

Eğitim Yapılarında Ahşap Malzeme Kullanımı

Use of Wood Material in Education Buildings

 Selda AL ŞENSOY¹,  Evşen YETİM¹

Özet

Mimari bir tasarımın hayat bulmasındaki en temel öğelerden biri olan malzemenin çeşitliliğinde günümüzde büyük bir artış görülmektedir. Mimarların bu geniş malzeme yelpazesinden seçim yaparken dikkat etmesi gereken bazı kriterler bulunmaktadır. Ekolojik, ekonomik, teknik niteliklerinin yanında algısal özellikleri de malzeme seçiminde önem verilmesi gereken konulardandır. Bina kullanıcıları içinde buldukları yapının fiziksel koşullarından mekanı aktif kullanma süreleri boyunca etkilenmektedir. Yaşamlarının büyük bir bölümünü eğitim mekânlarında geçiren öğrencilerin, içinde buldukları yapıyı çevreden oldukça fazla etkilediği söylenebilir. Bu kapsamda, kullanıcılar üzerinde önemli etkileri olan eğitim kurumlarının yapı malzemelerinin seçimine hassasiyet gösterilerek çevreye en az zararı olan, doğal kaynaklı ürünler tercih edilmelidir. Bu noktada ahşap malzeme en iyi seçeneklerden biri olarak tasarımcıların karşısına çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, eğitim yapılarında ahşap malzeme kullanımı irdelenmiş; sonrasında ise kullanım olanakları ve konumları dört farklı kademedeki (okul öncesi, ilköğretim, lise, yükseköğretim) eğitim kurumu örnekleri üzerinden ele alınıp analiz edilmiştir. Her bir eğitim seviyesinden 4'er, toplamda 16 örnekten elde edilen dokümanlarla ahşap kullanımı; yapısal eleman (çatı, kolon, duvar vb.), yüzey kaplama malzemesi (dış-iç mekan) ve donatı (iç-dış mekan) bağlamında üç ana başlık altında incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda ulaşılan bilgilere göre eğitim yapılarında ahşap malzeme kullanımının, iç mekandan dış mekana, yapısal elemanlardan donatılara oldukça çeşitlilik gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ahşap, Eğitim yapısı, Malzeme, Sürdürülebilirlik.

Abstract

Today, a great increase is observed in the diversity of materials, which is one of the most basic elements for coming to life of architectural design. There are some criteria that architects should consider when choosing from this wide range of materials. In addition to its ecological, economic, and technical qualities, its perceptual properties are among the issues that should be given importance in material selection. Building users are affected by the physical conditions of the building during their active use of the space.

It can be said that students who spend most of their lives in educational places are greatly affected by the built environment they live in. In this context, it is important to pay attention to the selection of the construction materials of educational institutions, which also have significant effects on users, and to prefer products of natural origin that have the least harm to the environment. At this point, wood material is one of the best options for designers. In this context, in the study, the use of wooden materials in education buildings are examined. Afterwards, the possibilities of use and locations of wooden materials were handled and analyzed through the examples of educational institutions at four different levels (preschool, primary school, high school, higher education). The use of wood with the documents obtained from 4 samples from each education level, a total of 16 samples are examined under three main headings; structural element (roof, column, wall, etc.), surface coating material (outdoor-indoor) and furniture (indoor-outdoor). According to the information obtained from the result of the research, it has been determined that the use of wooden materials in educational buildings varies from interior to exterior, from structural elements to furnitures.

Keywords: Education building, Material, Sustainability, Wood.

1. Giriş

“Mimarlık, malzemenin doğasındadır”

Frank Lloyd Wright

İlk olarak insan zihninde soyut bir şekilde başlayan mimari tasarım süreci, sonrasında gerçek dünyada bir bağlam üzerinde malzeme ile buluşarak somut bir ürüne dönüşmektedir. Mimar veya tasarımcılar mekan oluştururken farklı malzemelerin bir araya getirilme olasılıklarını da düşünerek malzeme seçiminde bulunur. Malzemenin fiziksel ve psikolojik özelliklerinin kullanıcı üzerindeki etkileri bilinerek ve sunduğu imkanlar iyi analiz edilerek tasarlanan mekanlar, bireyin bulunduğu ortama aidiyeti, çalışma performansı, yaşam kalitesi gibi koşulların artmasına katkı sağlayacaktır.

Mekân kavramı farklı meslek disiplinleri tarafından farklı bakış açılarıyla ele alınmakta, yorumlanmakta ve tanımlanmaktadır. Fakat tüm bu farklılıkların ortak noktasında kullanıcı, anlamlandırma, barınma gibi kavramlar bulunmaktadır. Her mekân, kendi kullanıcıya özgü tasarlanıp, kimlik kazansa da mekânsal organizasyonlar kadar mekâna hayat veren malzemelerin bir araya getirilişleri, dokuları ve renkleri de ayrı bir anlam ve öneme sahiptir. Malzemelerin taşıdığı her anlam; mekânlardaki yaşanmışlıklarla, anılarla birlikte daha da değerlendirilmektedir (Erçetin ve Erdemir, 2021). Benzer şekilde Sharr (2017) de malzemenin maddeselliğinin insanı dünya ile fiziksel-duygusal ilişkiye sokabildiğine, hafıza yoluyla geçmişteki yaşanmışlıkları canlandırabildiğine ve bunlara bağlı olarak yere belirgin bir özellik kazandırabildiğine vurgu yapmaktadır. Bir binayı inşa etmede kullanılan ahşap, taş, kum, çelik gibi yapı malzemelerinin özellikleri ile oluşması arzulanan ortam atmosferinin birbiri ile uyumu sayesinde “yuva/ev” gibi hizmet veren nitelikli mekânların tasarlanması mümkündür (Zumthor, 1991). Mimari mekânı algılamak duyu hareketine geçiren birçok etken bulunmaktadır. Renk, doku, form, koku gibi unsurlar insan algısını harekete geçirmektedir. Ancak tasarıma, mekâna ve ortamın atmosferine kattığı anlam ile “malzeme” bu bileşenlerin en önemlilerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Erçetin ve Erdemir, 2021). Le Corbusier ise mimarlık ve malzeme ile ilgili düşüncesini “Mimarlık işlenmemiş malzemeler kullanarak coşku verici ilişkiler kurmaktır” sözleri ile dile getirmektedir (Le Corbusier, 2001). Malzeme; mimari mekân tasarımlarını performansı ile olduğu kadar doğadaki gelişim süreci ve davranışı, varoluş metabolizması, formu, yüzey dokusu, fiziksel ve kimyasal yapısı, strüktür özelliği, akışkanlığı, kendini organize etme yeteneğiyle de mimari kavramların çıkış felsefelerini, mimari biçimleri ve biçimleri etkilemektedir (Gezer, 2012).

Genel olarak her malzeme seçim süreci temel bir ihtiyacı karşılamayı amaçlar. Belli bir fonksiyona uygun en ideal malzeme tercih edilmelidir (Fernandez, 2006). Malzeme tercihi sadece yapısal bir durumu temsil etmez, aynı zamanda bina karakterinin belirlenmesinde de etkili bir role sahiptir. Bir mimarın tasarım amacı ve bunu gerçekleştirmek için kullandığı malzemeler ayrılmaz bir şekilde birbirlerine bağlıdır. Mimarların tasarım sürecindeki malzeme seçimi kullanıcıların mekan deneyimine önemli ölçüde katkıda bulunur. Malzeme seçiminde mimarlar malzemeyi dayanıklılık veya gerilim kuvveti gibi performanslar açısından ele alırken, renk ve doku gibi kullanıcı deneyimine ve duyularına olan etkilerini de dikkate almalıdır (Ashby ve Johnson, 2002; Malnar ve Vodvarka, 2004; Pallasmaa, 2005).

Bireyler, etrafını kuşatan yapıları çevre ile bütün duyu organlarıyla iletişim halindedir. Mekanın rengini ve ışığını görür, içindeki sesleri duyar, kokusunu alır, malzemenin özelliklerini dokunarak hisseder (Pallasmaa, 2005). Diğer tasarımcılar gibi mimarların da tasarımlarında bireylerin farklı duyu özelliklerini dikkate almaları gerekmektedir. Bu durum özellikle malzeme seçimi bağlamında geçerlidir (Wastiels ve ark., 2013). Günümüzde yapı inşasında kullanılacak malzeme çeşitliliğinde büyük bir artış görülmektedir. Mimarların bu muazzam malzeme yelpazesi arasından seçim yaparken önem vermesi gereken bazı tasarım kriterleri bulunmaktadır. Ekolojik, ekonomik, teknik niteliklerinin yanında algısal özellikleri de malzeme seçiminde dikkate alınması gereken ana konulardandır (Ashby ve Johnson, 2002; Hegger ve ark., 2006).

Yapı malzemeleri, mimari mekânın ayrılmaz bir parçasıdır. Bir yapının türü ve biçimi, kullanılan malzemenin türü ile sembolize edilmektedir. Seçilen malzeme çeşidi aynı zamanda yapıya form vermektedir. Malzemeler genellikle yapının tasarım konseptini veya temasını ortaya çıkarmakta, tasarıma ait dayanıklılığı ve görsel kalitenin önemini arttırmaktadır. Dolayısıyla malzeme mimari mekâna, Vitruvius'un venustas (güzellik) ve firmatas (yapı) kavramları ile birlikte anlam ve estetik bir nitelik kazandırmaktadır (Mishra ve Das, 2014). Bir tasarımın değerlendirilmesi ve sınıflandırılmasında biçimsel ve simgesel özellikleri baskın rol oynasa da tasarımın fiziksel oluşumunda, yaşayan mekândan yaşanan mekâna dönüşümünde yapıtaşını niteliğindeki en etkin rol malzemeye aittir. Malzemelerin seçimi, içeriklerindeki ve kendi aralarındaki kombinasyon, işlenmeleri ve süreklilikleri; tasarımın anlamsal ifadesini doğrudan belirlemektedir (Güzer, 2001). Malzeme dokusu, rengi, parlaklığı, ışığı, sesi, kokusu, sıcaklığı gibi özellikleri ile kendini tanıtırken insan bilincinde edindiği yer ve psikolojik anlamda kurduğu bağ ile yüzeyleri tanımlayarak mimariyi hissettirmektedir. Yüzeyler algılama düzeyinde fiziksel açıdan hissedildiği kadar

psikolojik, sezgisel ve içgüdüsel olarak da çeşitli okunma biçimleriyle hissedilebilmekte ve dolayısıyla tasarımı etkilemektedir (Gezer, 2012).

Günümüz insanı artık kendini çevreleyen alanın, yerin ve içinde bulunduğu mekânın daha fazla farkına varmaktadır. Zamanla yaşadığı mekânın fiziksel koşullarına ve bu koşulların kendi psikolojik ve ruhsal durumuna uygunluğuna dikkat etmekte, daha duyarlı ve bilinçli olmaktadır. Bu bakış açısı ile malzemenin mimari mekân ile ilişkisi ve organizasyonunun izlerinin “kullanıcının duyuları, hisleri ve psikolojisi” üzerinde oldukça etkili olduğunu söylemek mümkündür (Gezer, 2007a; Gezer, 2007b). Her yapı türünün kullanıcılarının, mekânı aktif kullanma sürelerine bağlı olarak yapının fiziksel koşullarından etkilenme durumları farklılık göstermektedir. Buradan yola çıkarak, yaşamlarının büyük bir bölümünü eğitim mekânlarında geçiren öğrencilerin, içinde yer aldığı yapıyı çevreden oldukça fazla etkilendiği söylenebilir. Bu bağlamda, öğrenciler için tasarlanmış iç ve dış mekânların fiziksel ve görsel durumunun bireylerin sağlığı, çalışma performansı, psikolojik algısı vb. üzerinde önemli bir etki oluşturacağı yadsınamayacak bir gerçektir. Eğitim yapılarının, kullanıcıları olan öğrenciler ve eğitimcilerin fiziksel, psikolojik, sosyolojik ihtiyaçlarına cevap vermeleri gerekmektedir. Eğitimin verimi, öğrencilerin buldukları mekândaki memnuniyetlerine bağlı olarak gelişmektedir (Tapkı ve Canbay Türkyılmaz, 2018).

Bireyin içerisinde bulunduğu ilk kamusal yapı olan eğitim kurumları birçok çocukluk anısını barındırmaktadır. Bazen iyi bazen kötü olaylardan oluşan bu anılar, zamanlarının önemli bir kısmını okul ortamında geçiren çocuk ve gençlerin gelecek yaşantılarına yansıtacak kalıcı izlere neden olabilmektedir. Sağlıklı, konforlu ve insanı mutlu edecek ortamlar sunmak mimarlığın ana konusudur. İnsanın fiziksel ve ruhsal sağlığı üzerinde yapıyı çevrenin önemli etkileri bulunmaktadır. Bu bağlamda çevresel psikoloji çalışmalarının hız kazanmasıyla fiziksel çevrenin birey üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Eğitim yapıları da bu araştırma alanı içine giren yapı türlerinden biridir. Sağlıklı bir toplum sıhhatli bireylerden oluşur. Küçük yaşlardan itibaren günün büyük bir bölümünü eğitim kurumlarında geçiren bireylerin sağlıklı ortamlarda öğrenim görmesi toplumun geleceği için önem arz etmektedir. Dolayısıyla, sağlıklı bir eğitim yapısı tasarımında malzeme tercihi etkili bir rol oynamaktadır. Ayrıca bina genelindeki malzeme seçimi kullanıcıların estetik algısını etkileyerek psikolojik gerilim ya da rahatlamalara neden olmaktadır (Ikei ve ark., 2017). Diğer taraftan, gün geçtikçe artan çevresel sorunlar doğa dostu malzeme kullanmayı gerekli kılmaktadır.

Öğrenme ortamlarının fiziksel çevresi, öğrencinin kapasitesi ve yeteneği ne olursa olsun sağlığı, güvenliği, aidiyet duygusu ve bilişsel gelişiminde önemli bir role sahiptir. İyi fiziksel koşullara sahip eğitim yapıları öğrencinin akademik başarısının, sosyalleşme faaliyetlerinin, öğrenme motivasyonunun, okul aidiyet duygusunun artmasına, devamsızlığının azalmasına doğrudan ya da dolaylı olarak etki etmektedir (Al, 2014; Nair, 2017; Hertzberger, 2008, Walden, 2009). Örneğin; öğrenme ortamlarının mimari ve fiziksel özelliklerinden kaynaklı yankılanma süresinin fazla olması öğrencinin öğrenmesini olumsuz etkileyecektir. Gürültünün standart seviyeyi aşması öğrencilerin dikkatinin dağılmasına, bilginin yanlış yorumlanmasına veya tamamen yanlış anlaşılmasına, kullanıcılar arası iletişim bozukluklarına, eğitimcilerin ses düzeylerini artırmalarına ve bu durumdan kaynaklı ses problemlerinin, stres ve yorgunluğun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Accredited Standards Committee, S12, Noise, 2002; Walden, 2009; Golmohammadi ve ark., 2010; Kavraz, 2019). Benzer şekilde iç mekan hava kalitesi de kullanıcılar üzerinde oldukça etkilidir. İç mekandaki kötü hava kalitesi, öğrencinin konsantrasyon, sayısal işlem yapma, ezber gerektirecek eylemleri olumsuz yönde etkilemekte, öğretmen-öğrencilerin okula devamını ve çalışma performansını azaltacak sağlık problemlerine yol açmaktadır (Walden, 2009; Environmental Protection Agency, 2000). Eğitim yapılarının estetik açıdan nitelikli olmasının öğrenme üzerinde oldukça geniş çaplı etkilerinin olduğu bilinmektedir. Bu durum, eğitim yapılarının fiziksel kalitesinin, kullanılan malzemelerin öğrenme üzerindeki etkisini daha da belirgin kılmaktadır (Valentine, 1999). Konum-yer seçimi, kapasite, mekânsal organizasyon, donatı, ışık, renk, malzeme vb. birçok faktör eğitim yapısı kullanıcılarının yaşam kalitesini, eğitim-öğretim hayatlarını ve dolayısıyla geleceklerini büyük ölçüde etkilemektedir.

İnsanoğlu, doğa ile etkileşim içinde olma ihtiyacı duyan bir varlıktır. Doğada ağaçların veya yeşilliklerin arasında bulunma kişinin fiziksel ve ruhsal sağlığını olumlu etkilemektedir. Bu bağlamda, yapı genelinde doğal malzeme kullanımının bina kullanıcılarının sağlığına katkı sağlayacağı bir gerçektir. Buradan hareketle, öğrencilerin sağlıklarını korumak ve öğrenme performanslarını artırmak için eğitim yapılarında malzeme seçimine büyük önem gösterilmelidir. Gün geçtikçe artan iklim krizi, çevre kirliliği ve sorunlarına karşı birçok eğitim kurumu çevre dostu olma yolunda adımlar atmaktadır. Bu kapsamda da binalarında kullanılan malzemenin seçimine hassasiyet gösterip, çevreye en az zararı olan, doğal kaynaklı ürünler tercih edilmelidir. Bu noktada da ahşap malzeme en iyi seçeneklerden biri olarak tasarımcıların karşısına çıkmaktadır. Tarihin her döneminde ekonomik, sağlam ve güvenli çözümler gerektiren eğitim yapılarının günümüzde bu

faktörlere ek olarak çevresel açıdan sürdürülebilir, ekolojik ve estetik özelliklere de sahip olması beklenmektedir. Başarılı okul tasarımı, eğitim çıktılarının gelişmesini teşvik ederken, yenilikçi yöntemleri destekler, öğrencileri gelecekteki yaşamlarına ve çalışma hayatına hazırlar. Bu görüşler doğrultusunda, artan öğrenci sayısına bağlı olarak eğitim yapılarında dayanıklı, güvenli, estetik, düşük maliyetli ve hızlı bir yapım sürecini karşılamak için ahşap malzeme kullanımına son zamanlarda sıkça rastlanmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada duysal bir ortam özelliği barındıran okul öncesinden üniversiteye kadar bireylerin yaşamında önemli bir konuma sahip eğitim yapılarında ahşap malzeme kullanımının olanakları ve konumları farklı kademedeki eğitim kurumu örnekleri üzerinden ele alınıp irdelenmesi amaçlanmıştır.

2. Mimaride Ahşap Malzeme

Ahşap, ağacın gövdesinden veya dallarından elde edilen sert ama aynı zamanda lifli doğal ve ideal bir yenilenebilir malzemedir. Yapı malzemesi olarak ahşap doğal ve yapay olarak iki sınıfa ayrılır. Ahşap dünya genelinde en yaygın ve çeşitli kullanım alanına sahip bir üründür. Kaşık gibi küçük bir araçtan, sandalye, dolap ya da kulübe gibi farklı ölçeklerde kullanım alanları bulunmaktadır. Ahşap insanoğlunun kullandığı en eski yapı malzemelerindendir, diğer taraftan yakın zamandaki teknolojik gelişmelerle de en modern malzemelerden biri haline gelmiştir.

Yapı inşasında ahşap kullanımı mevcudiyet ve gelenek tarafından belirlenmektedir. Dünya genelinde pek çok ülkenin kendine özgü ahşap kullanım gelenekleri bulunmaktadır. Bununla birlikte çevresel konulara artan odaklanma, sürdürülebilir bina uygulamalarının ve tasarımının ortaya çıkması, küresel bazda ahşap tüketiminin artmasıyla sonuçlanmıştır. Bu yeni tasarım stratejileri, küçük veya orta düzeyde çevresel etkileri olan yapı malzemelerinin önemini vurguladığından, sonuç olarak ahşap gibi yenilenebilir malzemelerin kullanımına yönelik artış olmuştur (Nyrud ve ark., 2009). Sürdürülebilirlik özelliğinin yanında ahşap malzemeye bina yapımı ve iç mekan tasarımında yer verilmesi; mekan kullanıcılarının sağlığı ve günlük yaşam performansları üzerinde olumlu yönde katkı sağlamaktadır (Canada Green Building Council and Dodge Data & Analytics, 2016).

Ahşabın fiziksel özellikleri ve mimariye katkısı üzerine birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bu araştırmalar genel olarak; üretim-maliyet, dayanıklılık, akustik, enerji verimliliği, sürdürülebilir olma, sağlık, hava kalitesi, tasarım olanakları, görsel çekicilik, doğa ile ilişki kurma konuları üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda ahşabın kullanıcıların

yaşam konforları üzerindeki etkileri, fiziksel ve psikolojik olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

2.1. Ahşabın Fiziksel Konfor Etkileri

Eğitim yapıları inşasında zaman, çoğunlukla bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Hafif ahşap çerçeve konstrüksiyonu, beton veya çelik konstrüksiyona kıyasla daha hızlı üretim ve yapım sürecine sahiptir. Çelik çerçevenin montajı, hafif ahşap çerçeve konstrüksiyona hız bakımından benzer olsa da çelik çerçeveli bir binadaki zemin genellikle beton ile tamamlandığı için bu durum süreci uzatabilmektedir. Öte yandan, ağır ve masif kereste inşaatının; beton konstrüksiyondaki gibi kalıp inşa etme, sertleşme süreci adımlarını gerektirmediğinden beton konstrüksiyonla karşılaştırıldığında daha hızlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ahşap malzemelerin üretimi, erişilebilirliği ve ticareti; çelik ve beton malzemelerine göre daha fazla avantaj sunmaktadır. Bununla birlikte; ahşap malzeme hem temin edilmesinde hem de yapının inşa edilmesinde maliyet tasarrufu sağlamaktadır (Stantec & Fast + Epp, 2018). Ahşap, hafif bir malzeme olmasına rağmen dayanıklılığı oldukça yüksektir. Bu özelliğinin de etkisiyle ahşap malzeme geniş açıklıkların geçilmesinde tercih edilen önemli yapı elemanlarından biridir (Çelik, 2013). Eğitim yapıları toplumun önemli bir kesimi olan öğrenci ve eğitimcilere bir kamu varlığı olarak hizmet vermenin yanı sıra; acil durumlarda, afet sonrası güvenli bir alan olarak kullanılacak esnek mekanlar da sunmaktadır. Yapı yönetmeliklerine uygun şekilde ahşap malzeme ile tasarlanmış eğitim yapıları, malzemenin sunduğu imkanlar sayesinde sismik olaylardan ve şiddetli rüzgarlardan minimum düzeyde zarar görmektedir. Doğal afetlere dayanacak şekilde inşa edilmiş bir eğitim binası hayati riskleri en aza indirmekte, malzeme israfını azaltarak ve restorasyon maliyetlerini düşürerek sürdürülebilirliği desteklemektedir (Stantec & Fast + Epp, 2018). Ahşap konstrüksiyon ve özel ahşap ürünler, eğitim yapıları için çeşitli akustik çözümler de sunmaktadır. Eğitim yapılarında, bir kaynaktan yayılan sesin mekânın her tarafından istenilen seviyede ve düzgün dağılımlı bir şekilde algılanması oldukça önemlidir. Özellikle büyük boyutlu mekanlarda bu etkinin sağlanabilmesi için ses kaynağından doğrudan alıcılara ulaşan seslerin yeterli düzeye ulaşip güçlendirilmesinde yansıtıcı yüzeylere ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla, tavan ve duvar yüzeylerinde masif ahşap, sunta lam, MDF lam, alçı plak gibi ahşap kaynaklı malzemelerin kullanımı eğitim mekanlarının akustik ihtiyaçlarına olumlu katkı sağlamaktadır (Kavraz, 2019). Çelik veya betonla inşa edilen binalara göre, sürdürülebilir bir yapı malzemesi olarak ahşabın kullanılması durumunda; eğitim yapılarındaki sera gazı emisyonlarının %50-90 oranında

azaldığı saptanmıştır. Ahşap kullanılan bu yapılarda ayrıca yeniden kullanım, geri dönüşüm açısından da sürdürülebilirlik performansının yüksek olduğu tespit edilmiştir (Graham ve ark., 2013).

Ahşabın iç ortamlarda kullanılmasının fizyolojik ve psikolojik faydaları çeşitli çalışmalarla tespit edilmiştir. Üç yıllık bir sürece yayılan 700 okulda yapılan bir araştırmada, ahşap kullanımının betona kıyasla, grip salgınlarının azalması başta olmak üzere çeşitli faydaları olduğu saptanmıştır. Bir başka araştırmada, ahşap okullardaki öğretmen ve öğrencilerin daha az yorgunluk ve stres yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Barista, 2010). Avusturya'da yapılan bir araştırma, masif ahşap mobilyalarla donatılmış sınıflarda bulunan öğrencilerin kalp atışlarının gün boyunca daha düşük ve kalbin korunmasında önemli bir rol oynayan vagal tonun ise önemli ölçüde yüksek olduğu görülmüştür (Kelz ve ark., 2011). Ahşap malzeme, çevrenin neden olduğu stresi minimize ederek insan sağlığının korunmasına da yardımcı olmaktadır (Augustin ve Fell, 2015). Uçucu organik bileşikler (VOCs) olarak tanımlanan karbon temelli kimyasal yapılar arasından vinilklorür, benzen, formaldehit, toluen gibi bileşikler; iç mekânlarda oda sıcaklığında gaz haline geçerek sağlık açısından tehlikeli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Örneğin formaldehit, masif ahşap olmayan çoğu kompozit ahşap ve agrifiber ürünlerde rahatsız edici bir kokuyla kendini göstermekte; solventin ise beyin hasarı, kanser, renk körlüğü gibi sağlık sorunlarına neden olmaktadır (Yudelso, 2007; Halliday, 2010; Şahin ve Dostoğlu, 2015). Çocuk ve gençlerin solunum hızları ve gelişim aşamaları düşünüldüğünde, yetişkinlere göre daha yüksek miktarda hava solumalarına bağlı olarak uçucu organik bileşiklerin zararlı etkilerinden daha fazla etkileneceklerinin öngörülmesi ve mekânlarda kullanılacak malzemelere bu doğrultuda karar verilmesi gerekmektedir (Murphy ve Thorne, 2010; Şahin ve Dostoğlu, 2015). Bu şekilde kullanılan doğal ahşap malzeme başta iç hava kalitesi olmak üzere sağlığı da olumlu yönde etkilemektedir. Kaliteli iç hava, öğrencilerin öğrenmesi, personel ve eğitimcilerin performansı için ideal bir ortam yaratmaktadır. Ahşap kolay temizlenen ve toz, partikül ile diğer alerjenlerin birikmesini önleyen hipoalerjenik bir malzemedir. Bina içlerinde kullanılan ahşap ürünler; orta yoğunluklu lif levha (MDF) ve sunta gibi ahşap panel ürünlerinde bulunan üre-formaldehit yapıştırıcıların kullanımını azaltarak veya ortadan kaldırarak son yıllarda iç mekân hava kalitesini büyük ölçüde iyileştirmiştir (Nyrud ve ark., 2011). Modern teknoloji çağında yapı malzemesi seçiminde ürünün kullanım ömrü boyunca oluşturacağı etkiler de dikkate alınmalıdır (Duggal, 2008). Çok çeşitli ve yaygın kullanımlı endüstriyel malzemeler arasından çevre dostu ve kimyasal madde içermeyen ürünlerin seçimi aynı zamanda iç mekân hava kalitesini de iyileştirdiğinden bireylerin sağlıklı

ortamlarda yaşamalarına katkı sağlayacaktır (Küçüktüvek, 2019). Bu bağlamda, ahşabın mekanların fiziksel konfor koşullarını pozitif yönde etkilediği ve iyileştirdiği görülmektedir.

2.2. Ahşabın Psikolojik Konfor Etkileri

Ahşabın teknik ve fonksiyonel özellikleri kadar kullanıcı deneyimi, mekan algısı ve duyuları üzerine olan etkileriyle ilgili çalışmalar da literatürde geniş yer tutmaktadır. Masuda (1985; 1992) araştırmalarında, ahşabın insanlar tarafından çoğunlukla sarıdan kırmızıya tonlar olarak algılanan uzun dalga boylu ışığı yansıttığını, sarı ve kırmızıdan kızılötesine kadar dalga boyu aralığındaki ışığın ise daha yoğun olarak yansımalarının ahşabın “sıcak” bir malzeme olarak hissedilmesine neden olduğunu vurgulamaktadır (Sakuragawa ve ark., 2005). Pakarinen (1999), tüketicilerin ahşap mobilya kullanımına ilişkin algılarını incelemiş ve ahşabın diğer mobilya malzemelerine göre daha üstün özelliklere sahip olarak algılanıp algılanmadığını araştırmıştır. Çalışmanın sonucuna göre ahşap malzeme, mobilya sektöründeki diğer hammaddelerle karşılaştırıldığında birçok üstün nitelik sergilemektedir (Pakarinen, 1999). Buna ek olarak; ofis ortamlarında önemli ölçüde ahşap ürünlerin yer aldığı kuruluşların, ahşap içermeyen kuruluşlara kıyasla potansiyel istihdam yerleri olarak tercih edildiği gözlemlenmiştir (Ridoutt ve ark., 2002). Rice ve ark. (2006) bir anket çalışmasında deneklerden ahşap, seramik, taş, deri, plastik, cam, boyalı yüzeyler ve duvar kağıdı gibi farklı malzemeleri değerlendirmelerini istemiştir. Genel olarak ahşap; “sıcak”, “doğal”, “ev gibi”, “rahatlatıcı” ve “davetkar” olarak algılanma açısından diğer malzemelerden daha yüksek puan alarak; diğer malzemelerle karşılaştırıldığında daha az “endüstriyel”, “yapay” ve “modern” olarak algılanmıştır (Rice ve ark., 2006). Vavrinsky ve ark.’na (2019) göre, insan fizyolojisi kendisini çevreleyen mekanlardan güçlü bir şekilde etkilenmektedir. Doğal ahşap malzemeler veya birbirleri ile uyumlu renklere sahip kumaşlarla tasarlanan mekanlar bireylerin çalışma performansını iyileştirmektedir. Doğal ahşap malzemenin kullanım faydalarını gözlemek için bir onkoloji hastanesinin bekleme odasında 50 kişilik bir katılımcı grubu ile yapılan araştırmada; malzeme ve insan fizyolojisi arasındaki ilişki doğrulanmıştır. Katılımcıların fizyolojik parametreleri, vücutlarının ahşap malzemelerle donatılmış mekânda olumlu davranışlar gösterdiği ve beynin daha az stres altında olduğu kaydedilmiştir (Vavrinsky ve ark., 2019). Dolayısıyla, çalışmada ahşabın sadece hastane mekanlarında değil, insanların strese daha çok maruz kaldığı eğitim ve çalışma mekanlarında da kullanılmasının yararları olacağı öne sürülmektedir (Kotradyova ve ark., 2019). Genel olarak insanlar, ahşap iç mekanların görünüşünü, hissini ve kokusunu sevmektedir. Çalışmalar, ahşap iç tasarımın daha yüksek kullanıcı memnuniyeti ile ilişkili

olduğunu kanıtlamaktadır. İnsanlar doğa ile temasa geçtiğinde, nörolojik, fizyolojik ve psikolojik tepkileri; daha az stres, daha düşük tansiyon, daha fazla rahatlama, pozitif ruh hali ve artan konsantrasyon ile sonuçlanmaktadır. Örneğin, ofis mekanlarındaki ahşap yüzeyler vücudun stres tepkilerini azaltabilmekte; sağlık mekanlarındaki ahşap, hasta iyileşmesi ile üzerinde onarıcı etkiler geliştirebilmekte; ahşap iç mekanlara sahip okul sınıflarında öğrenciler daha az stres yaşamakta ve daha iyi öğrenme çıktılarını elde edilebilmektedir (Lowe, 2020).

Arsenault (2017), mimarlık literatürünün artık çalışanın üretkenliğini, katılımını, iş birliğini ve bilgisini destekleyen çalışma ortamları tasarlanmasının önemine değindiğine vurgu yapmaktadır. Ahşap kullanımı konusunda sağlık ve eğitim yapılarıyla ilgili fazla çalışma olmamasına rağmen bugüne kadar yapılan araştırmalar ahşap malzemenin hasta ve öğrenciler üzerinde bir dizi olumlu etkiler gösterdiğine işaret etmektedir (Lowe, 2020).

Literatür kaynaklarının analizinden yapılar da ahşap malzeme kullanımının fiziksel ve psikolojik konfor etkilerinin oldukça fazla olduğu saptanmıştır. Çizelge 1’de ahşabın fiziksel ve psikolojik etki özellikleri özetlenerek sunulmuştur.

Çizelge 1. Ahşabın Fiziksel ve Psikolojik Etki Özellikleri.

Fiziksel Etki Özellikleri	Psikolojik Etki Özellikleri
<ul style="list-style-type: none"> Hızlı üretim ve yapım süreci sağlama Maliyet tasarrufu sağlama Doğal afetlere dayanıklı olma Geniş açıklıkların geçilmesini sağlama Sürdürülebilir olma Çevre dostu olma Akustik ihtiyaçlara uygunluk sağlama İnsan sağlığını koruma İç hava kalitesini iyileştirme 	<ul style="list-style-type: none"> Sıcak ve doğal atmosfer oluşturma Bireylerin çalışma performansını ve konsantrasyonunu artırma Stres ve gerilimi azaltma Kullanıcı memnuniyetini artırma Yaratıcılık ve hayal gücünü artırma Öğrenmeyi destekleme

3. Materyal ve Yöntem

Çok boyutlu bir kavram olan eğitimi etkileyen birçok faktörden biri de okulların fiziksel çevresidir. Eğitim yapıları insanların hayatını şekillendiren en etkili kurumlardan biri olduğu için mimarlığın da önemli çalışma alanlarından biridir. Eğitim yapılarının tasarımıyla ilgili son zamanlarda birçok çalışmaya rastlanmakla birlikte malzeme ile ilgili araştırmaların çok kısıtlı olduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda çalışmada; sürdürülebilir, doğa dostu, ekolojik bir malzeme olan ahşabın eğitim yapılarındaki kullanım yerlerine bağlı olarak sunduğu çeşitliliğin irdelenmesi ve belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu hedef doğrultusunda, çalışmanın örnekleme amaçlı örnekleme yöntemi olan ölçüt örnekleme ile saptanmıştır. Bu örnekleme yönteminde, örneklemin çalışmayla ilgili önceden belirlenmiş birtakım ölçütlere

sahip olması gerekmektedir. Bu ölçüt/ler için önceden hazırlanmış formlar kullanılabilceği gibi araştırmacı tarafından yeni ölçütler de oluşturulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada, analiz edilmek üzere okul örnekleri literatür taraması sonucunda belirlenen ölçütler doğrultusunda seçilmiştir. Bu ölçütler; örneklerin okul öncesi, ilköğretim, lise veya üniversite olmak üzere dört farklı eğitim kademesinin birinde yer alması, bünyesinde ahşap malzeme barındırması, yeşil bina sertifikasyon sistemlerinden LEED sertifikasına, detaylı iç ve dış mekan görsellerine sahip olmasıdır. Dünya genelinde iklimsel özelliklere ve yerel standartlara göre oluşturulmuş birçok sertifika sistemi bulunmaktadır. Bunlardan en yaygın olanı ise LEED (Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik Programı) sertifika sistemidir. Sertifikalanmış yeşil binaların yaklaşık %90'ı LEED sertifikasına sahiptir. Sistemin binaları değerlendirirken kullandığı ana kriterler ve karşılığı olan puanlar vardır. Bu kriterler arasında malzeme ve kaynaklar da önemli bir değere (13 puan) sahiptir (Lakot Alemdağ, 2019; Anonim, (2022a). Buradan yola çıkarak çalışmada analiz edilecek örneklerin dünya genelinde en çok bilinen, yaygın kullanılan, değerlendirme kriterleri arasında malzemeye de yer veren LEED sertifikasına sahip olmasına dikkat edilmiştir. Her bir eğitim seviyesinden 4'er, toplamda 16 örneğin yer aldığı yapıların kimlik kartı bilgilerine Çizelge 2'de yer verilmiştir.

Çizelge 2. İncelenen Okullara Ait Genel Bilgiler .

	Önek No-Okul Adı	Yapım Yılı	Yapım Yeri	Mimari	LEED Der.	Kaynak
OKUL ÖNCESİ	Ö-1. IBG Anaokulu	2019	Pekin, Çin	HIBINOSEKK EI, Youji no Shiro	Altın	Anonim, (2022b) Anonim, (2022c) Anonim, (2022d)
	Ö-2. Betània Patmos Anaokulu	2017	Barselona, İspanya	Capilla Mónaco Mimarlık	Altın	Anonim, (2022e) Anonim, (2022f)
	Ö-3. Maple Street Anaokulu	2016	Brooklyn, ABD	4Mativ Tasarım Stüdyosu, Barker Mimarlık Ofisi	Altın	Anonim, (2022g) Anonim, (2022h) Anonim, (2022i)
	Ö-4. HAEF Anaokulu	2014	Atina, Yunanistan	Alexandros C. Samaras ve Ortak.	Platin	Anonim, (2022j) Anonim, (2022k)
İLKÖĞRETİM	Ö-5. Norma Rose Pointe İlköğretim Okulu	2014	Vancouver, Kanada	Graham Hoffart Mathiasen	Gümüş	Anonim, (2022l) Anonim, (2022m) Anonim, (2022n)
	Ö-6. Port Alberni İlköğretim Okulu	2013	Port Alberni, Kanada	Atelier Pacific & Meiklejohn Arc.	Altın	Anonim, (2022o) Anonim, (2022p) Anonim, (2022r)
	Ö-7. James Park İlköğretim Okulu	2013	Port Coquitlam, Kanada	Grant + Sinclair Mimarlık	Altın	Anonim, (2022s) Anonim, (2022t)
	Ö-8. Trillium Creek İlköğretim O.	2012	West Linn, ABD	IBI Grup	Altın	Anonim, (2022u) Anonim, (2022v)
LİSE	Ö-9. Kaliforniya Lisesi	2018	Santa Rosa, Kaliforniya	WRNS Studio	Platin	Anonim, (2022w) Anonim, (2022y) Anonim, (2022z)
	Ö-10. Akademeia Lisesi	2017	Varşova, Polonya	Medusa Group Mimarlık	Platin	Anonim, (2023a) Anonim, (2023b) Anonim, (2023c)
	Ö-11. Kiowa County Lisesi	2010	Greensburg, ABD	BNIM	Platin	Anonim, (2023d) Anonim, (2023e)
	Ö-12. Common Ground Lisesi	1997	New Heaven, ABD	Gray Organschi Mimarlık	Altın	Anonim, (2023f) Anonim, (2023g)
YÜKSEKÖĞRETİM	Ö-13. Caltech Chen Sinirbilim Araştırma Merkezi	2021	Kaliforniya, ABD	SmithGroup	Gold	Anonim, (2023h) Anonim, (2023i)
	Ö-14. Ahşap İnovasyonu ve Tasarımı Merkezi	2014	Prince George, Kanada	Michael Green Mimarlık	Altın	Anonim, (2023j) Anonim, (2023k)
	Ö-15. Sürdürülebilirlik Üzerine Etkileşimli Araştırma Merkezi	2011	Vancouver, Kanada	Perkins+Will	Platin	Anonim, (2023l) Anonim, (2023m)
	Ö-16. Kroon Hall/Yale Universitesi	2008	New Heaven,	Hopkins Mimarlık, Centerbrook Mimarlık ve Planlama	Platin	Anonim, (2023n) Anonim, (2023o) Anonim, (2023p)

Çalışmanın başında eğitim yapıları ve öğrenme ilişkisi, ahşabın yapı malzemesi olarak; fiziksel özellikleri, kullanıcı üzerindeki fiziksel ve psikolojik etkileri, avantajları vb. konularla ilgili geniş yerli ve yabancı literatür taraması yapılmıştır. Elde edilen bilgiler ve ölçütler doğrultusunda örneklem grubu saptanmıştır. Seçilen okullara ilişkin veriler, doküman analizi yöntemi ile irdelenmiştir. Doküman analizi, elektronik veya basılı her türlü belgeyi incelemek ve değerlendirmek üzere kullanılan bir yöntemdir. Nitel çalışmalarda

kullanılan diğer birçok yöntemde olduğu gibi doküman analizinde de ele alınan konu hakkında bir düşünce geliştirilmesi, anlam çıkarılması, ampirik bilgi oluşturmak için verilerin incelenmesi ve yorumlanması gerekmektedir (Kiral, 2020). Bu bağlamda çalışma kapsamında LEED sertifikasına sahip eğitim yapıları arasından seçilen okul örnekleri üzerinden ahşap kullanımı irdelenmiş; sonrasında ise kullanım olanakları ve konumları yapısal eleman (çatı, kolon, duvar vb), yüzey kaplama malzemesi (dış-iç mekan) ve donatı (iç-dış mekan) olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Eğitim yapılarında ahşap malzeme kullanım alanları.

4. Bulgular

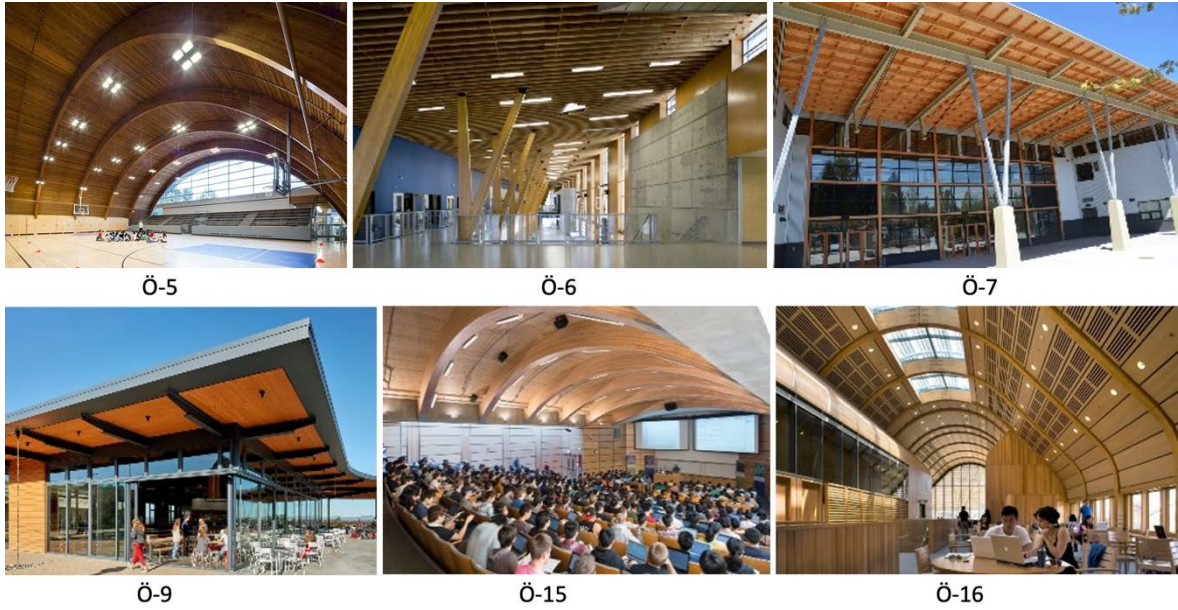
Çalışma kapsamında seçilen okullara ilişkin, detaylı literatür bilgisi ve görseller, ahşap malzemenin eğitim yapılarında kullanım olanakları ve konumlarını saptamak amacıyla analiz edilmiştir. Şekil 1’de yer alan başlıklar bağlamında elde edilen veriler irdelenerek tablo ve metin olarak bulgular bölümünde sunulmuştur.

4.1. Yapısal Eleman Olarak Ahşabın Kullanımı

Bu başlıkta ahşap kullanımı; çatı, kolon-kiriş, duvar ve kapı-pencere olmak üzere dört kategoride ele alınmıştır.

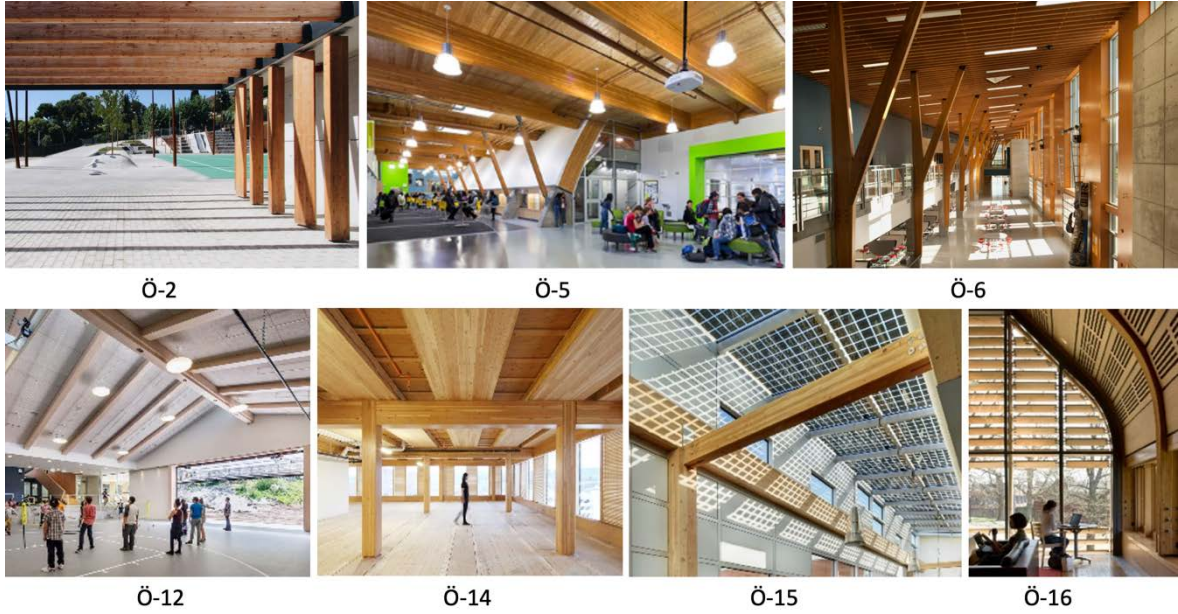
Çatı: İncelenen örneklerin altı tanesinde (Ö-5, Ö-6, Ö-7, Ö-9, Ö-15, Ö-16) ahşap çatı kullanıldığı saptanmıştır. Bu çatılar tonoz veya tek eğimli çatılardır. Spor salonu, konferans ve çalışma-toplanma alanı gibi geniş açıklı mekanların üst örtüsü olarak tercih edilen tonoz biçimindeki çatı örneklerinin ve Ö-6’nın ana taşıyıcı kısmında da ahşap malzeme tercih edilirken diğer iki örnekte (Ö-7 ve Ö-9) çelik kolon-kiriş sistemi göze çarpmaktadır. 2012 BC Ahşap Tasarım ödülü kazanan Ö-6’nın spor salonunun, malzemesi yakın çevreden temin edilen, kereste ve kontrplaktan yapılmış üst örtüsü; çatı strüktürü, tavan kaplaması ve ses izolasyonu görevini üstlenmektedir. Prefabrikasyon ve yerinde montajla çatının

kurulumunun bir günde tamamlanması zamandan kazanım sağlamıştır. Alışılmış beşik çatı yerine Ö-7'nin içe doğru eğimli kelebek formundaki ahşap çatısının estetik olduğu kadar pragmatik de bir yönü vardır. Yapının geniş ahşap saçakları, sınıf ve bina girişleri için davet edici bir etki yaratırken yağmur suyunu her iki uçtaki iniş borularına yönlendiren büyük boyutlu bir oluk sayesinde çatı, üzerinde kir birikmesini önleyen bir drenaj sistemi sunmaktadır. Ö-16'nın tavanında açılan pencere boşlukları içeriye giren doğal ışık miktarını artırırken diğer taraftan çatıdaki statik yükün azalmasını sağlamaktadır (Şekil 2).



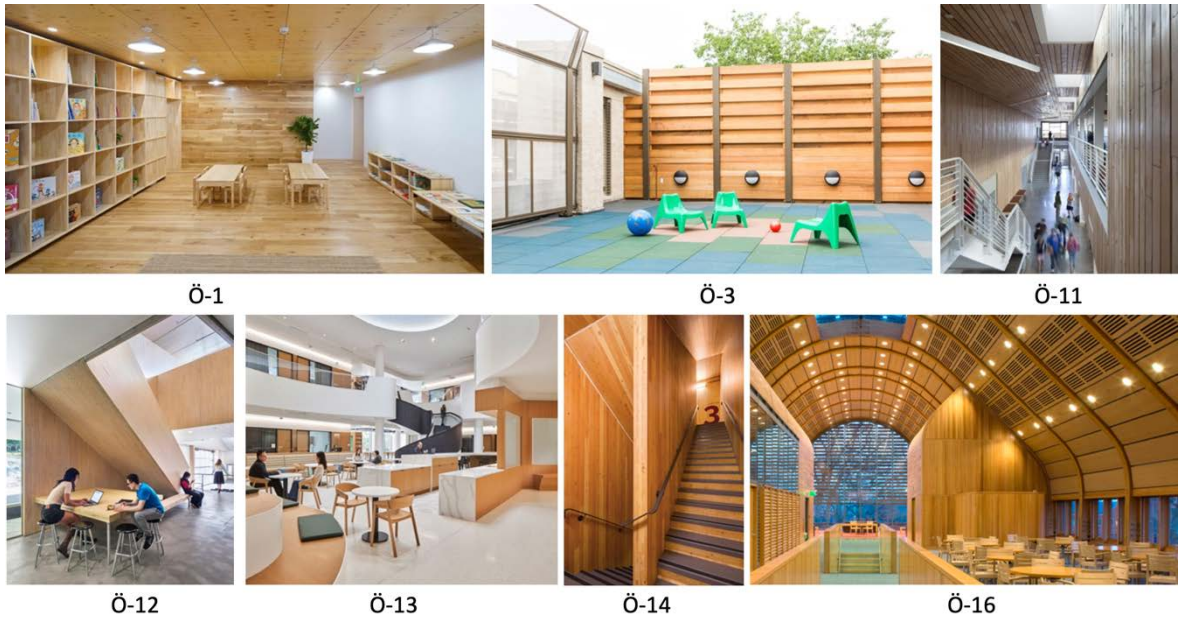
Şekil 2. Ahşabın Çatıda Kullanımı.

Kolon-Kiriş: Örneklerin taşıyıcı sistemi incelendiğinde yedi tanesinin (Ö-2, Ö-5, Ö-6, Ö-12, Ö-14, Ö-15, Ö-16) kolon-kiriş sisteminin ahşap malzemeden üretildiği tespit edilmiştir. Ö-2'de kullanılan ahşap kolon-kiriş ikilisi dış mekanda yer alarak yarı açık bir mekan oluşturmaktadır. Bina yüksekliği, tek kattan çoklu katlara değişiklik gösteren bu örneklerin kolon-kiriş sistemlerinde genellikle tutkal tabakalı ahşap tercih edilmiştir. Ö-5 ve Ö-6'nın tutkal tabakalı ahşap ile çeliğin birlikte kullanıldığı hibrit malzemeli taşıyıcı sistemi maliyet ve üretim verimliliği için özel olarak tasarlanmıştır. Dünyanın en yüksek ahşap konstrüksiyonlu ofis binaları arasında yer alan, sekiz kattan oluşan Ö-14 ahşap malzeme ile orta ve yüksek katlı yapılar inşa edilebileceğinin bir örneğidir. Ö-15'in açıkta kalan kolon-kiriş bağlantıları yapının sistemi hakkında da bilgi vermektedir. Ö-16'nın tonoz çatısının formuyla uyumlu bir strüktür oluşturmak için tutkal tabakalı ahşabın masif ahşaba göre daha kolay şekil verilebilme özelliğinden yararlanılmıştır (Şekil 3).



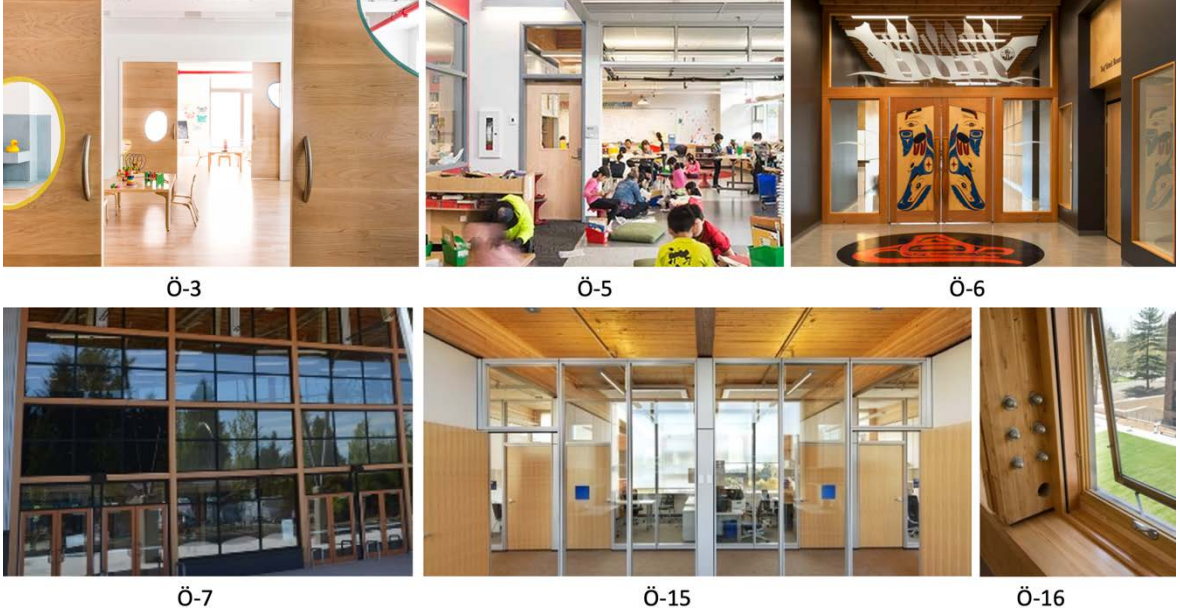
Şekil 3. Ahşabın Kolon ve Kirişlerde Kullanımı.

Duvar: Araştırmadaki örneklerin altı tanesinin (Ö-1, Ö-11, Ö-12, Ö-13, Ö-14, Ö-16) iç, Ö-3'ün ise dış mekan bölücü duvarlarında ahşap malzeme kullanımına rastlanmaktadır. Duvarlarda genellikle servi, sedir, kara ladin gibi masif ahşap malzemeler kullanılmıştır. Ö-11'in iç bölücü duvarlarını oluşturan ahşap malzeme, yapının bulunduğu bölgedeki okulların yıkılmasına neden olan Katrina Kasırgası'nın ardında bıraktığı malzemelerin geri dönüştürülerek kullanılmasıyla çevresel sürdürülebilirlik açısından da büyük önem taşımaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Ahşabın Duvarda Kullanımı.

Kapı-Pencere: Analiz edilen 16 örnekten 6 tanesinin (Ö-3, Ö-5, Ö-6, Ö-7, Ö-15, Ö-16) kapı-pencere gibi elemanlarında ahşap malzeme kullanıldığı tespit edilmiştir. Ö-3, Ö-5, Ö-6 ve Ö-15’de iç mekan kapıları, Ö-7 ve Ö-16’da ise pencere doğramaları ahşaptan üretilmiştir. Ahşaptan imal edilmeyen kapı-pencerelerde ise genellikle alüminyum malzeme kullanılmıştır. Ayrıca, Ö-3’ün ahşap kayar kapılarının üzerinde yer alan farklı yükseklikteki oval pencere boşlukları değişen yaş gruplarının fiziksel özelliklerinin dikkate alındığının bir göstergesidir (Şekil 5).



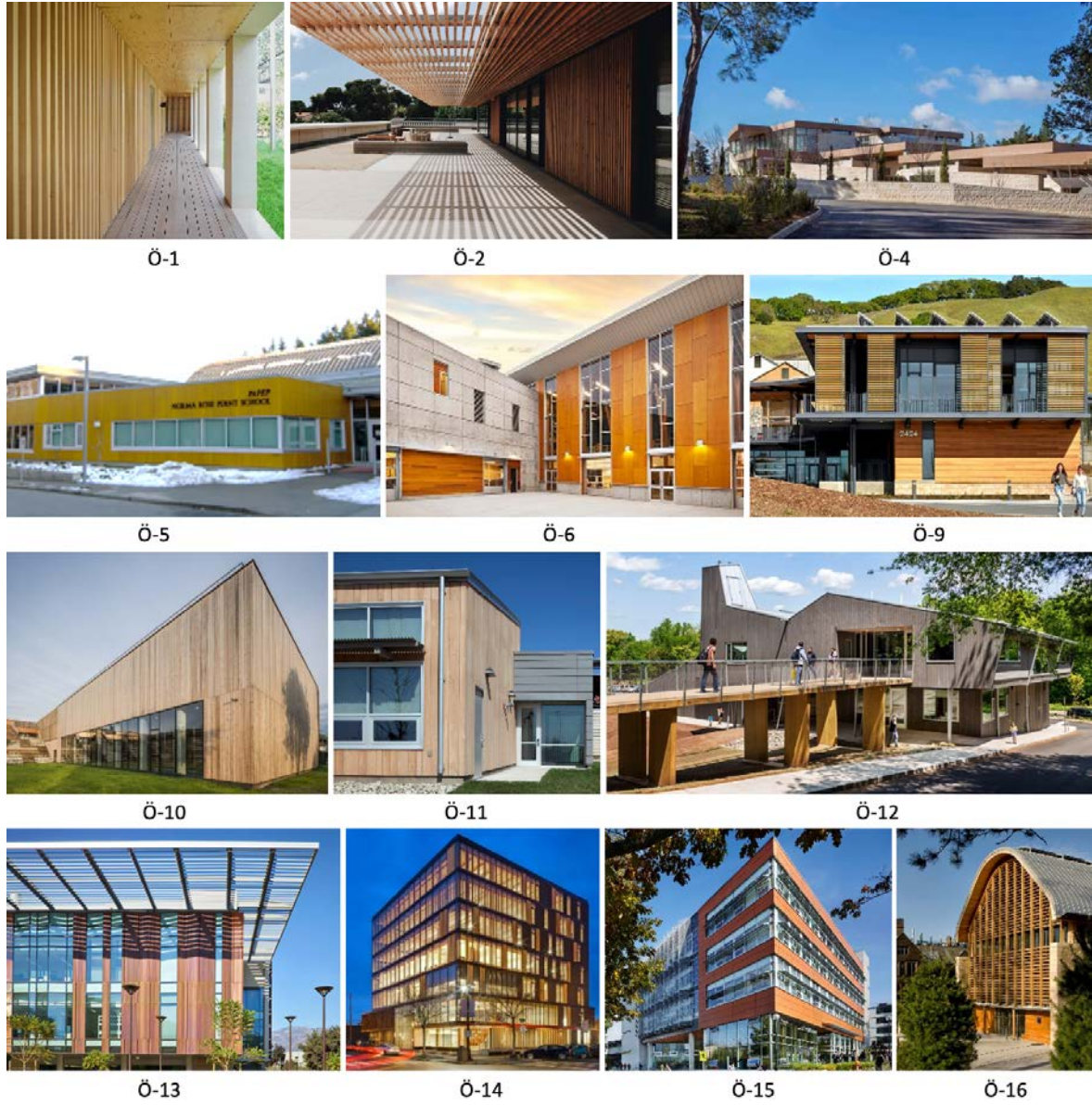
Şekil 5. Ahşabın Kapı ve Pencere Kullanımı.

4.1.1. Yüzey Kaplama Malzemesi Olarak Ahşabın Kullanımı

Bu bölümde ahşabın eğitim yapılarındaki yüzey kaplama malzemesi olarak kullanımı; dış mekan (cephe, zemin-basamak) ve iç mekan (tavan, taban döşemesi-basamak, kolon-kiriş) başlıkları altında incelenmiştir.

Dış mekan cephe kaplaması: Sağlıklı bir öğrenme ortamı oluşturmak ve eğitim yapılarındaki karbon ayak izini azaltmak için mümkün olduğunca ahşap malzeme kullanımına ağırlık verilmesi gerekmekte olup; bu çalışmanın örneklem grubunun hemen hepsinin de (Ö-3, Ö-7 ve Ö-8 hariç) dış cephe kaplamasında ahşap esaslı malzeme kullanıldığı tespit edilmiştir. Ö-6’nın dış cephesinde hava koşullarına dayanıklı, gerçek ahşap kaplama malzemesi olan prodema panel kaplama kullanılmıştır. Ö-9 ve Ö-11’in dış cephelerini kaplayan geri dönüştürülmüş ahşap malzeme sürdürülebilir tasarıma da katkı sağlamaktadır. Ahşap malzeme, cephe kaplamanın yanında iklim kontrolü sağlayan güneş

kırıcı görevini de üstlenmektedir. İncelenen okulların cephesinde ahşapla birlikte en çok kullanılan malzemeler, bürüt beton, alüminyum, doğal taş ve camdır (Şekil 6).



Şekil 6. Ahşabın Dış Mekanda Cephe Kaplama Malzemesi Olarak Kullanımı.

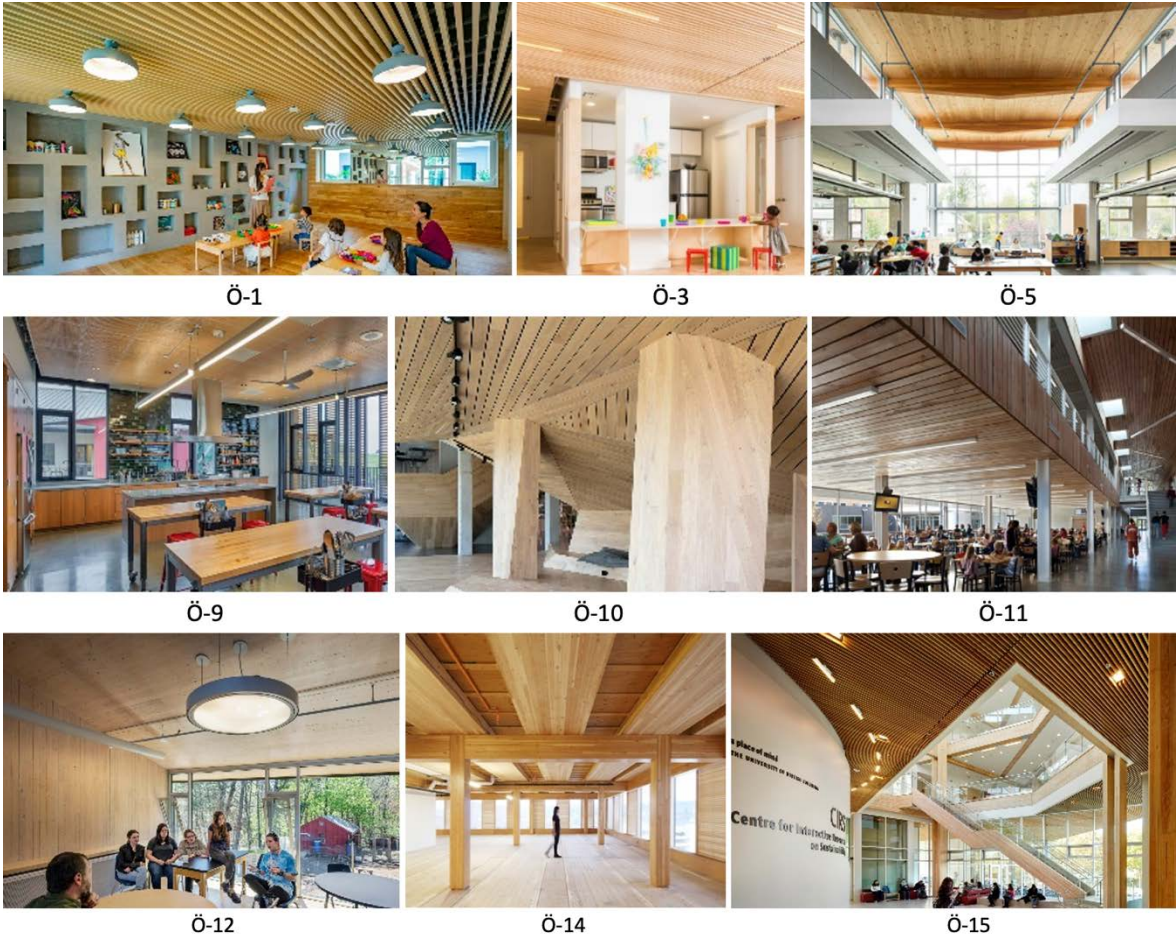
Dış mekan zemin-basamak kaplaması: Dış mekan zemin ve basamak kaplamalarında ahşap malzeme seçimi sadece Ö-1, Ö-10 ve Ö-12’de görülmektedir. Okul öncesi yapısı olan Ö-1’in öğrenme bahçesi olarak adlandırılan farklı kotlardan oluşan sert zemin kısımlarında ahşap malzeme kullanılmıştır. Doğrudan okul bahçesine çıkışın olduğu sınıflardaki ahşap döşemenin dış ortamda da devam etmesi iç-dış birlikteliğini sağlanmaya katkıda bulunmaktadır. Ö-10’da okulun iç avlusuna bakan amfi görevi üstlenen bürüt beton basamakların üzeri ahşap ile kaplanmış, ara ara yeşil dokuya da yer verilmiştir. Ö-12’de ise dış mekandan doğrudan okulun birinci katına ulaşımı sağlayan ahşap bir köprü

tasarlanmıştır. Köprü, eğlenceli bir ulaşım elemanı olmanın yanında zemine oturan ahşap kolonlar sayesinde de oyun mekanları yaratmaktadır (Şekil 7).



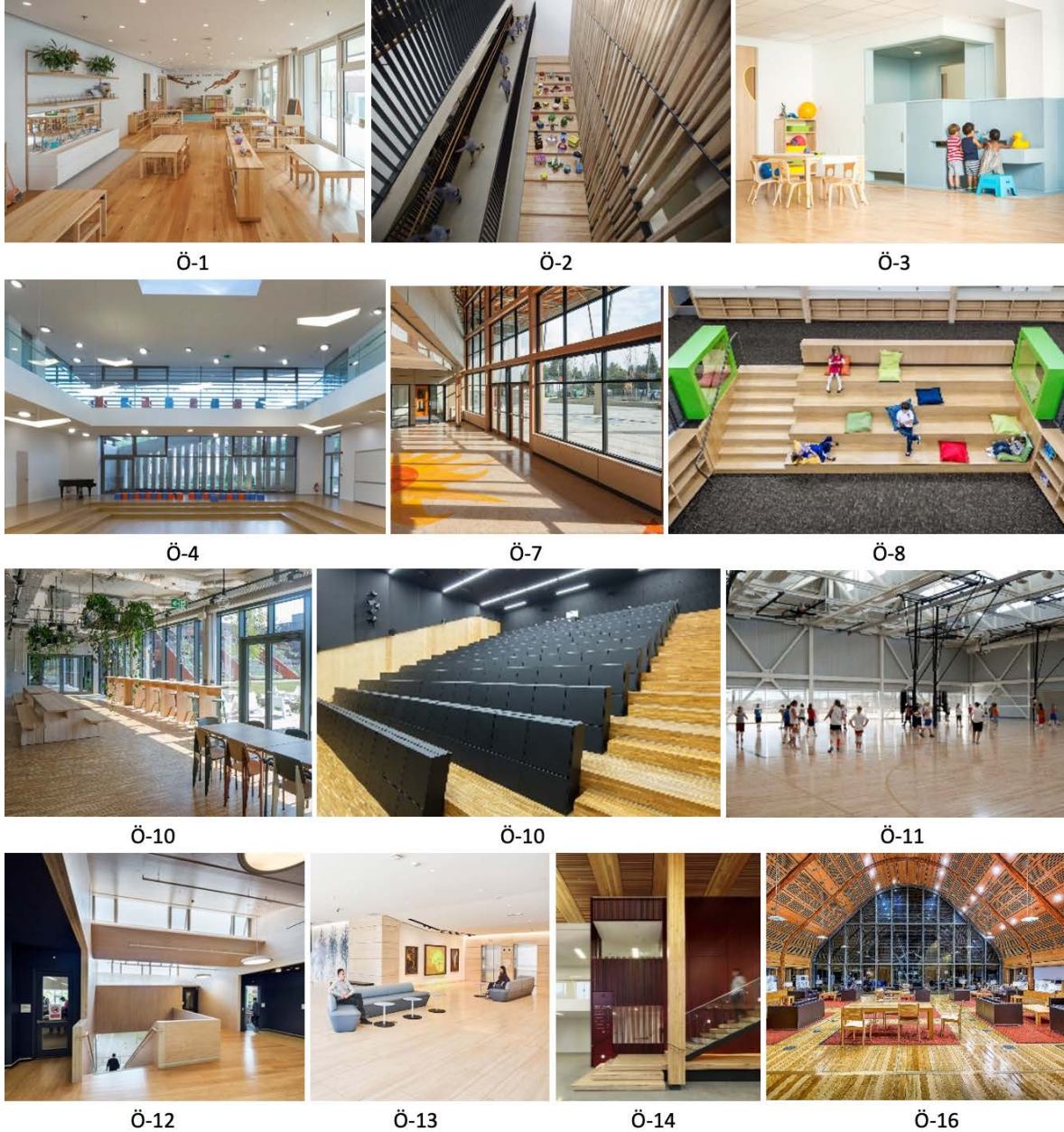
Şekil 7. Ahşabın Dış Mekanda Zemin ve Basamak Kaplama Malzemesi Olarak Kullanımı.

İç mekan tavan kaplaması: Seçilen eğitim yapılarında ahşap kullanımının yaygın görüldüğü bir alan olan iç mekan ahşap tavan kaplamalarına Ö-1, Ö-3, Ö-5, Ö-9, Ö-10, Ö-11, Ö-12, Ö-14, Ö-15'te rastlanmaktadır. Hemen hemen her örnekte farklı görseelliğe sahip ahşap tavan kaplamaları buldukları ortama sıcak, samimi bir atmosfer katarken, diğer ahşap elemanlarla uyumuyla da mekânsal birliği desteklemektedir (Şekil 8).



Şekil 8. Ahşabın İç Mekanda Tavan Kaplama Malzemesi Olarak Kullanımı.

İç mekan taban döşemesi-basamak kaplaması: Ahşabın en çok kullanıldığı bir diğer alan da iç mekan taban-basamak döşemesidir. Ö-5, Ö-6, Ö-9, Ö-15 hariç diğer bütün örneklerin sınıf, sirkülasyon alanı, çok amaçlı salon, spor salonu, kütüphane, yemekhane, bekleme-toplanma gibi mekanlarının zemin-basamak kaplamalarında ahşap malzemeye yer verildiği saptanmıştır. Bu örneklerdeki zemin-basamak kaplamalarında genel olarak masif ahşap veya CLT paneller tercih edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Ahşabın İç Mekanda Taban Döşemesi ve Basamak Kaplaması Olarak Kullanımı.

İç mekan kolon-kiriş kaplaması: İç mekanda kolon-kiriş kaplamasına sadece Ö-10 da rastlanmaktadır. Ahşap, çelik, betonarme taşıyıcı sistemin kullanıldığı örneklerde

genellikle strüktür en yalın haliyle gözükrken özellikle Ö-10'daki sirkülasyon alanlarında tavan-yer döşemesi, kolonlar, duvarlar ahşap ile kaplanarak oyuklar oluşturulmuş ve bu şekilde mekânsal zenginliğe katkı sağlanmıştır (Şekil 10).



Ö-10

Şekil 10. Ahşabın İç Mekanda Kolon-Kiriş Kaplaması Olarak Kullanımı.

4.1.2. Donatı Malzemesi Olarak Ahşabın Kullanımı

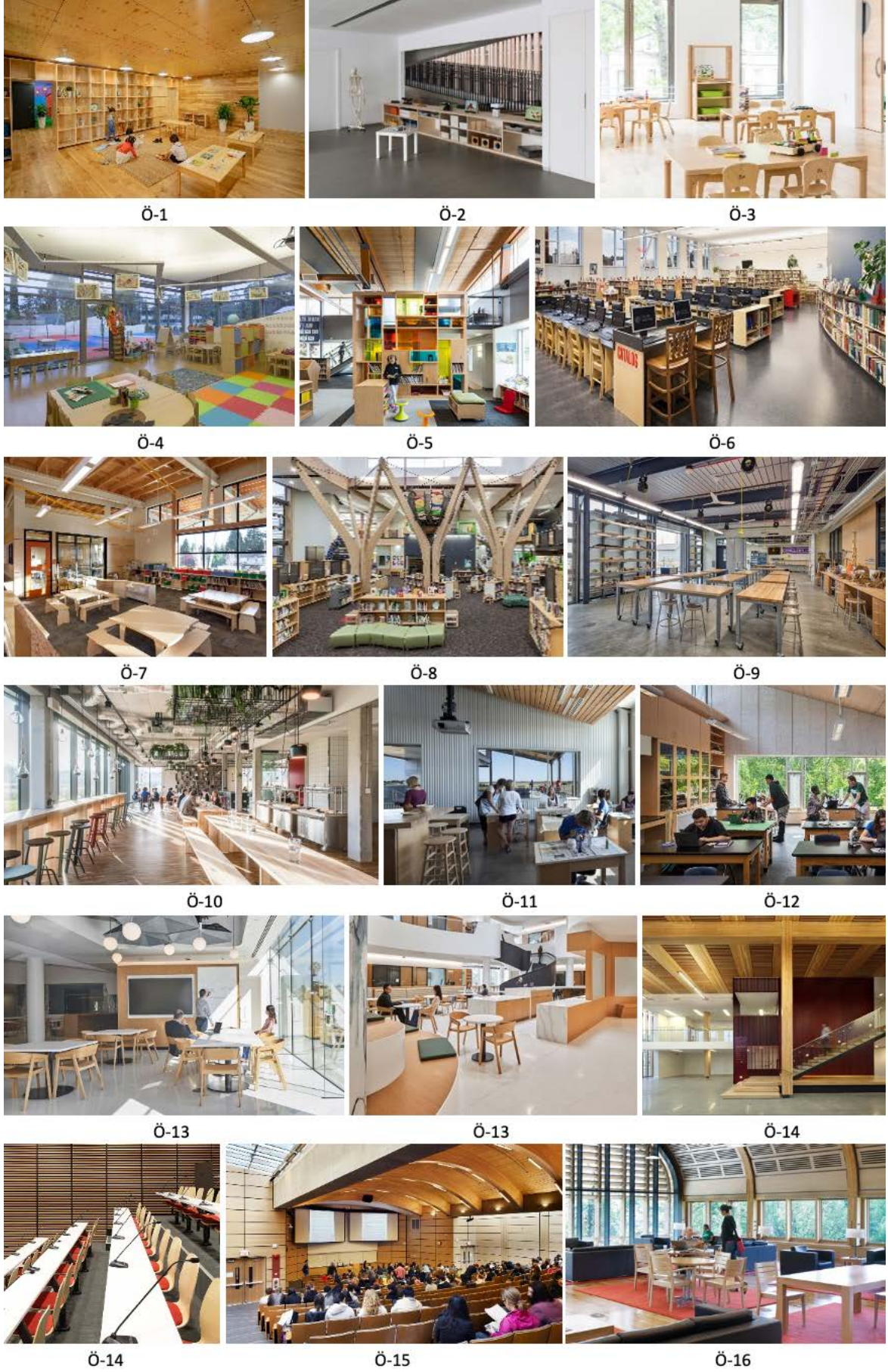
Araştırmanın bu kısmında eğitim yapılarında yer alan iç-dış mekan donatılarında ahşap kullanımı incelenmiş ve örneklere ait ahşap donatı görselleri sunulmuştur.

Dış mekan donatısı: İncelenen okullardan Ö-1, Ö-2, Ö-4, Ö-8, Ö-9 ve Ö-12'nin dış mekanlarında ahşap donatıların kullanıldığı saptanmıştır. Bir okul öncesi eğitim yapısı olan Ö-1 ve ilköğretim kurumu olan Ö-4'teki dış mekan donatı örnekleri fiziksel ve bilişsel gelişimi destekleyecek oyun ekipmanlarını kapsamaktadır. Okul öncesi eğitim yapısı olan Ö-2'de ise futbol sahasının etrafında yer alan bölücü elemanlar ahşap malzeme kullanılarak tasarlanmıştır. Ö-8'de yaparak öğrenme konusunda etkili bir yöntem olan bitki yetiştirme alanlarını oluşturan kasalar ahşaptan yapılmıştır. Bir lise grubu örneği olan Ö-9'un dış mekanında kullanılan oturma elemanları da ahşap esastır. Ö-12'de ise okul yapısının dış mekanla doğrudan bağlantısını sağlayan köprü elemanı ahşap malzeme ile yapılmıştır (Şekil 11). Çalışmadaki ahşap dış mekan donatı örnekleri doğal ahşap renginde veya kırmızı, mavi vb. renklerde boyanarak kullanılmıştır.



Şekil 11. Ahşabın Dış Mekan Donatısı Olarak Kullanımı.

İç mekan donatısı: Ele alınan okulların hepsinin iç mekan donatılarında ahşap malzeme kullanıldığı tespit edilmiştir. Okulların kademesine göre kullanılan donatı örnekleri farklılık göstererek çalışma kapsamında geniş bir ahşap donatı yelpazesi sergilenmektedir. Öğrenci yaş gruplarına göre boyutları değişen masa, sandalye, tabure, bank, kitaplık, raf ve eşya dolabı belirlenen örnekler arasındadır (Şekil 12).



Şekil 12. Ahşapın İç Mekan Donatısı Olarak Kullanımı.

Yukarıda yer alan bulguları özetlemek amacıyla çalışma kapsamında ele alınan okullardaki ahşabın genel kullanım alanları Çizelge 3'te sunulmuştur. Seçilen örnekler üzerinden ahşabın en çok iç mekan donatılarında (bütün örneklerde), cephe kaplamalarında (Ö3, Ö7, Ö8 hariç), iç mekan taban döşemesi-zemin kaplamalarında (Ö5, Ö6, Ö9, Ö15 hariç), en az ise kolon kiriş yüzey kaplamalarında (Ö10), dış mekan zemin-basamak kaplamalarında (Ö1, Ö10) kullanıldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Çalışma kapsamındaki örneklerde ahşabın kullanım alanları.

AHŞAP MALZEMENİN KULLANILDIĞI ALANLAR		ÖRNEK 1	ÖRNEK 2	ÖRNEK 3	ÖRNEK 4	ÖRNEK 5	ÖRNEK 6	ÖRNEK 7	ÖRNEK 8	ÖRNEK 9	ÖRNEK 10	ÖRNEK 11	ÖRNEK 12	ÖRNEK 13	ÖRNEK 14	ÖRNEK 15	ÖRNEK 16		
YAPISAL ELEMAN	Çatı					√	√	√		√							√	√	
	Kolon-Kiriş		√			√	√						√		√	√	√	√	
	Duvar	√			√							√	√	√	√			√	
	Kapı-Pencere			√		√	√	√											
YÜZEY KAPLAMA	Dış Mekan	Cephe	√	√		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	
		Zemin-Basamak	√									√							
	İç Mekan	Tavan	√		√		√				√	√	√	√		√	√		
		Taban Döşeme-Basamak	√	√	√	√			√	√		√	√	√	√	√			√
		Kolon-Kiriş										√							
													√						
DONATI	Dış Mekan	√			√				√	√									
	İç Mekan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	

5. Sonuç

Son zamanlarda ahşap esaslı malzeme kullanımındaki artış eğitim yapılarının tasarımına farklı bir boyut katmaya başlamıştır. Önceleri eğitim binalarının hızlı bir şekilde inşa edilmesi için tuğla veya beton blok gibi malzemeler kullanılırken ekolojik, sürdürülebilir, estetik, esnek, açık planlı tasarım anlayışının yaygın olduğu günümüzde okulların yapımında ahşap malzemeler sıklıkla tercih edilmektedir. Ahşapla tasarlama ve inşa etme; kısıtlı zaman, sınırlı bütçe, yüksek güvenlik gereksinimleri, mekânsal zorunluklar, yeni nesil eğitim-öğretim müfredatını destekleme ve yüksek sürdürülebilirlik standartlarına kadar eğitim yapılarının tasarımında karşılaşılan birçok yaygın soruna çözüm sunmaktadır. Bu çalışmada bireyin hayatında etkili bir öğrenme ortamı olan eğitim yapılarında ahşap malzemenin kullanım olanakları, konumları ve sunduğu fırsatlar irdelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda ulaşılan bilgilere göre eğitim yapılarında ahşap malzeme

kullanımının, iç mekandan dış mekana, yapısal elemanlardan donatılara oldukça çeşitlilik gösterdiği saptanmıştır.

Bir yapı malzemesi olarak ahşap; tasarımdan uygulamaya ve inşa sonrası kullanıma kadar birçok sürecin işlemesine katkı sağlamaktadır. Ahşap malzemelerden üretilen panellerin sağlıklı ve çok dayanımlı olduğunu vurgulayan Halliday (2010), döşeme, duvar ve çatı elemanı olarak yenilikçi özellikleri ile geniş açıklıkların geçilmesinde ahşap malzeme kullanmanın avantajlı olduğunu ifade etmektedir. Benzer biçimde çalışmada, farklı formlara sahip ahşap çatıların geniş açıklıkları geçmede de etkili bir şekilde kullanıldığı göze çarpmaktadır. Ayrıca ahşap ürünlerin diğer yapı malzemelerine göre daha hafif olması temele ve yapıya daha az baskı uygulamasına neden olmakta, bu durum da ahşabın taşıyıcı sistem malzemesi olarak seçilmesinde önemli rol oynayabilmektedir. Analiz edilen örneklerin kolon-kiriş sisteminde kullanılan ahşap genellikle masif ahşaba göre şekil vermesi kolay ve dayanımı daha fazla olan tutkal tabakalı ahşaptır. Bazen ahşapla birlikte çelik malzemenin de kullanıldığı görülmektedir. Bu durum ise daha ekonomik ve verimli bir sistem oluşmasına katkı sağlamaktadır. Genellikle az katlı yapıların taşıyıcı sistemi için tercih edilen ahşabın yüksek katlı yapılarda da uygulanabileceği çalışma kapsamındaki örneklerden tespit edilmiştir. Ahşabın diğer önemli bir özelliği prefabrikasyona ve modüler sisteme uygunluğu, kolaylıkla farklı yapı elemanlarına dönüşebilmesi sayesinde oldukça çeşitli tasarım olanakları sunabilmesidir. Bu bağlamda, Stantec & Fast + Epp (2018) çalışmalarında, modüler sistemlerin, eğitim yapılarının gerektiğinde kapasitelerinin artmasına izin verecek şekilde tasarlanabilmesine ve ihtiyaçlar değiştiğinde yeniden yapılandırılabilmesine fırsat sunduğunu ifade etmektedir. Çalışmadaki okullarda kullanılan ahşap kayar kapılar, bölücü duvarlar mekanın esnek kullanılmasına, değişen ihtiyaçlara göre mekanın dönüşümüne fırsat sunabilecek özelliktedir.

Bir yapıyı oluşturan çatı, kolon-kiriş, duvar, kapı-pencere vs. kadar içinde ve çevresinde yer alan donatıların tasarımı da büyük önem taşımaktadır. Özellikle eğitim işlevli binalarda donatının kullanıcı üzerindeki etkisi oldukça fazladır. Ama ne yazık ki donatılar, eğitimin en pahalı bileşenlerinden biri olduğu için sınırlı okul bütçelerinde düşük bir önceliğe sahip olmakta ve kısa hizmet ömürleri nedeniyle de sık sık değiştirilmeleri gerekmektedir. Oysaki eğitim yapılarında kullanılan donatıların konforlu, sağlıklı ve eğitim-öğretimi destekleyecek yaratıcılığı geliştirecek özellikte olmasına özen gösterilmelidir. Kiewra ve Veselack (2016) tarafından 3 ile 5 yaş arası okul öncesi çocuklarla yapılan bir araştırmada; doğal ve açık uçlu malzemelerin/oyuncakların çocukların yaratıcılığını ve hayal gücünü destekleyen, arttıran faktörlerden biri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu duruma,

Barthes'in (1998) belirttiği gibi; ahşabın sağlamlığı, yumuşaklığı, dokusu, kokusu, rengi ve doğal sıcaklığıyla insana daha yakın bir malzeme olmasının da katkısı olduğu söylenebilir. Analiz edilen okulların iç mekan donatılarına bakıldığında ağırlıklı olarak ahşap malzemeli ürünlerin kullanıldığı göze çarpmaktadır. Yapı elemanı ve yüzey kaplama malzemesi olarak ahşabın yaygın kullanıldığı bu okullardaki ahşap donatılar binanın genel konsepti ile uyum sağlamakta, farklı tasarımlara sahip masa, sandalye, dolap, raf, bölücü elemanlar ise mekansal zenginliği ve çekiciliği artırmaktadır.

Mimarlar, tasarım sürecinde malzeme seçerken malzemenin teknik ve fonksiyonel özellikleri kadar duyuşsal etkilerini de dikkate almalıdır (Wastiels ve Wouters, 2012). Bu bağlamda yapı malzemesi olarak ahşabın sunduğu imkanların yanında, insanın fiziksel ve ruhsal sağlığı üzerindeki etkilerinin de iyi bilinmesi gerekmektedir. Doğal bir malzeme olan ahşap bulunduğu ortamda sıcak, samimi, ev hissi yaratan bir atmosfer oluşturur. İnsanın kendini en rahat, en güvende ve bir yere ait hissettiği mekan ise kuşkusuz evidir. Bu bağlamda, eğitim-öğretime katkı sağlayacak ev atmosferindeki bir okul tasarımı için bina genelinde ahşap malzeme kullanmanın etkili bir rol oynayacağı söylenebilir. İncelenen okulların genelinde yer alan ahşap yapı elemanları, zemin-tavan kaplamaları ve donatılar mekan kullanıcılarına ev sıcaklığını sunmakta, cephe kaplamasında yer alan ahşap malzemeler ise davetkar bir bina imajı yaratmaktadır.

Ahşabın kolay kullanımı, dayanıklı oluşu, ürün çeşitliliği eğitim binaları için ideal bir yapı malzemesi olmasını sağlamaktadır. Benzer bir şekilde, Stantec & Fast + Epp (2018) de, ahşabın sıcaklığı, daha soğuk ve kurumsal bir atmosfer yaratabilen çelik veya beton alanlara kıyasla iş birliğini ve yaratıcılığı daha çok teşvik eden davetkar bir alan yaratarak öğrenme ortamlarını iyileştirebildiğini, ahşap kullanımının sürdürülebilir düşünceyi teşvik etmekte ve dünyayla somut doğal bir bağlantı oluşturmada etkili olduğunu savunmaktadır. Ayrıca, günümüzde eğitim kurumlarının ekonomik ve sürdürülebilir olma eğilimleri gençler için güvenli ve ilham verici bir öğrenme ortamı oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Çalışmadaki yeşil bina sertifikasyon sistemlerinden LEED sertifikasına sahip okulların tasarımında kullanılan; doğal, yerel ve geri dönüştürülebilir bir malzeme olan ahşabın öğrencilerin çevre bilincinin artmasına, sürdürülebilirlik konusunda farkındalık kazanmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Böyle bir farkındalık, yaşanan çevre ve iklim sorunlarının önüne geçilebilmek ya da stabil hale getirebilmek için toplumlarda çevre duyarlılığının oluşturulmasına alt yapı hazırlamaktadır. Tonguç ve Özbayraktar'ın, (2017) de vurguladığı gibi bu duyarlılığın oluşturulması da erken yaşlarda başlayıp eğitim-öğretim hayatı boyunca yerleştirilen farkındalık ve bilinçle sağlanabilecektir. Okul öncesi çağdan

itibaren tüm eğitim hayatı boyunca ekolojik farkındalık ile büyüyen bir neslin gelecekte çevresel sorunlara ve doğaya karşı, daha duyarlı bireyler ve dolayısıyla toplumlar olması kaçınılmazdır. Bu süreçte sosyal yaygınlığı olan en etkili yöntem öğrenim gördükleri okulların sürdürülebilir olarak tasarlanmasıdır. Öğrencilerin teoride aldıkları eğitimi, uygulamada görerek, yaşayarak ve deneyimleyerek öğrenmesi edinilen bilgilerin kalıcılığı açısından daha etkili olmaktadır. Ahşap malzeme ise çocukluktan yetişkinliğe uzanan süreçte eğitim mekanları için özellikle tercih edilebilecek doğal malzemeler arasında kullanımının faydaya dayalı yönleri ile ön plana çıkmaktadır.

Sonuç olarak, eğitim hedeflerini destekleyen; üretkenliği ve bina kullanıcılarının refahını arttıran sağlıklı, sıcak, doğal ortamlar yaratmak giderek önem kazanan bir gerçektir. Bu bağlamda, ahşap malzemenin eğitim yapılarında kullanılmasının, doğayı binanın içine taşıyarak sürdürülebilir, sağlıklı, konforlu, estetik ve davetkar iç mekan oluşumuna katkı sağlayacağını söylemek mümkündür. Ahşap malzeme kullanımı doğayla dolaylı ilişkiler kurarak olumlu fizyolojik ve psikolojik faydalar sağlamakta, bu durum da ahşabı, okul yapımında hem taşıyıcı yapı elemanı hem de kaplayıcı ve donatı malzemesi olarak önemli bir konuma getirmektedir.

Kaynaklar

- Accredited Standards Committee S12, Noise, (2002). *American national standard: acoustical performance criteria, design requirements, and guidelines for schools* (ANSI S12.60 2002), Acoustical Society of America, Melville, NY.
- Al, S. (2014). 'Eğitim yapılarının fiziksel konfor koşullarının öğrenci başarısına etkisi'. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi, Trabzon.
- Anonim, (2022a). <https://www.usgbc.org/articles/leed-reaches-new-milestone-surpasses-100000-commercial-green-building-projects>. Erişim Tarihi: 20.04.2022.
- Anonim, (2022b). <https://www.archdaily.com/936433/ibg-school-hibinosekkei-plus-youji-no-shiro-plus-kids-design-labo>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022c). <https://architizer.com/blog/projects/ibg-school/>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022d). <https://www.usgbc.org/projects/ibg-school>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022e). <https://www.viaconstruccion.com/nueva-escuela-infantil-betania-patmos-en-barcelona/>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.

- Anonim, (2022f). <https://urbannext.net/betania-patmos-kindergarten-school/>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022g). <https://www.archdaily.com/909429/maple-street-school-preschool-bfdo-architects-plus-4mativ-design-studio>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022h). https://www.architectmagazine.com/project-gallery/maple-street-school_o. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022i). <https://archello.com/project/maple-street-school>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022j). <https://www.asamaras.gr/projects/foundations/item/32-john-karras-kindergarten>. Erişim Tarihi: 18.05.2022.
- Anonim, (2022k). <https://www.usgbc.org/projects/haef-preschool-and-kindergarten>. Erişim Tarihi: 18.05.2022.
- Anonim, (2022l). <https://www.jarviseng.com/education.htm>. Erişim Tarihi: 18.05.2022.
- Anonim, (2022m). <https://www.thinkspace.ca/projects/k-12/norma-rose-point-k-8-school/>. Erişim Tarihi: 18.05.2022.
- Anonim, (2022n). <https://www.flickr.com/photos/arbron/32113278514>. Erişim Tarihi: 02.06.2022.
- Anonim, (2022o). <https://www.naturallywood.com/project/alberni-district-secondary-school/>. Erişim Tarihi: 02.06.2022.
- Anonim, (2022p). <http://m3architecture.ca/port-alberni-secondary-school/>. Erişim Tarihi: 24.05.2022.
- Anonim, (2022r). <https://kane-consulting.ca/projects/alberni-district-secondary-school/>. Erişim Tarihi: 24.05.2022.
- Anonim, (2022s). <https://www.naturallywood.com/project/james-park-elementary-school/>. Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Anonim, (2022t). <https://www.jarviseng.com/education.htm>. Erişim Tarihi: 26.05.2022.
- Anonim, (2022u). https://commercial.tarkett.com/en_US/node/trillium-creek-primary-school-12127. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022v). <https://ibigroup-edpnw.com/project/trillium-creek-es/>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022w). <https://schoolconstructionnews.com/2020/05/12/california-high-school-project-achieves-leed-platinum/>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2022y). <https://www.wrnsstudio.com/project/sonoma-academy-janet-durgin-guild-commons/>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.

- Anonim, (2022z). <https://www.xlconstruction.com/portfolio/janet-durgin-guild-and-commons/>. Erişim Tarihi: 23.05.2022.
- Anonim, (2023a). <https://inhabitat.com/leed-platinum-akademeia-high-school-caters-to-millennials/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023b). <https://www.archdaily.com/889061/akademeia-high-school-in-warsaw-medusagroup-studio/5a8424f0f197cce43f0005f4-akademeia-high-school-in-warsaw-medusagroup-studio-photo>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023c). <https://www.nagroda-architektoniczna.pl/winners/akademeia-high-school/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023d). <https://www.aiatopten.org/node/464>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023e). <https://www.gdsengr.com/portfolio-item/kiowa-county-schools/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023f). https://grayorganschi.com/projects/selected/common_ground_high_school. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023g). <https://www.dezeen.com/2019/09/02/gray-organschi-high-school-connecticut/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023h). <https://www.architectmagazine.com/project-gallery/caltech-chen-neuroscience-research-building>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023i). <https://www.smithgroup.com/projects/california-institute-of-technology-chen-neuroscience-research-building>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023j). <https://www.archdaily.com/630264/wood-innovation-design-centre-michael-green-architectureentre>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023k). <https://architizer.com/projects/wood-innovation-and-design-centre/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023l). <https://www.archdaily.com/343442/centre-for-interactive-research-on-sustainability-perkins-will>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023m). <https://www.naturallywood.com/project/ubc-centre-for-interactive-research-on-sustainability-cirs/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023n). <https://www.archdaily.com/97216/kroon-hall-yale-university-centerbrook-architects-and-planners-and-hopkins-architects>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Anonim, (2023o). <https://inhabitat.com/yale-universitys-leed-platinum-kroon-hall-is-a-model-of-sustainable-architecture/2-45/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.

- Anonim, (2023p). <https://yalealumnimagazine.com/articles/2562-high-impact/>. Erişim Tarihi: 21.06.2023.
- Arsenault, P. J. (2017). The evolving workplace environment. *Architectural Record*, 205, 138-146.
- Ashby M., & F. Johnson, K. (2002). *Materials and design: the art and science of material selection in product design*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Augustin, S., & Fell, D. (2015). Wood as a Restorative Material in Healthcare Environments. *FPInnovations*, Erişim adresi <https://www.bcfii.ca/system/files/reports/public/wood-restorative-material-healthcareenvironments.pdf>. Erişim Tarihi: 21.01.2022
- Barista, D. (2010). Back to nature: Can wood construction create healthier, more productive learning environments? Erişim adresi <https://www.bdcnetwork.com/back-nature-can-wood-construction-create-healthier-more-productive-learning-environme-nts>. Erişim Tarihi: 26.09.2021
- Barthes, R. (1998). *Çağdaş Söylemler*, Metis Yayınları, İstanbul.
- Canada Green Building Council and Dodge Data & Analytics. (2016). *Healthier Buildings in Canada 2016: Transforming Building Design and Construction*. Erişim adresi https://www.cagbc.org/cagbcdocs/Smart_Market_Report_Final_Web_PUBLIC.pdf. Erişim Tarihi: 17.01.2022
- Çelik, M. (2013). ‘Ahşap malzemenin iç mekân ve mobilya tasarımında kullanımı’. Yüksek Lisans Tezi. Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Duggal, S. K. (2008). *Building materials, new age international (P) limited*, Publishers, New Delhi.
- Environmental Protection Agency, (2000). *Indoor air quality and student performance, indoor environments division office of radiation and indoor air*, EPA 402-F00-009.
- Erçetin, A., & Erdemir, Z. (2021). The importance of the material in the space specific. *Journal of Interior Design and Academy*, 1(1), 49-64.
- Fernandez, J. (2006). *Material architecture: emergent materials for innovative buildings and ecological construction*. Amsterdam: Architectural Press.
- Gezer, H. (2007) (a). “Ritim ve süreklilik” mimarlıkta malzeme, S.5, *TMMOB Yayını*, ISBN 1306-6501, İstanbul, 22-28.
- Gezer, H. (2007) (b). “Doku- mozaikte bir yerde”, mimarlıkta malzeme, S.6, *TMMOB Yayını*, ISBN 1306-6501, İstanbul, 35-45.
- Gezer, H. (2012). Malzemenin gizil güçlerinin mimariye katkısı, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(20), 97-118.

- Güzer, C. A. (2001). Tasarımın ilk ve son sözü: bir flört nesnesi olarak malzeme. *XXI Mimarlık Kültürü Dergisi*, 7, 48-54.
- Golmohammadi, R., Ghorbani, F., Mahjub, H., & Daneshmehr, Z. (2010). Study of school noise in the capital city of Tehran-Iran. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 7(4):365-370.
- Graham, F., Jieying, W., Dave, R. 2013. Guide for designing energy-efficient building enclosures for wood-frame multi-unit residential buildings in marine to cold climates in North America, FPInnovations. Erişim adresi: <https://www.rdh.com/wp-content/uploads/2017/07/Guide-for-Designing-Energy-Efficient-Building-Enclosures-Web.pdf> . Erişim Tarihi: 05.04.2022.
- Halliday, S. (2010). *Sustainable Construction*, Elsevier Press, Oxford.
- Hegger, M., Fuchs, M., & Zeumer, M. (2006). Appropriate forms of construction–criteria for the selection of materials. *Detail*, 6, 652-657.
- Hertzberger, H. (2008). *Space and learning: lessons in architecture* 3. 010 Publishers.
- Ikei, H. Song, C., & Miyazaki, Y. (2017). *Physiological effects of touching coated wood*, International Journal of Environmental Research and Public Health, 14, 773.
- Kavraz, M. (2019). Eğitim yapılarının gürültü kontrolü ve mimari akustik açısından tasarım ilkeleri, *Eğitim Yapıları ve Tasarımı*, Pegem Akademi, Ankara. ISBN 978-605-037-058-4, DOI 10.14527/9786050370584.
- Kelz, C., Grote, V., & Moser, M. (2011). *Interior wood use in classrooms reduces pupils' stress levels*, 9th Biennial Conference on Environmental.
- Kiral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.
- Kiewra, C., & Veselack, E. (2016). Playing with nature: supporting preschoolers' creativity in natural outdoor classrooms. *The International Journal of Early Childhood Environmental Education*, North American Association for Environmental Education ISSN: 2331-0464 (online), 4(1), p. 70.
- Kotradyova, V., Vavrinsky, E., Kalinakova, B., Petro, D., Jansakova, K., Boles, M., & Svobodova, H., (2019). Wood and its impact on humans and environment quality in health care facilities, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 3496; doi:10.3390/ijerph16183496.
- Küçüktüvek, M. (2019). Eğitim yapılarında sağlıklı malzeme seçimi, *Eğitim Yapıları ve Tasarımı*, Pegem Akademi, Ankara.

- Lakot Alemdağ, E. (2019). Sürdürülebilir mimarlık bağlamında eğitim yapıları tasarımı, (ed.) Selda Al Şensoy, *Eğitim Yapıları ve Tasarımı*, Pegem Akademi, Ankara s. 325-352.
- Le Corbusier. (2001). *Bir mimarlığa doğru*, çev: S. Merzi, s:171, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul,
- Lowe, G. (2020). *Wood, well-being and performance: the human and organizational benefits of wood buildings*, Erişim adresi: <https://www.naturallywood.com/resource/wood-well-being-and-performance-the-human-and-organizational-benefits-of-wood-buildings/>, erişim tarihi: 30 Mart, 2022.
- Malnar, J. M., & Vodvarka, F., (2004). *Sensory design*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Masuda, M. (1985). Influence of color and glossiness on image of wood, *Journal of The Society of Materials Science, Japan*, Res 34, 972–978
- Masuda, M. (1992). Visual characteristics of wood and the psychological images, *Mokuzai Gakkaishi* 38, 1075–1081
- Mishra, S. P., & Das, A. (2014). Building material: significance and impact on architecture, *ARCHITECTURE-Time Space & People*.
- Murphy, C., & Thorne, A. (2010). *Health and productivity benefits of sustainable schools: a review*, Brepress, Watford.
- Nair, P. (2017). *Blueprint for tomorrow: Redesigning schools for student-centered learning*. Harvard Education Press.
- Nyrud, A. Q., & Bringslimark, T. (2009). Is interior wood use psychologically beneficial? a review of psychological responses toward wood. *Wood and Fiber Science*, 42(2), 2010, 202-218, Senior Researcher NTI, Oslo, Norway
- Nyrud, A.Q., Bringslimark, T. & Englund, F. (2011). Wood use in a hospital environment: VOC emissions and air quality. *European Journal of Wood and Wood Products*, 70, 541-543.
- Pakarinen, T. (1999) Success factors of wood as a furniture material. *Forest Products Journal* 49(9), 79-85.
- Pallasmaa, J. (2005). *The eyes of the skin: Architecture and the senses*. London, UK: Wiley-Academy.
- Rice, J., Kozak, R.A., Meitner, M.J., & Cohen, D.H. (2006) Appearance wood products and psychological well-being. *Wood and Fiber Science* 38(4), 644-659.

- Ridoutt B. G., Ball R. D., & Killerby S. K. (2002). First impressions of organizations and the qualities connoted by wood in interior design. *Forest Products Journal* 52(10), 30-36.
- Sakuragawa, S., Miyazaki, Y., Kaneko, T., & Makita, T. (2005). Influence of wood wall panels on physiological and psychological responses. *Journal of Wood Science*, 51, 136–140. DOI 10.1007/s10086-004-0643-1.
- Sharr, A. (2017). *Mimarlar için heidegger*, Yem Yayın, İstanbul, 1- 118.
- Stantec & Fast + Epp, (2018). *Wood Use in British Columbia Schools*, Forestry Innovation Investment, British Colombia.
- Şahin, B. E., ve Dostoğlu, N. (2015). Okul binaları tasarımında sürdürülebilirlik, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 20(1).
- Tapkı, S., ve Canbay Türkyılmaz Ç. (2018). İlköğretim yapılarında ergonomi kavramının incelenmesi: farklı tasarım anlayışlarına sahip iki ilkokul yapısının karşılaştırılması, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 6(ÖS: Ergonomi2017), 220 – 233.
- Tonguç, B., ve Özbayraktar, M. (2017). Sürdürülebilir okul öncesi eğitim yapılarının sosyal ve kültürel sürdürülebilirlik açısından incelenmesi, *Mimarlık ve Yaşam*, 2(1), 27-46.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yudelson, J. (2007). *Green building a to z, understanding the language of green building*, New Society Publishers, Canada.
- Zumthor, P. (1991). *The hard core of beauty, in Thinking Architecture*, Lecture, Sempodium Piran, Slovenia.
- Valentine, M. (1999). *The Reggio Emilia Approach to Early Years Education*. Scotland: Scottish Consultative Council on the Curriculum.
- Vavrinsky, E., Kotradyova, V., Svobodova, H., Kopani, M., Donoval, M., Sedlak, S., Subjak, J., & Zavodnik, T. (2019). Advanced wireless sensors used to monitor the impact of environment design on human physiology, *Biomedical Engineering*, 17(3), 320-329.
- Walden, R. (2009). *Schools for the Future*, Hogrefe&Huber Publishers, Germany.
- Wastiels, L., Schifferstein, H., Wouters, I., & Heylighen, A. (2013). Touching materials visually: About the dominance of vision in building material assessment. *International Journal of Design*, 7(2), 31-41.
- Wastiels, L., & Wouters, I. (2012). Architects' considerations while selecting materials. *Materials & Design*, 34, 584-593.