

Eğitim Yapılarında Sürdürülebilir Yaklaşımlar

Doç. Dr. Filiz Tavşan
Zeynep Yanılmaz

Makale Geliş Tarihi: 12.10.2019
Yayına Kabul Tarihi: 18.11.2019

Özet

Gün geçtikçe gelişen teknoloji ve artan ihtiyaçlar küresel tehditlerin de etkisiyle doğal kaynakların hızla tükenmesine neden olmaktadır. Bu durum kaynakların korunması ve tüketimin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmasını gerekli kılmıştır. Bu çalışmalar sırasında 'sürdürülebilirlik' kavramı üzerinde özellikle durulduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilirliğin en çok uygulandığı sektörlerden biri de yapı sektörü olmuştur. İnsanlarda sürdürülebilirlik bilincini küçük yaşlardan itibaren oluşturabilme çabası eğitim yapılarının sürdürülebilirliğini gündeme getirmiştir. Çalışma kapsamında sürdürülebilir eğitim yapılarında en etkin sürdürülebilirlik kriterlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Konuya ilişkin yurtiçi ve yurtdışından, LEED ve BREEAM sertifikası almış 12 adet eğitim yapısı seçilmiştir. Sürdürülebilir olma kriterleri belirlenirken LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemlerinin kabul ettiği ortak standartlar dikkate alınmıştır. İncelenen okulların sahip olduğu sürdürülebilir stratejiler literatür taraması ile belirlenmiş ve en etkin şekilde uygulanan kriterlerin 'iç mekân ortam kalitesi' ve 'su' başlıkları altında yer aldığı saptanmıştır. Bu kriterlerin sağlanmasıyla, sürdürülebilir bir yaklaşım benimseyen eğitim yapılarının çocuklara ve gençlere erken yaşlarda farkındalık bilincini kazandırmasını amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Eğitim Yapıları, Sertifikasyon Sistemleri, Leed, Breeam

SUSTAINABLE APPROACHES IN EDUCATIONAL STRUCTURES

Abstract

Developing technology and increasing needs are causing the depletion of natural resources rapidly due to global threats. This situation necessitated studies to conserve resources and reduce consumption. During these studies, it was observed that the concept of sustainability was especially emphasized. In this context, one of the sectors where sustainability is most applied was the construction sector. The effort to create sustainability awareness in humans from an early age has brought the sustainability of education structures to the agenda. The aim of the study is to determine the most effective sustainability criteria in sustainable education structures. 12 educational structures from LEED and BREEAM have been selected from Turkey and abroad. The common standards accepted by LEED and BREEAM certification systems were taken into consideration when determining the criteria for sustainability. Sustainable strategies of the schools examined were determined and the most effective criteria were found under the headings of ortam indoor environment quality 'and' water. By providing these criteria, it is aimed that education structures adopting a sustainable approach will raise awareness of children and young people at an early age.

Keywords: Sustainability, Education Buildings, Certification Systems, Leed, Breeam

1. Giriş

Günümüzde hızlı kentleşme ve nüfus artışı, insanların giderek artan konfor arayışı, gelişen teknoloji gibi etkenler yüzündeki doğal kaynakların büyük bir hızla tükenmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle kaynakların korunması ve tüketiminin azaltılması yönünde çeşitli araştırmalar ve beraberinde bir takım çalışmalar yapılması gerektiği saptanmıştır. Çevre sorunlarının baş göstermesiyle gelişen bu sosyal ve fiziksel çalışmalar sonucunda 'ekolojik yaşam' kavramı ortaya atılmış ve insanın doğa ile uyumlu bir şekilde yaşaması gerektiği bilinci yer edinmeye başlamıştır. Yapı sektöründe ise bu kavram 'ekolojik\yeşil\sürdürülebilir mimarlık' gibi tanımlarla literatüre girmiştir (Kayıhan ve Tönük, 2011: 164).

Eğitim yapılarının sürdürülebilirlik bilinci doğrultusunda tasarlanması, öğrencilerin içerisinde bulunduğu konfor koşullarını ve çalışma performanslarını maksimum düzeye çıkarmalarına imkân vermesi nedeniyle önem arz eder. Eğitim binasının fiziksel ve çevresel koşulları, öğrencilerin öğrenme ve üretken olma yetilerini doğrudan etkileyen birincil koşullardır. Fiziksel koşullar; doğal aydınlatma, ısıtma-soğutma, havalandırma, sağlıklı malzeme seçimi, akustik konfor, iç hava kalitesi gibi bireylerin fiziksel konforunu sağlayacak koşullardır. Sürdürülebilir eğitim yapısı olma kriterleri bu koşullarla birlikte bir takım çevresel koşulların da sağlanması yoluyla belirlenir. Öğrencilerde sürdürülebilirlik bilincinin oluşturulması, eğitim gördükleri binalarda uygulanan sürdürülebilirlik kriterleri çerçevesinde canlı bir laboratuvar ortamı bulmaları ve bunu yaşamlarının diğer alanlarına da entegre etmeleriyle mümkün olmaktadır. Binanın, aynı zamanda bulunduğu yakın çevreye hizmet etmesi ve çevre hakkında farkındalık yaratması da eğitimde sürdürülebilirliğin amaçları arasındadır.

Son yıllarda yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut bir şekilde belirlenmesi, yeşil bina değerlendirme sistemleri ve sertifika programlarıyla sağlanmaktadır (Sev ve Canbay, 2009: 42). Bu sistemler, bazı ülkelerde yeni yapılan binalar için zorunlu hale getirilmiştir. Birçok ülkenin kendi adına oluşturduğu sertifika sistemleri bulunmaktadır. Başlangıçta amaç her ülkenin kendi yerel standartlarını, inşaat yöntemlerini, iklimsel verilerini ve kültürlerini gözetenek kendine özgü bir sistem oluşturmasıydı. Ancak son yıllarda LEED ve BREEAM sertifika sistemleri diğerlerinden öne çıkarak uluslararası bir kimlik kazanmış ve Türkiye gibi kendine özgü yeşil bina değerlendirme sistemleri bulunmayan ülkelerde de kabul görmeye başlamışlardır (Somalı ve Ilıcalı, 2009: 1082). Böylece bu ülkelerde de, inşa edilecek yapıların sürdürülebilir bir yaklaşım benimsemesi hususuna eğilim görülmeye başlanmıştır.

Amerikan Yeşil Binalar Konseyi tarafından ilk defa 1998'de binaları sertifikalandırmaya başlayan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) değerlendirme sistemi inşaat sektörünün sürdürülebilirlik konusunda kendisini geliştirmesi amacıyla ortaya çıkmıştır. İlk defa 1990 senesinde BRE tarafından ortaya çıkarılan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) ise yeşil bina değerlendirme sistemlerinin ilkidir. BREEAM sisteminin de aynı LEED gibi birçok kategorisi mevcuttur (Somalı ve Ilıcalı, 2009: 1083). Bununla beraber her iki sistemin de ortak bir takım kriterleri bulunmaktadır.

Mimarlık alanında, sürdürülebilir yapılar üzerine yoğunlaşmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bunların bir kısmı da eğitim yapılarının sürdürülebilirliğini konu edinmiştir. Bu açıdan ele alınan çalışmalarda çeşitli sürdürülebilirlik kriterleri belirlenerek olması gereken koşullar sıralanmıştır. Fakat bu çalışmalar çoğunlukla teorik açıdan ele alınmıştır. Bu çalışmada ise, belirlenen kriterler, mevcut ve bu alanda nitelikli eğitim yapıları üzerinden ele alınmış ve olması gereken koşullar uygulama örnekleriyle birlikte ortaya koyulmuştur. Teoride verilen sürdürülebilir olma koşullarının yapılara nasıl yansıtıldığı inşa edilmiş eğitim yapıları örneğinde tespit edilmiştir. Bu bağlamda, eğitim yapılarının inşası sürecinde sürdürülebilir bir yaklaşım benimseyen okullar için bu çalışma bir kılavuz niteliği taşıyacak ve literatüre veri kazandıracaktır.

Sürdürülebilirlik kriterlerinin yapılar üzerindeki uygulama stratejilerinin eğitim yapıları özelinde ele alınması çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Araştırmanın ana amacı; eğitim yapılarında uygulanması gereken en etkin sürdürülebilirlik kriterlerini belirlemek ve yapılarda ne şekilde uygulandığını analiz etmektir. Bu bağlamda literatür taraması sonucu yurtiçi ve yurtdışı örneklerden elde edilen, LEED ya da BREEAM sertifikalarını almaya hak kazanmış on iki eğitim yapısı; yönetim, enerji ve atmosfer, iç mekan ortam kalitesi, su, ulaşım, alan ve ekoloji, yenilik, kirlilik ve atık yönetimi başlıkları altında incelenmiştir. Analiz edilen bu kriterler, LEED ve BREEAM sertifika sistemlerinin belirlediği standartların ortak bir paydada toplanması yoluyla meydana getirilmiştir. Buna göre, seçilen eğitim yapılarının taşıdığı standartlar belirlenmiş ve genel bir değerlendirme yapılmıştır. Yapılan bu çalışma, günümüzde ve gelecekte inşa edilecek olan eğitim yapılarının çevreye duyarlı, tüketime değil üretime teşvik eden bir anlayış benimsemesi gerektiğini ortaya koymak adına önem arz etmektedir.

2. Sürdürülebilirlik

'Sürdürülebilir' kavramı ilk olarak 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nca hazırlanan Brundtland Raporu'nda "Bugünün

gereksinimlerini, gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılama yetisinden yoksun bırakmadan karşılamak” olarak tanımlanmış ve bu tarihten itibaren yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır¹. Bu bağlamda sürdürülebilirliğin çok çeşitli tanımlarına rastlamak mümkündür. Tekeli (2001:729), sürdürülebilirliği, çevre hareketi içinde ortaya çıkan oldukça yaygın olarak kabul gören ve içeriği siyasal süreç içinde, sürekli olarak yeniden belirlenmeye çalışılan bir ahlak ilkesi şeklinde tanımlamıştır. İncedayı (2004:1) ise, sürdürülebilirliği temel olarak zihinde bir reform süreci olarak kabul etmekle birlikte, “Her düşünce süreci gibi, sürdürülebilirlik de siyasal bir tercih ya da tavır gerektirir. Bugünün, çevre açısından sürdürülemez tüketim kalıpları, siyasal, ekonomik, kültürel temelde değişikliğe uğramadıkça, sürdürülebilir bir çevre sorgulaması içi boşaltılmış bir hedef olarak kalacaktır.” şeklinde bir yaklaşımla ifade etmiştir.

Sanayi devrimi ve 2. Dünya Savaşı sonrasında yaşanan hızlı nüfus artışı toplumların yaşam biçimlerinde ve gereksinimlerinde bir takım değişikliklere sebep olmuştur. Nüfus artışıyla birlikte gereklilik haline gelen seri üretim, tasarımlarda tekdüzeliğe yol açmıştır. Bu döneme kadar zanaatkarların elinden çıkan tasarımlar, bu dönemden itibaren tekdüzeliğin önüne geçmek amacıyla tasarımcıların eline bırakılmıştır (Aydın, 2012: 61).

Ürün tasarımında ürünün çevreye olan etkileri uzun bir süre dikkate alınmamıştır. Fakat kaynakların hızla tükenmeye başlaması ve çevre kirliliğinin ani artışı eko tasarım anlayışını gündeme getirmiştir. 21. yüzyılda yaşanan küresel tehditlerin etkisiyle çevre üzerine yapılan tartışmalar önem kazanmıştır. Geniş bir kapsamda ele alınan eko tasarım yaklaşımları zamanla ‘sürdürülebilir tasarım’ kavramını doğurmuştur (Crul, 2009: 17). Sürdürülebilir tasarım, ürünün üretiminden başlayıp ömrünü tamamlamasına kadar geçen süre içinde gösterdiği performansa göre değerlendirilir. Bu bağlamda sürdürülebilir bir tasarım, yenilenebilir olması, ısı ve enerji tasarrufu sağlaması, atıkları en aza indirmesi, bakım onarım kolaylığı ve kolay montaj özellikleri göstermesi gibi temel kriterleri bünyesinde barındırmalıdır.

3. Sürdürülebilir Mimarlık

Literatürde yeşil mimarlık, ekolojik mimarlık şeklinde de karşılık bulan sürdürülebilir mimarlık için farklı araştırmacılar tarafından çok çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Oktay’a (2002) göre sürdürülebilirlik, kavramsal

olarak yeni sayılsa da bir dünya görüşü olarak çok eskiye dayanır. Bitki örtüsü, topografya ve özellikle de iklimsel özellikler gibi yerel verilerin tasarımda kullanılması, ilk yapı örneklerinin ortaya çıktığı dönemden beri yapıyla uğraşanların üzerinde durduğu ve kullandığı akıllıca çözümlerden biri olmuştur. Sev (2009: 31) ise “Sürdürülebilir Mimarlık” adlı kitabında, sürdürülebilir mimarlığı “içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümü” olarak tanımlamıştır. Özetlersek; sürdürülebilir mimarlık, var olan kaynakların ve koşulların tüketimden ziyade üretim odaklı kullanılarak yapının, yaşam döngüsü boyunca bulunduğu çevrenin yararlarını gözetmesidir diyebiliriz.

Günümüzde giderek artan tüketim odaklı yaşam kültürü insanları, hızla tükenen doğal kaynakları korumak adına yeni arayışlara sürüklemektedir. Ürettiğinden daha çok tüketen bir toplumun var olan kaynakları verimli kullandığından bahsedilemez. Bu açıdan bakıldığında sürdürülebilir mimarlığın bir lüks olmaktan çıkıp ihtiyaç haline geldiğini söyleyebiliriz. Kaynak tüketimini azaltmayı amaçlayan bu yaklaşım çevreyle uyumlu, insan sağlığını koruyup gözetken ve ekonomik adaleti teşvik eden yapılar inşa ederek mümkün olmaktadır.

Sürdürülebilir mimarlık kriterlerinden biri, yapım sistemlerinin yapı ömrü boyunca ekolojik sistemlerle iş birliği içinde olması ve tasarımın çevreye en az zararla yaşam döngüsünü tamamlamasına olanak sağlamasıdır. Amacına uygun olarak tasarlanmış sürdürülebilir bir bina, çevre üzerinde minimum yıkıcı, maksimum olumlu etki sağlamalıdır. Yapıda sürdürülebilirliğin sağlanması, binanın yapım ve kullanım aşamasında en az oranda enerji harcaması, kendine yetecek enerjiyi üretebilmesi ve gerektiğinde çevreye katkı sağlayacak teknolojiye sahip olması gibi kriterler ile doğrudan ilişkilidir (Kayıhan ve Tönük, 2008: 140; Özorhon, 2013: 1475). Bu kriterler sayesinde yapı, sürdürülebilir mimariye katkı sağlar.

Sürdürülebilirlik, her zaman yeni yapı tasarımı aşamasında uygulanabilecek bir yaklaşım değildir. Zamanla ömrünü tamamlayan yapıların yıkılarak yeniden inşa edilmesi sürdürülebilirlik karşıtı bir eylemdir. Mevcut eski binaların strüktür, malzeme ve mekân organizasyonlarında yapılacak bir takım değişiklikler malzeme, enerji ve kaynak açısından büyük oranda tasarruf sağlar ve ekonomik kalkınmaya katkı verir.

Sürdürülebilir mimari uygulamaları birçok disiplinin bir arada yürüttüğü ortak bir çalışmanın ürünü olmalıdır. Yapının arazi seçiminden kullanıcıya

¹ http://www.mfa.gov.tr/dunya-surdurulebilir-kalkinma-zirvesi_johannesburg_-26-agustos---4-eylul-2002_.tr.mfa Erişim Tarihi: 15.01.2018

teslimine kadar geçen süre zarfında gerekli uzman kadro ve kullanıcıların birebir etkileşimi büyük önem arz etmektedir. Bu durum yapının ne tür bir sürdürülebilirlik yaklaşımı izleyeceği konusunu gündeme getirmektedir. Bu bağlamda binaların ve altyapıların planlanması, tasarlanması ve inşa edilmesi yoluyla hammaddelerin doğadan çıkarılıp değerlendirilmesinden, binaların ve altyapıların sökülmesi ve meydana gelen atıkların yönetimine kadar olan geniş çaplı yapım döngüsüne, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda müdahale etme zorunluluğu doğar.

Genel anlamda sürdürülebilir mimarlık yaklaşımları incelendiğinde ve bu konuda yapılan tanımlamalar değerlendirildiğinde konunun birçok açıdan ele alındığı görülmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir mimari; malzeme, doğal kaynaklar, iklim gibi yerel verileri yapıya entegre eden, olmayanı üretmek yerine var olan doğal verilerin yönlendirdiği şekilde çevreyle uyumlu bir yapım politikası izleyen, kaynak tüketimini azaltmak amacıyla kendi kendine yetebilecek enerjiyi üreten, atık ve su yönetimi kriterlerini sağlayan bütüncül bir yapı inşa süreci olarak nitelendirilebilir.

4. Sürdürülebilir Eğitim Yapıları

Eğitim, kişileri ve toplumları şekillendiren, onlara kimlik kazandıran en önemli yaşam sürecidir. Eğitim verilen yapılar ise bu sürece sağladığı katkılar nedeniyle son derece önemlidir (Karadayı, Yüksek ve Tunçbiz, 2017: 23). Eğitim yapıları içerisinde bulunduğu toplumu yansıtan birer ayna görevi görmektedir. Bu bağlamda bireylerin sahip olduğu değer yargılarını farklı şekillerde açığa çıkarmaktadır. Kentlerde ve kırsal kesimlerde inşa edilen okulların sahip olduğu ihtiyaçlar, fiziksel ve sosyal koşullar farklı olduğu gibi bu okulların topluma kazandırdıkları ya da vermek istedikleri mesajlar da farklılık göstermektedir. Bu sebeple eğitim yapıları, buldukları çevrenin koşulları ve ihtiyaçları gözetilerek tasarlanmalıdır. Tasarım aşamasında üzerinde durulması gereken önemli hususlardan biri de sağlıklı, güvenli ve konforlu bir eğitim mekânı oluşturmaktır. Bu koşulların sağlanması öğrencilerin akademik başarılarının artmasına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır (Kayıhan ve Tönük, 2011: 165).

Yaklaşık yarım asır önce dünyanın siyaset, eğitim ve bilim alanlarında önde gelen isimleri, hızlı bir şekilde artan çevre sorunlarını ve neden olduğu olumsuzlukları gündeme getirmişlerdir. Bazı ülkelerde 'çevre eğitimi' adı altında çevre eğitim programları başlatılmıştır. Önceleri yerel ve ulusal çerçevede tartışılan bu girişim 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen 'Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı' ile çevre eğitimi konusunda uluslararası bir platforma taşınmıştır. Konferans Bildirgesindeki "insanlık, şimdiki ve gelecek nesiller için çevreyi korumak ve iyileştirmek

mecburiyetindedir" ifadesiyle insanların çevre ile ilgili duyarlılık kazanması teşvik edilmiştir (Ünal ve Dımişki, 1999: 143).

Günümüzde çocuklar ve gençler zamanlarının çoğunu eğitim yapıları içerisinde geçirmektedir. Bu durum eğitim yapılarının sürdürülebilir özelliklere sahip olmasını gerekli hale getirmektedir (Özçetin, Demirel, Pektaş ve Eminel, 2015: 314). Bu konuda yapılan çeşitli araştırmalar konunun önemini vurgular niteliktedir. Bu bağlamda Taylor (2009) sürdürülebilir eğitim mekânlarına yönelik düşüncelerini şu sözlerle dile getirmiştir; "Öğrenme ortamlarının yaşanabilirliği birincil meseledir, çünkü çocukların bedenleri gelişme sürecindedir ve dış ajanlar bu büyüme ve gelişmeyi bozabilir, sağlık ve performansı risk altına alabilir. Çocuklar zayıf hava kalitesi, doğal ışık eksikliği veya gürültü gibi çevresel tehlikelere karşı özellikle savunmasızdır" (Aktaran: Karadayı vd., 2017: 23). Sürdürülebilir eğitim yapıları bu tehlikeleri ortadan kaldırmanın yanı sıra çevreye bir takım mesajlar vererek sürdürülebilirlik bilincini oluşturmalı ve çocuklarla birlikte toplumun diğer bireylerinin de bunu bir yaşam şekli haline getirmelerini sağlamalıdır. Burada eğitim yapıları, sahip olduğu sürdürülebilirlik kriterleriyle çocuklar ve gençler için uygulamalı bir laboratuvar görevi görmektedir. Prakash ve Fielding (2007), "bir okul ortamında sürdürülebilir tasarım, mimarlığı, mühendisliği, yapımı, çevresel bilimi ve doğayla uyumu anlatan dinamik bir model, mükemmel bir öğrenme aracıdır" diyerek okulların bu hususta önemli bir misyon üstlendiğini vurgulamıştır (Aktaran: Şahin ve Dostoğlu, 2015: 76). Böylesi önemli bir amaç için tasarlanacak olan eğitim yapılarının belli kriterler çerçevesinde şekillenmesi gerekmektedir. Bu kriterleri en genel anlamıyla şu şekilde sıralayabiliriz²:

- Uygun arsanın seçilmiş olması (Ekosistem üzerinde en az olumsuz etki yaratacak ve sürdürülebilir kriterlere uygun bina tasarlamaya elverişli, kullanıcıların dış kirlilik kaynaklarından korunacağı vb. özelliklere sahip bir arsa),
- Çevreyi az kirlüten kapsamlı bir ulaşım planının yapılması (Arsa seçimi aşamasında başlamalı),
- Binanın yaşam döngüsü (Yapım, işletim, bakım-onarım, yıkım) maliyetlerinin minimize edilmesi,
- Enerji gereksiniminin azaltılması için oluşturulan pasif sistemler (Seralar, çatı pencereleri, ısı depolayan duvarlar, güneş bacaları vb.) ve aktif

² <http://surdurulebilir-mimari.blogspot.com.tr/2015/01/surdurulebilir-okul-binalarnn-tasarm.html>
Erişim Tarihi: 15.01.2018

sistemlerin (Güneş kolektörleri, fotovoltaik sistemler vb.) yapıya entegre edilmesi,

- Yağmur suyu toplama, çatı bahçeleri, doğal havalandırma sistemleri, yeterli gün ışığı, ekolojik ve yerel malzeme ile inşa etme, akustik konfor, iyi bir iç hava kalitesi gibi sürdürülebilir özelliklere sahip olması,
- Bina inşaatında ve sonrasında malzemeleri yeniden kullanma ve yeniden kazanma politikalarının uygulanması (Atıkların azaltılması ve yönetilmesi),
- Binanın aynı zamanda sürdürülebilirlik bilinci açısından bir eğitim aracı olması ve eğitim programlarının içine dahil edilmesi,
- Çocuğun doğayla ilişkisini sağlayan açık alanların tasarlanması ve farklı deneyim ortamlarının sunulması,
- Herkes için erişilebilir ve güvenli olması,
- Bina olanaklarından yakın çevre halkının da faydalanmasının sağlanması.

Eğitim yapılarında sürdürülebilirlik ölçütleri, birçok kaynaktan farklı başlıklar altında incelenmektedir. Bu bölümde sürdürülebilirlik standartları genel olarak, doğal aydınlatma, ısıtma-soğutma sistemleri, iç hava kalitesi, su tasarrufu, akustik konfor, bina olanaklarının yakın çevre ile paylaşılması başlıklarıyla ele alınmıştır.

Doğal Aydınlatma: Gün ışığının fiziksel ve psikolojik sağlık üzerine olan etkileri tartışılmaz bir öneme sahiptir. Güneş ışığının ciltte D vitamini sentezini başlattığı, metabolizmadaki enzimatik süreçleri hızlandırdığı, hormonal faaliyetleri arttırdığı, merkezi sinir ve kas sistemlerini güçlendirdiği yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (Kayıhan ve Tönük, 2011: 166). Barker'a (1982) göre, okullarda ve sınıflarda, her türlü işlemin eksiksiz yapılabilmesi, personelin ve öğrencilerin göz sağlığının korunabilmesi için aydınlatma seviyesinin en optimum seviyede olması gerekir. Bununla birlikte iyi bir aydınlatmanın, öğrencilerin en uygun koşullarda eğitim görmelerine, bireylerin daha sağlıklı ve üretken olmalarına büyük katkı sağladığını da savunmaktadır.

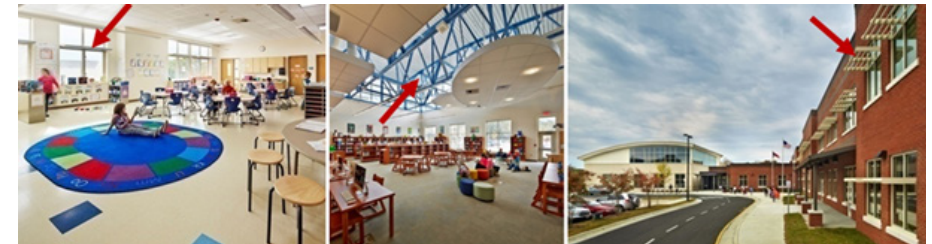
Doğal ışığın eğitim yapıları için mekânına en etkin ve verimli şekilde alınmasının çeşitli yolları vardır. Bunlardan ilki, okul binasının doğru konumlandırılmasıdır. Doğal aydınlatma, binanın yönelimi, arazisi, bulunduğu bölgenin iklim ve enlemine göre farklılıklar göstereceğinden tek tip okul yapıları doğal aydınlatma açısından verimli bir özellik gösteremezler. Konumlandırma planlanırken, gün ışığının daha az gerekli olduğu bölümler, doğu ve batı

cephesine konulmalıdır. Yeterli gün ışığı gerektiren derslikler, koridorlar, dinlenme alanları ise güney cephede konumlandırılmalıdır. Dersliklerde rahatsızlığa sebep olan parlamayı önlemek amacıyla tavan pencereleri kullanılmalıdır. Tavan pencereleri, hem parlamayı önler hem de ışığın etkin bir biçimde yayılması sağlar (Demir, 2012: 44). Güney yönündeki güneş ışığı, pencerelerin üzerinde yer alan gölgelendirme elemanları ve camlardaki ışık kırıcılarla kontrol altına alınmalıdır. Işık kırıcılardan içeriye giren doğal ışığı optimize etmek amacıyla sınıfların tavanları hafif eğimli tasarlanabilir (Kocabaş ve Bademcioğlu, 2015: 184). Aşırı miktardaki güneş ışığına önlem olarak 'ışık rafı' uygulaması yapılabilir. Bu uygulama direkt güneş ışığının sebebiyet vereceği parlamayı ve kamaşmayı önler ayrıca ışığın etkin bir şekilde dağılmasını sağlar (Kayıhan ve Tönük, 2011: 167).

Amerika'da bulunan Sidwell Friends İlkokulu (Görsel 1) ile Kuzey Carolina'da bulunan Nortsides İlkokulu (Görsel 2), LEED Platin sertifikası almaya hak kazanmış olup doğal aydınlatma kategorilerinde üstün başarı göstermişlerdir. Bu bağlamda yukarıda bahsedilen ışık rafı, güneş kırıcılar, tavan pencereleri gibi uygulamalara bu okullarda da rastlanmaktadır.



Görsel 1. Sidwell Friends İlkokulu, Amerika



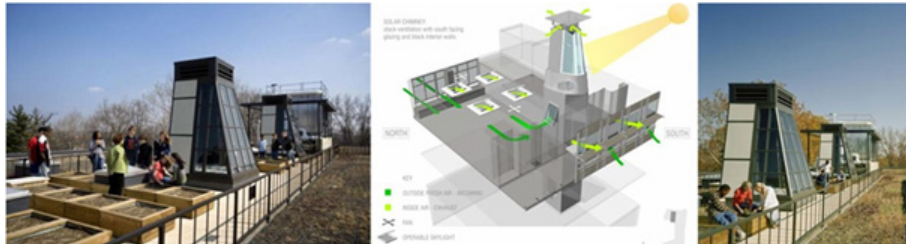
Görsel 2. Northside İlköğretim Okulu, Kuzey Karolin

Örneklerde de görüldüğü gibi iç mekânda ve dış cephede yapılan çözümler doğal ışıktan optimum düzeyde faydalanmayı amaçlamaktadır. Dış cephede güneş kırıcı paneller, iç mekânda ışık rafları, gölgelendirme panelleri, tavan

pencereleri gibi çözümler ışığın mekana kontrollü bir şekilde girmesini sağlayarak bireyler için sağlıklı, verimli ve öğrenmeye teşvik edici bir çalışma mekanı sunmaktadır. Aynı zamanda enerji tasarrufu sağlayarak sürdürülebilir tasarım anlayışına da katkıda bulunmaktadır (Görsel 2).

Isıtma-Soğutma Sistemleri: Her yapının karşılaması gereken bazı fiziksel gereksinimler vardır (ısısal, görsel, işitsel vb.). Bu gereksinimler sağlanmadığı durumda mekânı kullanan bireylerde bir takım rahatsızlıklar meydana gelir. Eğitim yapılarında da en önemli konfor koşullarından biri termal konforun gerektiği gibi sağlanmasıdır. Aşırı sıcak ortamda dikkat dağınıklığı, ilgi eksikliği gibi durumlar gözlenirken aşırı soğuk ortamlarda ise dikkat ve enerjinin ısınmaya yöneldiği saptanmıştır (Kocabaş ve Bademcioğlu, 2015: 185). Bu sebeple optimum ısısal konfor koşullarının sağlanması uygun bir eğitim ortamı için zorunlu koşullardandır. Termal konforun sağlanmasına yönelik çeşitli sürdürülebilir uygulamalar geliştirilmektedir. Yenilenebilir etkin enerji kaynağı olarak güneş, rüzgar, hidroelektrik enerji ve toprağın ısısından faydalanılan jeotermal enerji kaynakları tercih edilmektedir. Tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken husus, pasif sistemler aracılığıyla enerji talebinin büyük bir kısmını karşılamaktır. Pasif sistemler, bina çeperinin ısıtma gereksinimini minimum seviyeye düşürmesi, en az kirlilik oranına sahip yakıtın kullanılması, ısı gereksiniminin azaltılması gibi konularda ciddi oranda bir tasarruf sağlar (Şahin ve Dostoğlu, 2015: 80). Bu sistemler, iklimsel verilerin ve yapı elemanlarının akılcı kullanımıyla maliyetsiz bir şekilde uygulanabilmektedir.

Isıtma ve soğutma amaçlı kullanılan pasif sistemler, toprak ısısından elde edilen jeotermal enerji sistemleridir. Bu sistemle toprak altında yer alan kanallardan geçen havanın toprağın ısısına göre ısınıp soğuması yoluyla bir ön ısıtma-soğutma gerçekleşir. Bu uygulama sayesinde okullarda termal konfor koşullarını sağlamak mümkündür. Bununla birlikte bir diğer pasif ısıtma ve soğutma sistemi de güneş bacalarıdır. Bu uygulamayla da tıpkı toprak altı kanallar gibi bacalardan giren hava, mevsimin uygun sıcaklığına göre ısıtılıp ya da soğutulmuş iç mekâna dağıtılır (Görsel 3).



Görsel 3. Sidwell Friends İlkokulu Çatıda Güneş Bacaları Uygulaması , Amerika

Amerika'da Kieran Timberlake tarafından tasarlanan Sidwell Friends İlkokulu'nda (Görsel 3) enerji kullanımı gerektirmeyen pasif ısıtma sistemi için güneş bacaları kullanılmıştır. Camdan yapılan ve çatıya yerleştirilen güneş bacaları, güneş ışınlarıyla içindeki havayı ısıtır. Kuzey cephesine bakan pencerelerden içeri giren soğuk hava ile oluşan hava akımı soğuk havanın binanın içine dağılarak yapının serinlemesini sağlamaktadır.

İç Hava Kalitesi: Okullarda iç hava kalitesini bozan çeşitli etkenler vardır. Bunlar; kimyasal kirleticiler, toz parçacıkları ve bakteri, mantar, virüs gibi biyolojik kirleticilerdir. Okullardaki yetersiz havalandırma, oksijen azlığı, karbondioksit ve nem oranlarının yüksekliği, kirliliğin sebep olduğu aşırı tozlanma gibi faktörlerin de iç hava kalitesini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir (Bulgurcu ve Coşgun, 2005: 602). Özellikle kent merkezinde bulunan okullar yoğun bir hava kirliliğine maruz kalmaktadır.

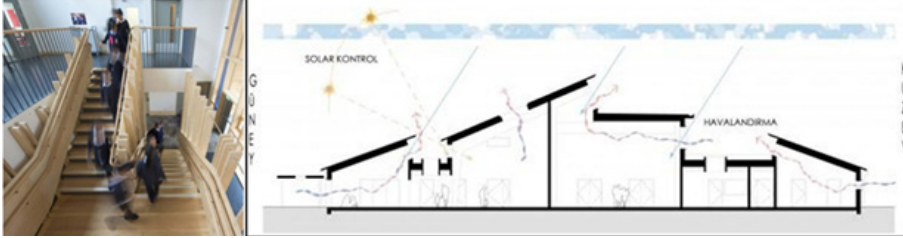
Günümüzde insanlar zamanlarının çoğunu kapalı mekânlarda geçirmektedir. Bu mekânlarda yeterli ve verimli havalandırma sağlanmadığı takdirde kullanıcılarda çeşitli hastalıklar meydana gelmektedir. Olumsuz ortam koşullarına karşı çocukların yetişkinlerden daha hassas olduğu ve yetişkinlere oranla daha fazla hava teneffüs ettiği bilinmektedir. Bu durum eğitim yapılarında iç hava kalitesinin ne denli önemli olduğunu kanıtlamaktadır.

İç hava kalitesini sağlamaya yönelik uygulanan çözümler hem sürdürülebilir tasarım uygulamalarının hayata geçirilmesi hem de kullanıcı sağlığını gözetmesi açısından tercih edilmelidir. Tasarım aşamasında doğal havalandırma en üst düzeye çıkarılmalıdır. Binanın yerleşimi, şekli, kullanışlı pencereler, çift perde duvarlar, rüzgar bacaları gibi öğeler doğal havalandırmayı teşvik eden çözümlerdir (Demir, 2012: 60). Doğal havalandırmanın yetersiz geldiği durumlarda uygun HVAC (Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme) Sistemi kurulmalıdır. HVAC sistemi, ortam sıcaklığını ve nem oranını dışarıdan bir müdahaleye gerek kalmadan en optimum düzeyde sağlamalıdır. Bu sistemin doğru ve verimli bir şekilde çalışması için bakımının düzenli aralıklarla yapılması gerekmektedir.

Uygulanan bu yapısal sistemlerin yanı sıra yapı inşasında kullanılan malzemelerin taşıdığı özellikler de önemlidir. Yapı malzemesi olarak düşük VOC içerikli, sağlıklı, nefes alabilen, sürdürülebilir özellikte malzemeler kullanılmalıdır. İç mekânda kullanılan halı ve zemin kaplamaları düzenli olarak, toksik içermeyen temizlik malzemeleriyle temizlenmelidir. Böylece kirlilikten kaynaklı bakteri ve küf oluşumunun önüne geçilerek iç mekân ortam kalitesi arttırılacaktır.

İngiltere'de bulunan St. Luke İlkokulu (Görsel 4), sınıflardaki çatı

pencerelerinin açılabilir olması ve yapı malzemesi olarak sertifikalı ahşap malzemelerin tercih edilmesi nedeniyle iç hava kalitesinin üst düzeyde sağlandığı okul yapılarına örnek teşkil etmektedir.



Görsel 4. St. Luke İlköğretim Okulu, İngiltere

Çatı pencerelerinin açılabilirliği yapıda büyük oranda doğal havalandırma sağlamaktadır. Kuzeye bakan sınıflarla havalandırma bacası arasındaki çapraz havalandırma bütün sınıfların doğal yoldan havalandırılmasına imkân vermektedir.

Su Tasarrufu: Sürdürülebilir yapı tasarımlarında su tasarrufu üzerinde durulması gereken en önemli konularda biridir. Küresel ısınmanın da etkisiyle su kaynaklarının hızla tükendiği günümüzde su kullanımının azaltılması ve yeniden kullanımının sağlanması gündeme gelmektedir. Bu bağlamda su kullanımına yönelik bazı çözümler üretilmektedir. Ford'a (2007) göre, yağmur suyu toplama, atık su arıtımı, yağmur suyu yönetimi, kurak bölge peyzajı, yüksek verimli sulama sistemleri, biyolojik filtrasyon, su tasarrufu sağlayan sıhhi tesisat armatürleri bu çözümlerden en yaygın olanlarıdır (Aktaran: Karadayı vd., 2017: 24). Yeşil çatı uygulamaları da sağladıkları ısı yalıtımının yanı sıra topladıkları yağmur suyunu yeşil örtüye dönüştürerek drenaj yoğunluğunu azaltmaktadırlar (Demir, 2012: 69). Ayrıca artan kentleşmenin getirdiği yoğun yapılaşma içinde insanlara nefes alanı sağlamaktadırlar.

Su tasarrufu sağlamaya yönelik bu türlü uygulamalar çocuklarda sürdürülebilirlik bilincinin geliştirilmesi açısından çok önemlidir. Okulda suyun korunduğunu ve tasarruflu kullanıldığını gören çocuklar bunu okul dışında da bir yaşam felsefesi haline getireceklerdir. Başka bir deyişle sürdürülebilirlik, okulda aldıkları eğitimin bir parçası olacaktır (Şahin ve Dostoğlu, 2015: 83). Böylece, sürdürülebilirliği bir yaşam standardı olarak kabul etmek gelecek nesillere bırakılacak en önemli miraslardan biri olacaktır.

Akustik Konfor: Gürültü kirliliğinin insan sağlığı üzerinde bıraktığı olumsuz etkiler açıkça bilinmektedir. Özellikle eğitim yapılarında öğrencilerin

algılamasını ve öğrenme becerilerini azaltan ve dikkat dağınıklığına sebep olan gürültü tasarım aşamasında dikkatle irdelenmesi gereken bir konudur.

Hygge (2003), aşırı gürültünün hafızayı olumsuz yönde etkileyerek öğrenme problemleri yaşanmasına ve dikkat dağınıklığına sebep olduğu için de öğrencilerin odaklanmasına engel olduğunu ileri sürmektedir (Aktaran: Demir, 2012: 73). Okullar, dış mekândan gelen ve iç mekânda öğrencilerden ya da mekanik aksamlardan kaynaklı birçok sesin bir araya gelerek oluşturduğu gürültüye maruz kalabilir. Bu gürültü zamanla rahatsızlık vermeye başlar ve bireylerde stres seviyesinin artmasına neden olur. Bu durum hem öğrencilerde hem de eğitimcilerde isteksizlik, asabiyet, baş ağrısı, duyma zorluğu gibi bir takım problemlere yol açarak verimsiz bir eğitim süreci yaşanmasına sebebiyet verir.

Sınıflarda akustik konfor koşullarının sağlanması için dışarıdan kaynaklı gürültünün makul seviyede tutulması gerekmektedir. Amaç istenmeyen sesleri azaltıp sınıftaki konuşma sesini duyulabilir hale getirmek olmalıdır. Daha sonra sesin yankılanmasını önlemeye yönelik çözüm yolları aranmalıdır. Öğrencilerin kişisel çalışmalarına olanak verecek, yaratıcılıklarını tetikleyecek bazı özel mekânlara ihtiyaç duyulabilir. Bu mekânlar tamamen sessiz ve kuytu noktalarda olmayabilir fakat öğrencilerin istek ve talepleri doğrultusunda, onların eylemlerine en iyi şekilde cevap verecek çalışma alanları olmalıdır (Demir, 2012: 74). Bu da bir takım akustik önlemler vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu önlemler akustik konfor koşullarını optimum düzeyde tutmaya imkan verecek şekilde ele alınmalıdır.

İskoçya'da bulunan Arcadia Kreşi (Görsel 5), çocuklara sakin ve sıcak bir ortam sağlamayı amaçlamaktadır. Yapı inşasında ve iç mekanda yoğun olarak kullanılan sertifikalı ahşap malzemeler akustik konfor koşulları gözetilerek tasarlanmıştır. Aynı zamanda mekanda öğrenciler için kendilerini sınıf ortamından yalıtım ve bireysel vakit geçirmelerine imkan vermek için bazı özel alanlar oluşturulmuştur.



Görsel 5. Arcadia Kreşi, İskoçya

Bina Olanaklarının Yakın Çevre İle Paylaşılması: Sürdürülebilir eğitim yapılarının buldurması gereken temel özelliklerden biri de binanın yalnızca öğrencilere değil bulunduğu çevreye de hizmet etmesidir. Okullarda sağlanan olanakların bölge halkıyla paylaşılması hem bölgenin ve yörenin sürdürülebilirliğini, hem de bu okullardaki eğitimin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Sürdürülebilir tasarım anlayışının bir gereği olarak yerel malzeme ve yapım tekniklerinin kullanılması ile malzemeyi ve özelliklerini en iyi şekilde tanıyan yöre halkının yapım sürecine dahil edilmesi hem bölge halkına istihdam sağlamakta hem de yapının ustalıklı tamamlanmasına imkan vermektedir (Tonguç ve Özbayraktar, 2017: 40). Böylece, yapım aşamasına katkıda bulunan halk yapıyı daha kolay benimseyecek ve yapı ile ilgili üstlenmesi gereken her türlü sorumluluğun bilincinde olacaktır. Sürdürülebilir tasarım anlayışı, eğitim yapılarının aynı zamanda birer toplum merkezi olması gerektiğini savunur. Bu bağlamda okulun yakın çevresindeki yerleşim alanları ile birebir bağlantısının kurulması, ulaşılabilir bir konumda olması, taşıt yollarından mümkün olduğunca yalıtılması, özellikle gece kullanımları için yeterli aydınlatmanın sağlanmış olması gerekmektedir. Okul binasının spor tesisleri, açık-yarı açık alanları, kütüphane, toplantı salonu ve derslik mekânlarının, gündüz eğitiminden arta kalan zamanlarda ve tatil günlerinde topluma açılması, tasarımın bu ortak kullanımı öngörerek yapılması da eğitim yapısı-toplum etkileşimini büyük oranda etkilemektedir. Okulun bölge halkı ile ortak kullanımında gündeme gelen en önemli konulardan biri gerekli güvenlik koşullarının sağlanmış olmasıdır (Kayıhan ve Tönük, 2011: 168). Gündüz ve akşam kullanıma açılan okullarda çocukların ve bölge halkının güvenliğini sağlayacak önlemler alınmalı ve okulların amacı dışında kullanılmasına izin verilmemelidir. İngiltere’de bulunan ve Redbox Mimarlık tarafından tasarlanan Brandon İlkokulu’nda (Görsel 6), yerel toplulukla tam bir ilişki kurulması ve hem okul günlerinde hem de ders saatleri dışında kullanılması için güvenli, erişilebilir bir toplanma olanağı sağlanmıştır. Okulun tüm bölge halkı için sürdürülebilir bir eğitim merkezi olması amaçlanmıştır.



Görsel 6. Brandon İlkokulu, İngiltere

Genel bir değerlendirme yapılacak olursa, sürdürülebilir eğitim yapıları öğrenciler için aktif öğrenme ortamlarıyla sürdürülebilirlik bilincinin inşa edildiği mekânlar olmalıdır. Sürdürülebilirlik kavramları aynı zamanda okul müfredatlarına da eklenerek bütüncül bir eğitim anlayışı benimsenmelidir. Bu amaçla uygulanan tüm strateji ve ilkeler öğrenciler tarafından gözlemlenebilir olmalı ve öğrenciler bu sistemlerin çalışma sürecine dâhil edilmelidir. Bu bağlamda inşa edilecek olan eğitim yapıları, yerel halkın da katılımıyla sürdürülebilir bir gelecek vaat etmelidir.

5. Yöntem

Çalışma, sürdürülebilir eğitim yapılarında en yaygın şekilde kullanılan sürdürülebilirlik kriterlerinin belirlenmesi amacıyla betimsel desenle tasarlanmıştır. Mevcut durumun tespit edilmesi amacıyla yönelik, sertifika almış sürdürülebilir okul örnekleri tarama yöntemi kullanılarak irdelenmiştir. Dünya genelinde birçok sertifikasyon sistemi bulunmakla birlikte bunların birçoğu bulunduğu bölgelerin yerel mevzuatlarına ve çevresel koşullarına uygunluk göstermektedir. Bunun yanında LEED ve BREEAM ise herhangi bir sertifika sistemine sahip olmayan ülkeler tarafından da tercih edilen uluslararası birer kimliğe sahiptir. Bu özellikleri sebebiyle çalışmada, LEED ve BREEAM sertifika sistemlerinin kabul ettiği ortak tasarım kriterlerinden yararlanılmıştır. Her iki sistemin ortak ölçütleri bir araya getirilerek toplamda 10 adet ana başlık, 38 adet alt başlık oluşturulmuş ve bunlar bir tabloda birleştirilmiştir.

Çalışmada örneklem seçimi yapılırken, LEED sertifika sisteminin 1998 yılında kurulmuş olması kistasından hareketle 2000 yılı ve sonrasında inşa edilmiş olup LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemleri tarafından sertifikalandırılmış örnekler üzerinden gidilmiştir. Örneklem grubu yapılarının taşıdığı nitelikler literatür taraması sonucunda elde edilmiştir. Eğitim yapılarında sürdürülebilirlik kriterlerinin belirlenmesi yurtiçi ve yurtdışından seçilmiş bu 12 adet okul özelinde; yönetim, enerji ve atmosfer, malzeme, iç mekan ortam kalitesi, su, ulaşım, alan ve ekoloji, yenilik, kirlilik ve atık yönetimi başlıkları altında irdelenerek analiz edilmiştir. İncelenen bu okulların kimlik bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir. Bu bağlamda ele alınan sürdürülebilir eğitim yapılarında en etkin şekilde uygulanan stratejiler literatür araştırması ile belirlenmiş ve bir tablo (Tablo 2) haline getirilmiştir.

OKUL ADI	BULUNDUĞU ÜLKE	YAPIM YILI	ALDIĞI SERTİFİKA
ARCADIA KREŞİ	İSKOÇYA	2012	BREEAM Mükemmel
BRANDON İLKOKULU	İNGİLTERE	2006	BREEAM Olağanüstü
BYGROVE İLKOKULU	İNGİLTERE	2013	BREEAM Mükemmel
CAMBRIDGE RINDGE OKULU	AMERİKA	2011	LEED Altın
CARNEGIE İLKÖĞRETİM OKULU	İSKOÇYA	2011	BREEAM Mükemmel
GLAXOSMITH KLINE'S LABORATUARI	İNGİLTERE	2012	LEED Platin
NORTHSIDE İLKÖĞRETİM OKULU	KUZEY KAROLİN	2013	LEED Platin
SAW SWEE HOCK ÖĞRENCİ MERKEZİ	İNGİLTERE	2014	BREEAM Mükemmel
SIDWELL FRIENDS OKULU	AMERİKA	2006	LEED Platin
St. LUKE İLKÖĞRETİM OKULU	İNGİLTERE	2010	BREEAM Mükemmel
TED RÖNESANS KOLEJİ	TÜRKİYE	2014	LEED Altın
YSGOL FFWRNES İLKOKULU	İNGİLTERE	2014	BREEAM Mükemmel

Tablo 1. İncelenen Eğitim Yapıları

6. Eğitim Yapılarında Etkin Sürdürülebilirlik Kriterleri

Çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan 12 adet eğitim yapısının taşıdığı sürdürülebilir tasarım kriterleri belirlenmiştir. Başlangıçta her bir eğitim yapısı için ayrı birer tablo oluşturulmuştur. Bu tablolar; yönetim, enerji ve atmosfer, malzeme, iç mekan ortam kalitesi, su, ulaşım, alan ve ekoloji, yenilik, kirlilik ve atık yönetimi başlıkları altında belirlenen mevcut kriterleri ve yapının kimlik bilgilerini içermektedir. Her bir okul için en etkin sürdürülebilirlik kriterlerinin belirlenmesine yönelik yapılan analizler neticesinde tablo 2'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, yapılarda en yoğun şekilde uygulanan stratejileri iç mekan ortam kalitesi ve su başlıkları altında yer alan kriterlerin oluşturduğu saptanmıştır (Tablo 3). Özellikle suyun verimli kullanımı ve geri dönüştürülmesi konuları üzerinde durulmuştur. Bu anlamda, toplanan yağmur suyu ve kullanılmış atık suların bahçe sulaması ya da rezervuarlarda kullanılması sağlanmıştır. Küresel tehditlerin de etkisiyle su kaynaklarının hızla tükendiği günümüzde suyun korunumu adına yapılan bu çalışmalar büyük önem arz etmektedir.

Eğitim yapılarında iç mekân ortam kalitesinin arttırılmasına yönelik gün ışığının maksimum düzeyde kullanımı, doğal havalandırma, ısısal konfor ve akustik konfor koşulları ön planda tutulmuştur.

	ARCADIA NURSERY	BRANDON PRIMARY SCHOOL	CAMBRIDGE RINDGE SCHOOL	CARNEGIE ELEMENTARY SCHOOL	GLAXOSMITH KLINE'S	NORTHSIDE ELEMENTARY SCHOOL
YÖNETİM						
Arazi yönetimi ve prosedürler					■	
Alan içindeki mevcut binaların kullanımı						
ENERJİ ve ATMOSFER						
Yenilenebilir enerji kullanımı		■	■	■	■	
Düşük enerji kullanılması	■			■		■
Temel iklimlendirme yönetimi		■	■		■	
Enerji alt ölçümleri		■			■	
Yapı sistemlerinde enerji verimliliği						
MALZEME						
Dönüştürülmüş malzeme						
Çevreye duyarlı ve sağlıklı malzeme	■	■	■		■	■
Yerel malzeme		■				
Dayanıklı malzeme						
İÇ MEKAN ORTAM KALİTESİ						
İç mekân hava kalitesi		■		■	■	■
Sigara dumanı kontrolü						
Aydınlatma tasarımı						
Gün ışığı yönetimi	■	■		■		■
Doğal havalandırma	■	■		■	■	■
Isısal konfor	■	■	■	■		
Akustik	■					
Sağlık ve konfor	■	■	■		■	■
SU						
Su tüketiminin azaltılması ve ekipmanlar	■	■	■	■	■	■
Suyun verimli kullanımı	■	■	■	■	■	■
Suyun geri dönüştürülmesi	■	■	■	■	■	■
ULAŞIM						
Yaya ve bisikletli olanaklar						
Ulaşım kolaylıkları		■			■	
Toplu taşıma olanaklarından faydalanabilme					■	
Elektrikli araç şarj istasyonu		■				
ALAN ve EKOLOJİ						
Yapı alanının kullanımı					■	
Ekolojinin korunumu	■				■	■
Bitki seçimi	■				■	
YENİLİK						
Bölgesel önem	■	■				
Yenilikçi sistem				■	■	
Ek işlev						
KİRLİLİK						
Dış ırtık kirliliği						
Zararlı gazların salınımının azaltılması	■	■		■	■	
İç mekân kirlilik kaynağı kontrolü					■	
ATIK YÖNETİMİ						
Atık malzeme	■	■				
Atık su yönetimi		■	■			■
İnşaat kaynaklı kirliliğin önlenmesi			■			

Tablo 2. Eğitim Yapılarında Sürdürülebilirlik Kriterleri

	BYGROVE PRIMARY SCHOOL	SAW SWEE HOCK STUDENT CENTER	SIDWELL FRIENDS SCHOOL	Sİ LUKE ELEMENTARY SCHOOL	TED RÖNESANS KOLEJİ	YSGOL FFWRNES PRIMARY SCHOOL
YÖNETİM						
Arazi yönetimi ve prosedürler		■				
Alan içindeki mevcut binaların kullanımı						
ENERJİ ve ATMOSFER	■	■	■			■
Yenilenebilir enerji kullanımı				■		■
Düşük enerji kullanılması		■	■			■
Temel iklimlendirme yönetimi			■			
Enerji alt ölçümleri				■		
Yapı sistemlerinde enerji verimliliği				■	■	
MALZEME			■		■	■
Dönüştürülmüş malzeme						
Çevreye duyarlı ve sağlıklı malzeme			■			■
Yerel malzeme	■		■	■	■	■
Dünyalık malzeme						
İÇ MEKÂN ORTAM KALİTESİ						
İç mekân hava kalitesi			■	■	■	■
Sigara dumanı kontrolü	■	■	■	■	■	■
Aydınlatma tasarımı		■	■	■	■	■
Gün ışığı yönetimi					■	
Doğal havalandırma	■		■	■	■	■
Isısal konfor	■	■	■	■	■	■
Akustik	■	■	■	■	■	■
Sağlık ve konfor		■	■		■	■
SU						
Su tüketiminin azaltılması ve ekipmanlar						
Suyun verimli kullanımı						
Suyun geri dönüştürülmesi						
ULAŞIM		■	■	■		
Yaya ve bisikletli olanaklar	■	■	■	■		
Ulaşım kolaylıkları	■		■	■	■	
Toplu taşıma olanaklarından faydalanabilme						■
Elektrikli araç şarj istasyonu	■		■			
ALAN ve EKOLOJİ						
Yapı alanının kullanımı						
Ekolojinin korunumu	■	■			■	■
Bitki seçimi						
YENİLİK			■	■	■	
Bölgesel önem		■	■		■	
Yenilikçi sistem			■			
Ek işlev						
KİRLİLİK						
Dış ışık kirliliği						
Zararlı gazların salınımının azaltılması						
İç mekân kirlilik kaynağı kontrolü						
ATIK YÖNETİMİ						
Atık malzeme						
Atık su yönetimi						
İnşaat kaynaklı kirliliğin önlenmesi						

Tablo 2.'nin Devamı. Eğitim Yapılarında Sürdürülebilirlik Kriterleri

	YÖNETİM	ENERJİ VE ATMOSFER	MALZEME	İÇ MEKÂN ORTAM KALİTESİ	SU	ULAŞIM	ALAN VE EKOLOJİ	YENİLİK	KİRLİLİK	ATIK YÖNETİM
EĞİTİM YAPILARI	2	23	14	40	31	4	17	7	9	13

Tablo 3. Analiz Edilen Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Sayısal Oranları

Enerji ve atmosfer başlığı altında, kendi enerjisini kendi üreten yapılarda en çok uygulanan stratejilerin yenilenebilir enerji uygulamaları olduğu görülmektedir. Bu bağlamda çatılara yerleştirilen fotovoltaik güneş panelleri güneş ışığından aldığı enerjiyi doğrudan elektrik enerjisine dönüştürerek büyük oranda enerji tasarrufu sağlamaktadır. Enerjinin kullanımını takip etmek amacıyla bazı eğitim yapılarında enerji alt ölçüm cihazlarına rastlanmıştır. Bu cihazlar sayesinde üretilen ve tüketilen enerji miktarları ölçülerek öğrencilerin bu süreci birebir takip etmeleri sağlanmaktadır.

Alan ve ekoloji stratejileri ise mevcut ekolojinin korunumu ve çevreye uygun bitki seçimi şeklinde uygulanmıştır. Özellikle az su tutan bitki kullanımıyla su tüketimini azaltan ya da bitkilerin sulanması için yağmur suyu toplama sistemi oluşturulan örneklerle rastlanmıştır. Öğrencilerin okullarda oluşturulan botanik bahçelerde çalışmalarını teşvik edilerek hem bitkileri tanımasını hem de bitkilerin sulanmasında kullanılan yöntemleri izleyerek sürdürülebilirlik bilincinin inşa edilmesi sağlanmaktadır.

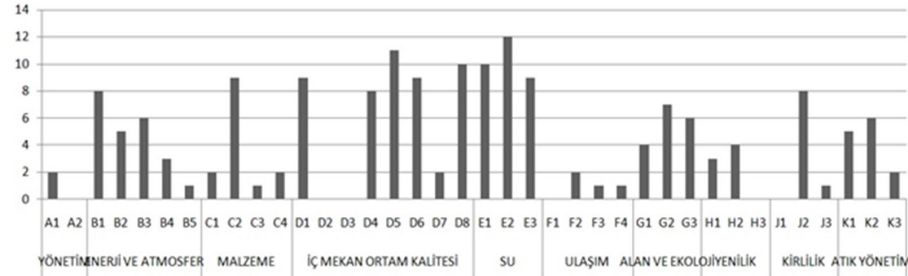
Sürdürülebilir eğitim yapılarında atık yönetimi konusu da önemli bir yere sahiptir. Buna göre irdelenen örneklerde, hem bina yapım esnasında hem de sonrasında ortaya çıkan atıkların geri dönüşüme gönderildiği ve zaman zaman yapı malzemesi olarak da geri dönüştürülmüş malzeme kullanıldığı saptanmıştır. Öğrencileri de bu sürece dâhil etmek amacıyla öğrenim süreci boyunca ortaya çıkan atık malzemeler toplanmakta ve geri dönüşüme gönderilmektedir.

Genel itibarıyla sürdürülebilir eğitim yapılarında enerjinin ve suyun korunumu, ekolojinin geliştirilmesi, iç mekân hava kalitesinin artırılması, atık malzemelerin geri dönüştürülmesi gibi kriterler üzerinde ayrıca durulmuştur. Bu kriterlerin uygulama aşamasına öğrenciler bizzat dâhil edilmiştir. Sürdürülebilirlik bilinci eğitim yapılarına, öğrencilerin eğitim görmeye başladığı anaokulu yapılarından yüksek öğrenim yapılarına kadar geniş bir yelpazede entegre edilmeye çalışılmıştır. Bu sürece çevre halkı da dâhil edilerek yerel özelliklerin uygulamalarda eğitim ortamına aktarılması ile bütüncül bir eğitim anlayışı benimsenmiştir.

7. Sonuç

Genel anlamda sürdürülebilirlik, var olan kaynakların korunması amacıyla birçok disiplinin bir arada çalışmasını gerekli kılmaktadır. Bu sürecin verimli bir şekilde ilerlemesi için uygulanan stratejilerin yanı sıra toplumun katılımına da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum sürekliliğin sağlanması ve sürdürülebilirliğin bir yaşam felsefesi haline gelebilmesi için önemli bir olgudur.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, sürdürülebilir eğitim yapılarının gelecek nesillere daha yaşanılır bir dünya bırakmak adına çocuklara ve topluma önemli mesajlar verdiği ve onlara canlı bir öğrenme merkezi oluşturduğu gözlenmiştir. Bu rol model okullarda malzeme seçimi, su ve enerjinin korunumu, atık yönetimi, ekolojik çeşitliliğin sağlanması gibi ilkeler en yaygın görülen temel sürdürülebilirlik stratejileridir (Tablo 4). Bu stratejilerin uygulanma şekli her bölgenin doğal verilerine göre farklılık gösterse de amaç aynıdır. Bu amaçla LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemleri sürdürülebilir olmayı hak eden yapıları tespit etmekte ve derecelendirmektedir.



Tablo 4. Değerlendirmeye Alınan Eğitim Yapılarında Kriterlerin Uygulanma Grafiği

Dünya genelinde sertifika sahibi eğitim yapılarının sayısı oldukça fazla olmasına rağmen Türkiye’de ancak son birkaç yılda bu konu üzerinde dikkatli çalışmalar yapıldığı saptanmıştır. Ülkede sertifika almış yapıların diğerlerine de örnek teşkil etmek gibi bir amacı bulunmalıdır. Bu bağlamda inşa edilen eğitim yapılarının daha da yaygınlaşması, sürdürülebilirliğin teşvik edilmesi ve bu bilincin küçük yaşlardan itibaren oluşturulmaya başlanması gelecek için atılan önemli birer adım olacaktır.

Çevre sorunlarının her geçen gün daha da arttığı günümüzde bu sorunların önlenmesine yönelik yapılması gereken, toplumlarda çevre duyarlılığının artırılmasıdır. Bu duyarlılık okul çağındaki çocuklara sürdürülebilirlik bilincinin aşılması ve onların bu tutumla yetiştirilmesiyle

sağlanabilmektedir. Küçük yaşlardan itibaren sürdürülebilir bir çevre inşa etme bilinciyle büyüyen çocuklar ileride çevre sorunlarına karşı daha duyarlı ve çözüm arayışı içinde olacaklardır. Bu bağlamda eğitim gördükleri okulların sürdürülebilirlik bilinciyle inşa edilmiş olması bu eğitimi destekler nitelikte olacaktır. Bu şekilde teoride aldıkları eğitimi buldukları çevrede görerek ve yaşayarak öğrenecek bu da bilgilerin kalıcı olmasını sağlayacaktır. Aksi takdirde çocuğun yaşadığı çevre ile bütünleşememesi, ekolojik döngünün farkına varamaması çevresine karşı duyarsız bir birey olmasına neden olabilir (Tonguç ve Özbayraktar, 2017: 34). Buradan hareketle, yapım aşamasında ve sonrasında yer alan tüm katılımcıların bu bilinci önce kendilerinde oluşturup daha sonra gençlere gerekli eğitimi vermeleri gelecek neslin ekolojik ve sağlıklı bir yaşam alanına sahip olabilmesi için önem arz etmektedir.

Kaynakça

Aydın, H.S. (2012). *Oyuncak Tasarımında Sürdürülebilirlik Esaslarının Uygulanması: Ahşap Oyuncak Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Bulgurcu, H., İlten, N., Coşgun, A. (2005). “Okullarda İç Hava Kalitesi Problemleri Ve Çözümler”, VII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, (s. 601-616) ,İzmir.

Barker, L. L. (1982). *Communication in the classroom*. Prentice Hall Inc: Englewoods Cliffs.

Crul, M. (2009). *Introduction to the D4S: A Step-by-Step Approach, Design For Sustainability: A Step-By-Step Approach*, UNEP

Demir, A. (2012). *Yeşil Okul: Çevre, Sağlık Ve Eğitime Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi Ve Denetimi Bilim Dalı, Malatya.

Fidan, N. (2012). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. 3. Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Karadayı, T., Yüksek, İ., Tunçbiz, İ. (2017). “İlkokul Binalarının Ekolojik Açısından İyileştirilmesi: İstanbul Tuzla Tapduk Emre İlkokulu Örneği”, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1), 22-33.

Kayhan, S., Tönük, S. (2008). “Sürdürülebilir Temel Eğitim Binası Tasarımı Bağlamında Arsa Seçimi ve Analizi Konusunun İrdelenmesi”, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi E-dergisi, 3(2), 137-154.

Kayhan, S., Tönük, S. (2011). “Sürdürülebilirlik Bilincinin İnşa Edileceği Binalar Olma Yönü ile Temel Eğitim Okulları”, Politeknik Dergisi, 14(2), 163-171.

Kocabaş, İ., Bademcioğlu, M. (2016). “Eğitim Binalarında Sürdürülebilirlik”, *International Online Journal of Educational Sciences*, 8 (3), 180-192.

Oktay, D. (2002). “Kuzey Kıbrıs'ta Yöresel Mimarinin Geleneklerinden Çağdaş ve Duyarlı Çevreler- Sürdürülebilirlik Bağlamında Planlama ve Tasarım”, *Mimarist Dergisi*, no:6.

Özçetin, Z., Demirel, F., Pektaş, S., Eminel, M. (2015). “Eğitim Yapılarında Sürdürülebilir Malzeme ve Akustik Konfor Koşullarının Sağlanmasına Yönelik Bir Çalışma”, II. Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu, (s. 314-317), Ankara.

Özorhon, G. (2013). “Sürdürülebilir Mimarlık, Yarının Binaları Ve Bir Örnek”, XI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, (s. 1473-1478), İzmir.

Sev, A., (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık*. İstanbul: Yem Yayın.

Sev, A., Canbay, N. , (2009). “Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri”

Somalı, B., Ilıcalı, E. (2009). “Leed Ve Breeam Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi”, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, (s. 1081-1088), İzmir.

Şahin, E., Dostoğlu, N. (2015). “Okul Binaları Tasarımında Sürdürülebilirlik”, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 20(1), 75-91.

Tonguç, B., Özbayraktar, M. (2017). “Sürdürülebilir Okul Öncesi Eğitim Yapılarının Sosyal ve Kültürel Sürdürülebilirlik Açısından İncelenmesi”, *Mimarlık ve Yaşam Dergisi*, 2(1), 27-46.

Ünal, S. ve Dımışkı, E. (1999). “UNESCO-UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye’de Ortaöğretim Çevre Eğitimi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 142-154.

Tekeli, İ. (2001). *Sürdürülebilirlik kavramı üzerinde irdemeler*. Ankara: Mülkiyeliler Birliği Yayınları.

Görsel Kaynakları

Görsel 1. Sidwell Friends İlkokulu, Amerika, <https://www.archdaily.com/32490/ad-interviews-kieran-timberlake> Erişim Tarihi:22.01.2018

Görsel 2. Northside İlköğretim Okulu, Kuzey Carolina, <https://tr.pinterest.com/pin/336925615849633058/> Erişim Tarihi:22.01.2018

Görsel 3. Sidwell Friends İlkokulu Çatıda Güneş Bacaları Uygulaması, Amerika, <https://www.archdaily.com/32490/ad-interviews-kieran-timberlake> Erişim Tarihi:22.01.2018

Görsel 4. St. Luke İlköğretim Okulu, İngiltere, <http://www.archtype.co.uk/project/st-lukes-primary-and-infants-school/> Erişim Tarihi:23.01.2018

Görsel 5. Arcadia Kreşi, İskoçya, http://www.urbanrealm.com/buildings/1010/Arcadia_Nursery.html Erişim Tarihi:23.01.2018

Görsel 6. Brandon İlkokulu, İngiltere, <http://www.redboxdesign.com/news/architecture/durham-primary-school-wins-breeam-2015-education-a> Erişim Tarihi:24.01.2018
17 Nisan 2019.

İnternet Kaynakları

İnternet: İncedayı, D. (Temmuz-Ağustos, 2004). Çevresel duyarlık bağlamında davranış biçimi olarak sürdürülebilirlik, Sayı:318. Web: <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=30&RecID=73> adresinden 3 Ağustos 2018'de alınmıştır.