey Makedonya: Uluslararası Vizyon Üniversitesi.
- Bal, C., Gündeş, Z., ve Koca, Ö. (2019). Marketri Parkenin Üretimi, Uygulaması Ve Diğer Ahşap Parkelerle Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi, 2(2), 110-119.
- Banar, M., ve Çokaygil, Z. (2011). Yer Kaplama Malzemelerinin Yaşam Döngüsü Karşılaştırması: Vinil Kaplama Ve Lamine Parke Kaplama. Politeknik Dergisi, 14(3), 203-206.
- Binggeli, C. (2013). Materials For Interior Environments. Second Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Ching, F. D. K. ve Binggeli, C. (2012). Interior Design Illustrated. Third Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Çolakoğlu, A. (2008). Döşeme Kaplama Malzemeleri İçin Geliştirilmiş Ürün Geliştirme Sürecinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- Çüçen, A., ve Solak, A. (2023). Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Üzerine Bir Araştırma. Teknik Bilimler Dergisi, 13(1), 1-8.
- Demirarslan, D., Demirarslan, S., ve Demirarslan, O. (2023). Mimarlıkta İnce Yapı Temel Kavramlar ve İlkeler. Ankara: İKSAD Yayınevi.
- Erol, H.B. (2006). İç Mekanlarda Malzeme Kullanımında Akustik Performans Kriterleri. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Evcin, A., Ersoy, B., Uygunoğlu, T., ve Güneş, İ. (2018). Farklı Mineral Katkıların Epoksi Zemin Kaplama Malzemesinin İslanmazlığına ve Yüzey Enerjisine Etkisi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 33(2), 599-610.
- Karakaş, G., ve Sönmez, A (2019). Hastanelerde Kullanılan Zemin Döşeme Malzemelerinin Maliyet-Fayda Analizinin Yapılması. 11. Uluslararası Sağlık Ve Hastane Yönetimi Kongresi, 11-14 Aralık 2019, Antalya.
- Karataş, F., Sarıışık, A., ve Coşkun, G. (2021). Islak ve Kuru Ortamlarda Kullanılan Zemin Kaplamalarının Güvenlik Katsayılarının K-Ortalamlar ve Karar Ağacı Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 12(5), 865-873.
- Kibert, C. J. (2016). Sustainable Construction, Green Building Design and Delivery, Fourth Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Mazlum, S., ve Çolak, Ç. (2022). Spor Kompleks Yapıları Döşemelerinde Kullanılan Plastik Esaslı Kaplama Malzeme ve Seramik Kaplama Malzeme Birleşim

Detaylarının Değerlendirilmesi. Mimarlık ve Yaşam Dergisi, 7(1), (383-408).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2015). Eğitim Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzu.
<https://yenice17.meb.gov.tr/www/egitim-yapilari-asgari-tasarim-standartlari-klavuzu/icerik/835> Erişim Tarihi: 17.01.2026

Nemli, G., Öztürk, İ., ve Aydın, A. (2011). Laminat Malzemeler. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 5(1), 55-60.

Özgen, E. (2021). Hastane İç Mekan Tasarımında Malzeme Kullanımı. Sanat ve Tasarım Dergisi, 10(2), 318-333.

Sümer, H., (2011). İç Mekan Tasarımında İşlev- Eylem İlişkisi Kapsamında Zemin Döşeme Malzemeleri ve Seçim Ölçütleri. Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.

URL-1. <https://epoksicenter.com.tr/zemin-kaplama-malzemeleri/> Erişim Tarihi: 17.01.2026

URL-2. <https://dendro.com.tr/blog/parke-tiplerini-taniyalim-masif-laminat-lamine-> Erişim Tarihi: 17.01.2026

URL-3. <https://www.teskamimarlik.com/ahsap-zemin-kaplama-nedir> Erişim Tarihi: 17.01.2026

URL-4. https://www.arselzemin.com/hastanelerde-kullanilan-zemin-kaplama-turleri/?utm_source=chatgpt.com Erişim Tarihi: 17.01.2026

URL-5. <https://www.aksaakustik.com/karo-hali/> Erişim Tarihi: 17.01.2026

URL-6. https://www.zeminboyasi.com/640-bars-epoksi-zemin-kaplama-teksturlu-zemin-kaplamasi-portakal-kabugu-desen-202-d.html?utm_source Erişim Tarihi: 17.01.2026

- URL-7. <https://www.wawmuhendislik.com.tr/zemin-kaplamalari-epolsipoliuretancimento-esasli/> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- URL-8. <https://dek-mar.com.tr/blog/epoksi-zemin-kaplama> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- URL-9. <https://www.dunyaflor.com/zemin-kaplama-sistemleri> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- URL-10. <https://www.dunyaflor.com/akustik-dalga-kontrollu-zemin-malzemeleri> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- URL-11. <https://www.kaymazzemin.com.tr/post/kayd%C4%B1rmaz-zemin-kaplamalar%C4%B1-g%C3%BCvenli-ve-konforlu-alanlar-i-%C3%A7in-etkili-%C3%A7%C3%B6z%C3%BCm> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- URL-12. <https://www.unigen.com.tr/tr/kesfet/zemin-bakim-temizlik-kilavuzu> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- URL-13. <https://www.unigen.com.tr/tr/kesfet/zemin-kaplama-secimi-ic-mekan-kalitesini-nasil-etkiler> Erişim Tarihi: 17.01.2026
- Yılmaz, A. (2005). Epoksinin Döşeme Kaplama Malzemesi Olarak Kullanılması ve Hastane Yapılarındaki Kullanımının Değerlendirilmesi. İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

THE EVOLVING ROLE OF THE LEARNER IN THE DESIGN STUDIO THROUGH TURNING POINTS

İpek YILDIRIM CORUK¹

1. INTRODUCTION

Although the design studio is shaped by historical and social transformations, it simultaneously reproduces and reconfigures these influences within its pedagogical structure. As noted by Kıdık and Asiliskender (2024), the design studio is not merely an educational practice conducted within a physical space; rather, it is a complex construct with a diverse historical background, comprising dynamic components such as people, pedagogy, tools, domains, and the hidden curriculum. Each of these components interacts with the others; therefore, a transformation in one component has the potential to affect the entire structure.

This study focuses on the learner among these components and examines how the role of the learner has been redefined through critical moments that may be considered significant thresholds in design studio pedagogy. Here, the notion of a “threshold” or “turning point” does not refer to large-scale social revolutions, but rather to pedagogical restructurings that transform the positioning of the learner within the studio. In this context, rupture signifies the redefinition of the learner’s responsibilities and position.

¹ Assist. Prof. Dr., Fenerbahçe University, Faculty of Architecture and Design, Department of Interior Architecture and Environmental Design, ORCID: 0000-0001-8782-9943.

As stated by Taş et al. (2024), each new technological and intellectual development prepares the present for the future. Within these transformations, it is inevitable to reconsider the role of the designer. It is well established that the profile of the architect has undergone significant changes throughout history, and that these changes have been decisive in shaping architectural education (Erbil, 2009). In this framework, the transformative impact of artificial intelligence technologies, which constitute a new moment of rupture in the field of design, necessitates a reconsideration of the role attributed to the student.

In this context, this study examines the role of the learner subject across a trajectory extending from the Beaux-Arts tradition to the age of artificial intelligence through specific pedagogical thresholds. The selection of the Beaux-Arts tradition as a point of departure stems from its provision of a historical reference in which the institutional and pedagogical framework of the design studio became clearly defined. However, this narrative is not constructed as a progressive historiography; rather, it is framed as an expansion of the layers of the learner subject's roles and domains of responsibility.

Within the Beaux-Arts tradition, the learner, reproducing representational practices and positioned in relation to authority, evolved in the Bauhaus into a subject who experiments and investigates, in the Ulm approach, into an actor assuming analytical and methodological responsibility, and in the process of digitalization, into a producer who thinks through tools and is positioned through technical competence. In AI-supported design environments, the learner is no longer merely a form-giver but is reconfigured as a subject with multiple roles: managing processes, selecting outputs, critically evaluating, interpreting meaning, and bearing ethical responsibility.

This transformation signals an intensification of the epistemic and pedagogical responsibilities attributed to learners. Accordingly, contemporary design education programs must be restructured to support not only technical skills but also competencies such as critical evaluation, data literacy, curatorial selection, and ethical reasoning skills. The future of the design studio appears to depend less on a model of the singular producing learner and more on pedagogical configurations that nurture a learner capable of assuming plural roles and acting with greater responsibility. In parallel with this transformation, the roles of instructors and studio coordinators must be reconsidered.

By offering a discussion of this restructuring process from the perspective of the learner, this study aims to contribute to the field by informing design studio pedagogy and corresponding curricular frameworks in the age of artificial intelligence.

2. THE LEARNER IN THE DESIGN STUDIO

The origins of studio-based learning can be traced back to the apprenticeship systems of medieval guilds. Within this system, learning occurred through practical production under the guidance of a master, and a dual structure between theoretical knowledge and applied skills also emerged from this culture. Institutionalized in early nineteenth-century Paris, the École des Beaux-Arts formalized this model and transferred it to architectural education (Broadbent, 1995, as cited in McClean, 2009). Thus, the studio became the principal pedagogical form of design education, and this model, extending from medieval guilds to Renaissance academies, was subsequently restructured with the establishment of modern schools of architecture (Hardman, 2022).

As noted by Salama and Wilkinson (2007), the design studio constitutes the primary domain and pedagogical

environment in which students develop professional creativity. Since the institutionalization of architectural education in France, this core domain has maintained its central position and continues to shape contemporary design pedagogies.

Within the Beaux-Arts system, studios were organized according to the atelier model. The establishment of the École des Beaux-Arts in 1819 constituted a paradigmatic turning point in the institutionalization of architectural education by integrating design work within a studio environment under the supervision of experienced mentors (Kıdık & Asiliskender, 2024). In this model, learning is structured around a master-apprentice relationship. In disciplines grounded in making, where teaching is often considered synonymous with practice (Ghassan et al., 2014), the instructor/master occupies the position of guide and evaluator, while the student assumes the role of apprentice, developing competence through the master's direction (Kurak Açııcı et al., 2014).

The methodological characteristics of Beaux-Arts pedagogy may be summarized as follows: students were assigned to ateliers led by a patron; the design exercise was placed at the center of education; early contact with professional practice was encouraged; and competition was employed as a pedagogical tool (Gibson et al., 2023). Ateliers functioned as relatively autonomous administrative units, while competitions served as key mechanisms for fostering individual initiative and a culture of rivalry (Keskin Balamir, 1985). Within this structure, the learner was positioned as a figure who reproduced representational practices, operated under authority, and occupied a hierarchical order.

Over time, criticisms of the rigid and formalist structure of the Beaux-Arts system intensified, and arguments emerged advocating for the positioning of students as more independent

and exploratory learners (Broadbent, 1995, as cited in McClean, 2009). This debate gradually shifted the pedagogical focus from the authority of the master to the experience of the learner, giving rise to a second rupture in the role of the learner subject: the Bauhaus school. Walter Gropius criticized the Beaux-Arts model for its excessively intellectualized education grounded in books and drawing, advocating learning through making within workshop and construction-site environments (Keskin Balamir, 1985). The Bauhaus developed a pedagogical approach that privileged creativity, experience, and individual expression over technical conditioning (Kıdık and Asiliskender, 2024). In contrast to academic formalism, craft-based learning and experiential production have come to the fore (Salama & Wilkinson, 2007).

In this context, the learner began to shift from being an authority-bound producer of representation, as in the Beaux-Arts model, to an actor who experiments, investigates, and actively participates in the process of production. However, this transformation did not eliminate hierarchies entirely. As Arentsen (2019) notes, studios are often positioned through the master-apprentice relationship. Nevertheless, the fundamental distinction of the Bauhaus from the Beaux-Arts model lay in its move away from a system based on the repetition of predefined forms toward one emphasizing creativity, imagination, and the possibilities of individual expression. Gropius underscored that the aim of education was not merely to transmit a specific repertoire of knowledge and skills but rather to teach a method, a way of approaching problems. This perspective signals a pedagogical orientation that prioritizes processes and modes of thinking over the final product.

Within this framework, the “Vorkurs” (preliminary course) developed by Johannes Itten, the founder of the Bauhaus Basic Design program, aimed to encourage students to question their pre-existing cognitive schemas, approach problems

holistically before making decisions, and explore fundamental design elements such as form, color, and material through direct experience (Lerner, 2005, as cited in Arıdağ & Aslan, 2012). In this sense, the learner subject was no longer a figure repeating truths defined by authority, as in the Beaux-Arts system; rather, the learner became an actor who experienced, investigated, and incorporated their perceptual world into the act of production.

Nevertheless, a master–apprentice dynamic persisted at the Bauhaus. During the Weimar period, form masters—often painters and sculptors—were responsible for teaching theory and method, whereas craft masters conducted technical training within workshops. This structure indicates that the pedagogical hierarchy continued in a transformed manner. Therefore, what occurred was not the disappearance of authority but an increase in the learner’s agency within the production process.

The founding objectives of Bauhaus further clarify this transformation. The school sought to develop the intellectual, craft-based, and technical capacities of individuals with creative talent in an integrated manner and to produce model prototypes capable of engaging with the industry, particularly in the context of housing and interior production (Siebenbrodt & Schöbe, 2010). The designer was thus defined not merely as a form-giver but as a professional actor capable of coordinating social, technical, economic, and aesthetic concerns.

As Halstead-Nussloch and Carpenter (2002) observe, in Bauhaus pedagogy, design knowledge was nourished directly by individual experience and feedback processes related to the work produced. Through critiques received during the design process, students learned to recognize constraints and integrate them into their production. This demonstrates that the learner was conceived not as a passive recipient but as a subject who continually reconstructs their position within the process.

Itten's objectives for the preliminary course—liberating creative forces, cultivating students' perceptual and experiential capacities, exposing them to a diversity of materials and media, fostering an understanding of both the subjective and objective dimensions of color and form, and building self-confidence—further reinforced this pedagogical orientation. The instructional strategies were designed to encourage individual responses, support diverse temperaments and abilities, create an atmosphere conducive to original production, and assist students in discovering their potential (Ranjan, 2005). This approach positioned the learner not as one who conforms to a uniform model of production, but as an individual whose differences are recognized as having pedagogical value.

Simultaneously, certain continuities and similarities can be identified between the Bauhaus and Beaux-Arts traditions. As Uluoğlu (1990) notes, both models conceive design education as a process of behavioral development and do not entirely reject the existence of universal principles in design. However, the sources of these principles and the means of attaining them differ significantly. In the Beaux-Arts system, correctness was sought in historical and formal references represented by authority; in the Bauhaus, it was discovered through experience, material engagement, and the production process. Ultimately, Bauhaus pedagogy constitutes a critical threshold that shifted the learner subject from an apprentice reproducing representations to an actor who experiences, learns by doing, and develops methods.

Following the closure of the Bauhaus, the return of former student Max Bill to Germany as the first director of the Hochschule für Gestaltung Ulm (HfG Ulm) marked a new phase in the evolution of design pedagogy initiated at the Bauhaus. Bill sought to transfer the Bauhaus legacy to Ulm; influenced by the basic design approaches continued by Josef Albers at Yale and Walter Peterhans in the United States, he established a

comparable preliminary course model. However, particularly after Bill's tenure, Ulm pedagogy evolved in a direction that diverged markedly from Bauhaus model.

Tomás Maldonado was at the center of this divergence. Maldonado argued that design should not be understood merely as an aesthetic practice but as an interdisciplinary field of knowledge grounded in a robust methodological foundation (Ranjan, 2005; Markgraf, 2012). From the late 1950s onward, Ulm pedagogy increasingly engaged with cybernetics, information theory, systems theory, ergonomics, the philosophy of science, and mathematical logic. Consequently, the design process has begun to be conceptualized less as intuitive production and more as systematic problem-solving.

At this juncture, the position of the learner was once again redefined. The subject who experimented and developed methods at the Bauhaus transformed at Ulm into an analytical actor who constructs systems and structures the variables. The designer was no longer solely a producer of form but a professional capable of coordinating social, technical, and economic parameters and approaching the design process as a system of information processing (Müller & Spitz, as cited in Rowe, 2024).

The teaching approach at Ulm clearly reflects this transformation in the field. Rather than designing predetermined forms, students were encouraged to define the geometric rules that generated the form. Variation studies based on geometric modules do not aim to produce fixed and repetitive shapes; instead, they investigate how differentiated structures can emerge through rule-based systems. Even before the widespread adoption of computer technologies, this approach embodied a design logic that may be considered a precursor to computational thinking (Neves et al., 2013).

Accordingly, within Ulm pedagogy, the design process is understood as a system in which interconnected knowledges are organized. The learner subject assumed a position in which they defined the parameters of the system, established its rules, and evaluated its outcomes. The introduction of concepts such as analysis–synthesis–evaluation, problem-solving, and decision-making into design education from the 1960s onward (Keskin Balamir, 1985) reflects the pedagogical manifestation of a broader tendency toward the scientification of the design. This transformation constitutes a threshold at the intersection of architecture and methodology. As Uluoğlu (1990) suggests, studio pedagogy is no longer confined to the historically referential classical model of the Beaux-Arts or to the predominantly experiential, learning-by-doing model of the Bauhaus. Instead, a new structure emerged in which theoretical approaches drawn from disciplines beyond architecture were integrated into the design.

From the 1970s onward, this scientific and methodological intensity has been increasingly moderated by pluralistic and, at times, populist approaches; the studio environment has evolved toward a structure grounded in relativity, diversity, and multiple perspectives (Paker Kahvecioğlu, 2001). In this process, the instructor–learner relationship also transformed, shifting from a one-directional critique model to practices of mutual discussion and collective inquiry (Arıdağ, 2005). Consequently, the learner was no longer positioned solely as an analytical actor constructing systems but also as a participant situated within a space of critical dialogue.

In summary, Ulm advanced the experience-based pedagogy inherited from the Bauhaus onto an interdisciplinary and scientific foundation, thereby producing a new model of the learner in the design studio. In this model, the learner is positioned not merely as an experiencing or creative individual

but as a subject who constructs systems, defines parameters, justifies decision-making processes on rational grounds, and comprehends the design process as a methodological whole. This threshold constituted a significant turning point that laid the pedagogical groundwork for the emergence of computational design and algorithmic thinking.

Indeed, from the early 1990s onward, with the widespread adoption of personal computers, design studios increasingly evolved toward a computer-aided design (CAD)-oriented structure. This transformation has affected not only production tools but also pedagogical relationships. The structuring of the process began to incorporate the defined methodologies and systematic design steps. Design methodology approaches that had been initiated in the 1960s became more visible through the rationalizing capacities offered by digital tools.

At this juncture, design education has encountered significant tension. As Toprak and Hacıhasanoğlu (2019) note, digitalization created a domain that brought together both calculable and generative orientations on the same ground. In the 1990s, virtual design studios, online collaborative environments, and computational design approaches became widespread, and collective production and experimental methods gained greater prominence within the studio (Toprak & Hacıhasanoğlu, 2019). In this process, the learner shifted from being merely an individual solving design problems to becoming an actor who collaborates in digital environments, shares data, and navigates multiple modes of representation.

Within the uncertainty introduced by digitalization, student-centered pedagogical theories have been more strongly integrated into design studios. The progressive pedagogical approach emphasized by Dim et al. (2022) foregrounds active participation in the learning process, the assumption of

responsibility for learning, social construction of knowledge, and reflection on learning itself. In this approach, projects are deliberately framed as ill-defined and ambiguous problems, aiming to foster performance-oriented, multidimensional integration of knowledge and skills. Accordingly, the roles of the students and instructors in the studio were reconfigured. The educator shifted from being an authority transmitting knowledge to becoming a facilitator and guide of the learning process, while the student was positioned as an individual whose problem-solving capacity is assumed, who develops self-efficacy, and who takes ownership of his/her own learning trajectory.

As Fleischmann (2025) argues, despite technological advancements and increasing class sizes, studios continue to maintain their importance as semi-structured, practice-based environments in which mentorship relationships persist. However, the apprenticeship role has evolved: it no longer signifies merely imitating the master but rather embodies a critically engaged and productive subject equipped with digital and cognitive tools.

In summary, with the development of digital design, the relationship between designers and representational tools has undergone a profound transformation. According to Oxman (2006), while the designer retains a central position within the design schema, they interact with, control, and manage generative and performative processes. Information has become a new material for design. Parametric systems and algorithmic processes have repositioned the designer not only as a producer of form but also as a rule-definer and process programmer. Digital media has become a mediator between content and skill; the design process increasingly encompasses areas of expertise, such as data manipulation, scripting, and the management of complex systems (Oxman, 2008). This development has further expanded the role of the learner: the student has transformed into

a design actor who works with multiple datasets, comprehends algorithmic logic, defines parameters, and manages production processes.

Another significant turning point in design studio pedagogy has been the emergence of artificial intelligence. Rapidly developing and widely disseminated within a short period, this technology has transformed design production practices. Correspondingly, its impact on the positioning of the learner within the design studio has become increasingly visible. New modes of co-production between human designers and AI systems are shifting design away from being the product of a singular creator toward an interactive multi-actor process. In particular, the relationship established by language-based diffusion models between textual inputs and visual outputs redefines the boundaries between thinking, representation, and production in the design process (Günaydın Donduran et al. 2024). This development repositions the learner in the studio environment not merely as a producer of form but as a subject who enters into dialogue with a system.

However, as AI tools have not yet been systematically integrated into curricula, learners often engage with these technologies through individual initiatives. Their relationship with AI thus tends to develop within a space of personal exploration rather than within an institutionally structured pedagogical framework (Günaydın Donduran et al. 2024). In such circumstances, while learners encounter new possibilities for production, they must also assume, largely on their own, the responsibility of critically interpreting and contextualizing these tools in their learning.

Designing with AI requires not only technical proficiency but also cognitive repositioning. Beyond understanding, classifying, and processing datasets, learners must develop the

capacity to interpret, transform, and integrate the generated outputs into the design process. In this context, learning shifts from merely producing results to comprehending how and under which conditions production occurs. Artificial intelligence ceases to function as a passive tool and instead becomes a mediator that redefines reciprocity within the learning process (Akçay Kavakoğlu et al., 2022). Thus, the learner is positioned within an interactive relationship with the system.

At this point, the transformation is not solely technical but also theoretical in nature. AI-driven design processes have reopened debates on authorship, intentionality, and creativity (Sanjust et al., 2025). For students working with generative platforms such as Midjourney, the design process is no longer linear; it advances through cycles of prompting, rejection, redirection, and selection. While the field of possibilities expands, it may simultaneously narrow due to the aesthetic patterns imposed by the training datasets. This tension moves the learner toward a new critical threshold: no longer one who merely accepts what is generated, but one who selects, filters, and assigns meaning.

Accordingly, the learner is no longer defined as a singular creative figure but rather as an actor who curates, directs, and interprets processes of production. In this context, critical questions emerge: Who is the designer of a project partially generated by AI? How are aesthetic and ethical responsibilities distributed? By what criteria can learners evaluate outputs produced through parameters beyond their direct control? As emphasized by Sanjust et al. (2025), such questions require the learner to adopt not only a technical stance but also an ethical and theoretical position.

Research on the integration of AI into design studios further supports the evolving role of the learner subject. For

instance, Wang et al. (2025) emphasized the need to develop technical AI competencies alongside ethical awareness. Similarly, studies have highlighted students' responsibilities in critically interpreting AI outputs (Çınar & Demiröz, 2024), developing strategic prompting skills (Özorhon et al., 2025), and preserving creative autonomy (Harmanbaşı, 2025). These findings suggest not the disappearance of traditional responsibilities but rather the expansion of the learner's role.

In conclusion, the integration of artificial intelligence fundamentally redefined the position of the learner in the design studio. Learners are no longer merely problem solvers but subjects who negotiate with technological systems, critically filter outputs, assume ethical responsibility, and strive to maintain creative autonomy. As Karadağ (2025) argues, when AI is positioned as a co-inquirer that provokes thought and renders visible tensions related to aesthetics, ethics, and representation, the role of students working with such tools in the studio is inevitably transformed. This transformation calls for a renewed reconsideration of the diverse pedagogical approaches and relational models that have evolved historically from the master-apprentice studio tradition to the contemporary digital paradigm.

3. CONCLUSION

This study examined the transformation of the learner role in the design studio through a series of pedagogical turning points, interpreting this transformation as an expansion of role layers and domains of responsibility. It conceptualizes the learner not as a fixed figure but as a subject continually reconstructed through pedagogical ruptures, assumed distinct requirements, competencies, and responsibilities in each period. This reading seeks to establish a theoretical foundation for contemporary debates regarding how the learner may be positioned in the future

of the design studio, particularly those concerning digitalization and artificial intelligence

Accordingly, in the first rupture represented by the Beaux-Arts approach, the learner subject is positioned as an actor who reproduces representational practices, develops competence under the guidance of the master/instructor, and operates in relation to authority. In the Bauhaus model, by contrast, the learner is no longer a passive recipient of knowledge but an actor who engages directly with material, experiments, learns by doing, and perceives through experience. The learner's role evolves from that of an apprentice within the master-apprentice relationship to an active participant in an experimental learning environment.

A further rupture becomes particularly evident in the pedagogy of the Ulm School of Design. At this stage, the student moves beyond being a subject who experiments with materials; they become an actor who constructs systems, defines analytical parameters, formulates problems, generates solutions, and rationally justifies decision-making processes. Pedagogically, this marks a shift from the intuitive producer to the analytical problem-solver. The student is transformed from an experiencing subject into one who analyzes, structures, and resolves. Design is defined less through subjective experience than through measurable relationships and structural logic.

After the 1990s, parametric modeling and algorithmic systems initiated a shift in which form came to be generated not solely by hand or through physical modeling, but through code. In this context, the student is no longer merely one who draws; rather, they define rule-based systems, design through computational tools, construct generative processes, and assume responsibility for their own learning trajectory.

Finally, the incorporation of generative AI tools into design education constitutes a new pedagogical rupture. At this threshold, the central act in design is no longer production itself, but the direction, selection, and critical filtering of production. The learner becomes not only a designer, but a multi-role actor positioned among generated alternatives—one who decides, curates, and assumes ethical responsibility.

This transformation signals not so much the emancipation of the learner as the intensification of responsibility. Therefore, contemporary design education programs must be reconsidered to support not only technical skills but also competencies such as critical evaluation, curatorial selection, data literacy, and ethical reasoning, as also emphasized by Sanjust et al. (2025). The future of the design studio appears to depend less on the singular producing subject and more on pedagogical configurations that nurture a learner capable of assuming plural roles and acting with increasing responsibility.

In summary, the study enables the reading of transformations in design education as an epistemological shift centered on the learner of design itself. Within this framework, questions emerge regarding how students should be positioned in relation to production tools, how learning environments should be structured, and what role instructors should assume within this configuration (Wagner, 2025). By approaching the integration of artificial intelligence into design studio pedagogy from the perspective of the learner, the study broadens the scope of ongoing debates and opens new avenues for discussion in the field.

REFERENCES

- Akçay Kavakoğlu, A., Almaç, B., Eser, B., & Alaçam, S. (2022). *AI driven creativity in early design education-A pedagogical approach in the age of Industry 5.0*. Ecaade 2022: Co-Creating The Future - Inclusion in and Through Design, (s. 133-142). Ghent.
- Arıdağ, L., & Aslan, A. (2012). Tasarım çalışmaları-1 stüdyosunda uygulanan yaratıcı drama etkinliklerinin mimarlık öğrencilerinin yaratıcı düşünce becerilerinin gelişimine etkisi. *Megaron*, 7(1), 49-66.
- Arıdağ, L. (2005). *Mimari tasarım stüdyo eğitiminde iletişim (Doktora Tezi)*. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Arentsen, E. (2019). The design studio beyond Donald Schön's traditional approach. *Cuadernos de Proyectos Arquitectónicos*(9), 107-109.
- Broadbent, G. (1995) Architectural education. In: Pearce, M. and Toy, M. (Eds.) *Educating architects* (pp. 10-13). London, Academy Editions.
- Çınar, S., & Demiröz, M. (2024). Integrating text-to-image AI in architectural design education: Analytical perspectives from a studio experience. *Journal of Design Studio*, 6(2), 247-258.
- Dim, W., Vere, L. D., & Sheahan, J. (2022). *Towards re-imagining industrial design education for the contemporary period*. International Conference on Engineering and Product Design Education. London.
- Erbil, Y. (2009). Geçmişten günümüze mimar profilinde meydana gelen değişim-dönüşüm ve mimarlık eğitime yansımaları. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 58-67.

- Fleischmann, K. (2025). Aligning design studio pedagogy to industry practice: Future proofing higher design education. *International Journal of Changes in Education*, 2(1), 10-18.
- Ghassan, A., Diels, C., & Alan, B. (2014). *Demonstration and evaluation in design: Debating the use of the master-apprentice model in virtual learning environments*. 16th International Conference on Engineering and Product Design Education, (s. 203-208).Netherlands.
- Gibson, Z. V., Clark, P. G., & Murphy, M. E. (2023). *An historical review of state of the art architectural education: Teaching beyond the curriculum: A focus on pedagogy 2023*. Proceedings of the Architecture Media Politics Society, 'Teaching Beyond the Curriculum, (s. 365-377).
- Günaydın Donduran, C., Kasalı, A., & Doğan, F. (2024). Artificial intelligence as a pedagogical tool for architectural design education. *Journal of Design Studio*, 6(2), 219-229.
- Halstead-Nussloch, R., & Carpenter, W. (2002). *Teaching and learning ubiquitous CHI (UCHI) design: Suggestions from the Bauhaus mode*. Human Factors in Computing Systems, (s. 660-661).Minnesota.
- Hardman, P. D. (2022). The transformative potential of the ongoing digital revolution for the studio model of design education. In A. Paula Afonso, L. Morgado, L. Roque (Eds.) *Impact of digital trasnformation in teacher training models* (pp. 18). USA:IGI Global.
- Harmanbaşı, T. (2025). AI-guided concept to design output: A comparative visual analysis based on SSIM, histogram, and LBP in an interior architecture studio. *Journal of Design Studio*, 7(1), 217-233.

- Kıdık, A., & Asiliskender, B. (2024). An insight into architectural design studio education space from a "time" perspective. *Journal of Design for Resilience in Architecture and Planning*, 5(2), 185-201.
- Karadağ, D. (2025). AI in architectural education: Rethinking studio culture. *PLANARCH - Design and Planning Research*, 9(2), 243-253.
- Keskin Balamir, A. (1985). Mimarlık söyleminin değişimi ve eğitim programları. *Mimarlık*, 23(8), 9-15.
- Kurak Açıcı, F., Ertaş, Ş., Aras, A., & Maşat Özdemir, İ. (2014). Vocational training process and master-apprentice relationship. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 122, 495-499.
- Lerner, F., (2005). Foundations for design education: Continuing the Bauhaus Vorkurs vision, studies in art education. *A Journal of Issues and Research*, 46(3), 211-26.
- Markgraf, M. (2012). Bauhaus and Ulm School of Design pedagogy towards the creation of a global design. *Docomomo*, 47(2), 13-19.
- McClean, D. (2009). *Embedding learner independence in architecture education: Reconsidering design studio pedagogy* (Doktora Tezi). Robert Gordon Üniversitesi, Scotland.
- Müller, J., & Spitz, R., (2014). A5/06: HfG Ulm. Germany: Lars Müller.
- Neves, I. C., João, R., & Pinto Duarte, J. (2013). Computational design research in architecture: The legacy of the Hochschule für Gestaltung, Ulm. *International Journal of Architectural Computing*, 1(12).

- Oxman, R. (2006). Theory and design in the first digital age. *Design Studies*, 27(3), 229-265.
- Oxman, R. (2008). Digital architecture as a challenge for design pedagogy: Theory, knowledge, models and medium. *Design Studies*, 29(2), 99-120.
- Özorhon, G., Nitelik Gelirli, D., Lekesiz, G., & Müezzinoğlu, C. (2025). AI assisted architectural design studio (AI a ADS): How artificial intelligence join the architectural design studio? *International Journal of Technology and Design Education* (35), 1999-2023.
- Paker Kahvecioğlu, N. (2001). *Mimari tasarım eğitiminde bilgi ve yaratıcılık etkileşimi* (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Ranjan , M. P. (2005, March). *Lessons from Bauhaus, Ulm and NID: Role of basic design in PG Education*. DETM Conference at the National Institute of Design. Ahmedabad.
- Rowe, A. (2024). *A 21st century educational framework: The pedagogy of design studies* (Doctoral Dissertation). University of Alberta, Alberta.
- Salama, A. S., & Wilkinson, N. (2007). *Design studio pedagogy: Horizons for the future*. UK: Urban International Press.
- Sanjust, P., Merone, O., & Guitto, L. (2025). Designing with artificial intelligence: Reflections on authorship, intentionality, and creativity in contemporary architectural education. *Revista Europea de Investigación en Arquitectura*, 40-53.
- Siebenbrodt, M., & Schöbe, L. (2010). *Bauhaus 1919-1933*. Vietnam: Parkstone International.

- Taş, A., Özkan Üstün, G., & Cengizoğlu, F. P. (2024). The changing role of the architect from craftsmanship to artificial intelligence environment in historical context. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(3), 614-627.
- Toprak, İ., & Hacıhasanoğlu, O. (2019). Terms and concepts on design studio in the research articles of 2010's. *Journal of Design Studio*, 1(2), 13-22.
- Uluoğlu, B. (1990). *Mimari tasarım eğitimi tasarım bilgisi bağlamında stüdyo eleştirileri* (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Wagner, M. G. (2025). The evolving role of the design educator: New pedagogical approaches for AI-enhanced studios. *Athens Journal of Humanities & Arts* (12), 1-18.
- Wang, J., Shi, Y., Lan, Y., & Liu, S. (2025). Teaching with artificial intelligence in architecture: Embedding technical skills and ethical reflection in a core design studio. *Buildings* (15).

İÇ MİMARLIK ALANINDA BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR

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