

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖĞRETİLMESİNDE BİR ARAÇ
OLARAK MİMARLIK: OKUL DIŞI EĞİTİM YAPILARI
ÜZERİNE

İREM TUNÇBİZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

GEBZE
2017

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN
ÖĞRETİLMESİNDE BİR ARAÇ OLARAK
MİMARLIK: OKUL DIŞI EĞİTİM
YAPILARI ÜZERİNE

İREM TUNÇBİZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

DANIŞMANI
DOÇ. DR. KUTLU SEVİNÇ KAYIHAN

GEBZE

2017

T.R.
GEBZE TECHNICAL UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

ARCHITECTURE AS A TEACHING TOOL
FOR SUSTAINABILITY EDUCATION:
ABOUT INFORMAL EDUCATION
BUILDINGS

İREM TUNÇBİZ
A THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE

THESIS SUPERVISOR
ASSOC. PROF. DR. KUTLU SEVİNÇ KAYIHAN

GEBZE

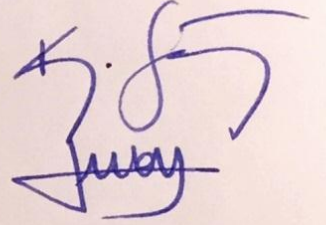
2017

GTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 21/06/2017 tarih ve 2017/33 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 17/07/2017 tarihinde tez savunma sınavı yapılan İREM TUNÇBİZ' in tez çalışması Mimarlık Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

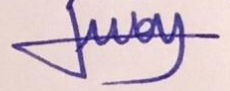
ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Kutlu SEVİNÇ KAYIHAN



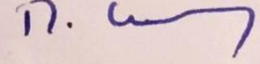
ÜYE

: Prof. Dr. Tülay TIKANSAK KARADAYI



ÜYE

: Yrd. Doç. Dr. Neşe ÇAKICI ALP



ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

Doç. Dr. Arif Çağdaş AYDINOĞLU
Gebze Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

21. yüzyılın erken dönemlerinin yaşandığı günümüzde, kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve kontrolsüz yapılaşma gibi çevresel sorunların gitgide büyüyen ciddiyeti karşısında sürdürülebilirlik kavramı her geçen gün önem kazanmaya, çeşitli bilimsel araştırmalara konu olmaya devam etmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı, çerçevesinde üretilen çalışmalar, çevre sorunlarına yönelik çözüm arayışlarının ancak bireysel ölçekten başlayarak toplumsal ve evrensel ölçeğe doğru yayıldığı takdirde başarıya ulaşabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda özellikle son yıllarda çevresel sorunlara yönelik aksiyon alınmasında bireysel farkındalığa ve bilinçlenmeye yönelik çalışmaların önemi fark edilmiş ve çeşitli çalışmalarca vurgulanmıştır.

Çevresel sorumluluk duygusunun bireysel olarak içselleştirilebilmesine -bir başka deyişle sürdürülebilirlik eğitime- yönelik araştırmalar günümüzde mimarlık disiplininde de yer bulmuştur. Sürdürülebilir mimari tasarım ilkelerine uygun olarak tasarlanmış bir bina aynı zamanda kullanıcısı için –sahip olduğu tasarım özellikleri aracılığıyla- adeta bir eğitim aracına dönüşebilmektedir. Ancak literatürde sayıları her geçen gün artan sürdürülebilir bina örneklerinin tasarımlarıyla bu potansiyeli yeterince değerlendirebildiklerini söylemek güçtür. Bu tez çalışması ile; gündelik hayatın içerisine yayılan, informel eğitimin gerçekleştiği, “okul” işlevi dışındaki binaların (müze, eğitim merkezi, ekolojik ev, kütüphane ...) tasarımları aracılığıyla sürdürülebilirlik eğitime nasıl katkı sağlayabilecekleri kuramsal çalışmalar ile uluslararası ve ulusal örnek binalar üzerinden irdelenmektedir.

Tez altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde, çalışmanın amacı, kapsamı ve yöntemi yer almaktadır. İkinci bölümde konuya ilişkin kavramlar tanımlanmaktadır. Üçüncü bölümde, sürdürülebilirliğin öğretildiği uluslararası okul dışı eğitim binaları incelenmektedir. Dördüncü bölümde, saha araştırması kapsamında Türkiye’de bulunan okul dışı eğitim yapılarına odaklanılmıştır. Beşinci bölümde, uluslararası ve ulusal örnekler karşılaştırmalı olarak irdelenerek, elde edilen bulgular tartışılmaktadır. Altıncı bölümde ise, ulusal örneklerin sahip olduğu potansiyel özelliklerin sürdürülebilirlik eğitiminde bir araç olarak kullanımlarının geliştirilmesine yönelik sonuç ve öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Mimarlık, Sürdürülebilirliği Öğreten Binalar, Eğitim Aracı Olarak Bina.

SUMMARY

The sustainability subject is getting more important day by day in the earlier of 21st century against the really important environmental problem like and unconsciously consumption and uncontrolling structing and continue to purpose of scientific research. The researches which have been done according to sustainability subject show that; the solutions for environmental problems will be accomplished in case of the researches start with personal scale and the spread as society and then globally. In this context especially last years the importance of personal scale's solutions for environmental problem was detected and also was emphasized with some studies.

To be able to feel the the environmental responsibility as internally in other words, the study which has purpose to improve the sustainability education are in architectural discipline. The buildings which were designed according to the sustainable architecture principle can be transported an education item per design specifications which it has. But it is hardly say that this potential, where is in sustainability building's design that is increasing, is not being evaluated as enough. However with this thesis the subject can be explained more; how the buildings which are spreading day by day in social life as no school function are contributing the sustainability education per their designs with national and international examples

Thesis has 6 parts. The purpose, scope and methodology of this thesis were mentioned in opening chapter. The main conceptions were explained as detail in second chapter. The social education buildings which the sustainability subject is being taught were considered in third chapter. In the forth chapter, within the scope of field research was focused on out of school buildings in Turkey. The national and international examples were evaluated as comparative and the results were considered in fifth chapter. In the sixth chapter, the potential characteristics which were belong to national examples were used in sustainability education as an item therefore suggestions and results were presented to improve this item.

Keywords: Sustainability, Sustainable Architecture, Buildings Which are Teaching Sustainability, Building as a Teaching Tool.

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde büyük özen gösteren, ülkemizde henüz gelişmekte olan bu konu kapsamında Bilimsel Araştırma Projesi olarak başvurumuzu sağlayan, tüm bu süreç boyunca heyecanını, yardımlarını ve desteğini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Kutlu Sevinç Kayıhan'a,

Tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan, beni her daim destekleyen, kendime güvenmemi sağlayan ve özellikle tez süresinde tüm panik anlarımda beni sakinleştiren sevgili annem Günay Tunçbiz ve babam Yaşar Tunçbiz'e,

Yüksek lisans eğitimim ve tez yazım süresi boyunca yanımda olan, beni anlayışla karşılayan ve elinden gelen her yardımı yapan nişanlım Cüneyt Özgür'e,

Ekim 2014'ten itibaren iş ve okul hayatını bir arada devam ettirmemi sağlayan, her türlü anlayışı gösteren ve yardımlarını esirgemeyen Hüseyin Murat Aydın, Münire Şoltoğlu ve Levent Özhekim'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ	xii
TABLOLAR DİZİNİ	xxii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	2
1.2. Çalışmanın Kapsamı	3
1.3. Çalışmanın Yöntemi	4
2. MİMARİ ARACILIĞIYLA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖĞRETİLMESİ: EĞİTİM ARACI OLARAK YAPI	7
2.1. Öğrenme Kavramının İrdelenmesi	7
2.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımlanması	11
2.3. Sürdürülebilirliğin Öğretilmesinin Önemi ve Gereği	13
2.4. Okul Dışı Eğitim Kavramı	15
2.5. Sürdürülebilirliğin Öğretilmesinde Eğitim Aracı Olarak Yapı	17
2.5.1. Yapı Aracılığıyla Sürdürülebilirliğin Öğretilmesi Bağlamında Gerçekleştirilen Teorik Çalışmalar	22
2.5.2. Yapı Aracılığıyla Sürdürülebilirliğin Öğretildiği Örnek Yapılar	28
2.6. Bölüm Sonucu	32
3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖĞRETİLMESİNDE ETKİN BİR ARAÇ OLARAK KULLANILAN ULUSLARARASI OKUL DIŞI EĞİTİM YAPISI ÖRNEKLERİN İNCELENMESİ	33
3.1. Müzeler	35
3.1.1. Brooklyn Çocuk Müzesi (Brooklyn Children Museum-BCM- ABD)	37
3.1.2. Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi (Oregon Museum of Science	42

and Industry – OMSI-ABD)	
3.2. Kütüphaneler	46
3.2.1. Ballard Kütüphanesi (Ballard Library-ABD)	48
3.2.2. Cedar Rapids Halk Kütüphanesi (Cedar Rapids Public Library-ABD)	52
3.3. Eğitim Merkezleri	56
3.3.1. Omega Atık Su Arıtma Merkezi (Omega Center for Sustainable Living – OCSL – Eco Machine-ABD)	57
3.3.2. Dome of Visions	62
3.3.3. Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi (Bosarge Family Education Center in Coastal Maine Botanical Garden-ABD)	65
3.3.4. Alternatif Teknoloji Merkezi (Centre for Alternative Technology- CAT-İngiltere)	69
3.4. Karma İşlevli Yapılar	79
3.4.1. Bullitt Ofis Binası (Bullitt Center-ABD)	80
3.4.2. Sıfır Karbon Binası (Zero Carbon Building-Hong Kong)	85
3.5.Bölüm Sonucu	90
4. SAHA ARAŞTIRMASI: ULUSAL OKUL DIŞI EĞİTİM YAPILARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK EĞİTİMİNDE ARAÇ OLARAK KULLANILMASI	91
4.1. Sürdürülebilirlik Eğitiminde Kullanılan Okul Dışı Eğitim Yapılarının Seçim Kriterleri	91
4.2. Araştırma Yöntemi ve Stratejileri	97
4.3. Sürdürülebilirlik Eğitiminde Kullanılan Okul Dışı Eğitim Yapılarının İncelenmesi	100
4.3.1. Müze –Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi	100
4.3.2. Eğitim Merkezleri ve Güneş Evleri	105
4.3.2.1. Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi	105
4.3.2.2. Diyarbakır Güneş Evi	108
4.3.2.3. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina	113
4.3.2.4. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Örnek Bina-Ankara	118
4.3.3. Karma İşlevli Yapılar	120
4.3.3.1. Erke Yeşil Akademi – İstanbul	120

4.3.3.2. Eser Yeşil Bina - Ankara	126
4.4. Bölüm Sonucu	132
5. BULGULAR ve TARTIŞMA	133
5.1. Uluslararası Örnekler Kapsamında Sürdürülebilirliğin Öğretildiği Okul Dışı Eğitim Yapılarına Yönelik Bulgular	133
5.2. Saha Araştırması Kapsamında Sürdürülebilirliğin Öğretildiği Okul Dışı Eğitim Yapılarına Yönelik Bulgular	148
5.3. Tartışma	158
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	179
 KAYNAKLAR	 185
ÖZGEÇMİŞ	195
EKLER	196

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler ve Açıklamalar

Kisaltmalar

BCM	:	Brooklyn Çocuk Müzesi (Brooklyn Children Museum)
CAT	:	Alternatif Enerji Merkezi (Centre for Alternative Technology)
OCSL	:	Omega Atık Su Arıtma Merkezi (Omega Center for Sustainable Living)
OMSI	:	Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi (Oregon Museum of Science and Industry)
ZCB	:	Sıfır Karbon Binası (Zero Carbon Building)

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim No:</u>	<u>Sayfa</u>
1.1:	Çalışması kapsamında ele alınacak örnek yapı kriterleri. 5
2.1:	Sürdürülebilirlik kavramı bileşenleri. 12
2.2:	1972 Stockholm Konferansı eylem planı. 14
2.3:	Taylor’a göre mekan ve eğitim ilişkisi bileşenleri. 18
2.4:	Öğrenme ortamı bileşenleri. 21
2.5:	Açık ifade kapsamında ele alınan yapı elemanları a) Güneş enerjisiyle çalışan sıcak su sistemi, b) Güneş paneli, c) Yağmur suyu arıtma sistemi. 23
2.6:	Yapı bulunduğu sıcak iklim koşullarına cevap vermek için, hakim rüzgarın yapı içerisine alınarak pasif havalandırma sağlayacak şekilde tasarlanmıştır 24
2.7:	Schiller’in çalışmasında bilgilendirme kartları için oluşturulan altlık. 26
2.8:	a) Su başlığı kapsamında sahip olunan sürdürülebilir özelliklerin eğitim aracı olarak kullanılması, b) Enerji başlığı kapsamında sahip olunan sürdürülebilir özelliklerin eğitim aracı olarak kullanılması. 26
2.9:	Farklı yapı özelliklerinin eğitim aracı olarak kullanımının, öğrenciler tarafından fotoğraflanması a) Pencere boyutlarının iç mekana etkisi, b) Alternatif ulaşım yollarının kullanılması, c) Farklı zemin malzemelerini bir arada kullanılması. 27
3.1:	Çalışma kapsamında ele alınan uluslararası örnekler. 34
3.2:	BCM genel görünüşü. 38
3.3:	BCM eskiz çalışması. 38
3.4:	a) BCM vaziyet planı, b) BCM kesitleri. 38
3.5:	a) Jeotermal enerji sistemi işleyişinin incelenebilmesi, b) Farklı renklere boyanmış sistem elemanları, c) Göstergelerin açıkça incelenebilmesi. 39
3.6:	a) Cephede yer alan fotovoltaik panellerin kullanımı, b) Alternatif enerji kullanımının ilgi çekici hale getirilmesi, c) Fotovoltaik panellerin incelenebilir olması. 39

3.7:	a) İç mekanda bambu malzemenin kullanımı, b) Bambu bitkisi, c) Bambudan elde edilen döşeme malzemesi.	40
3.8:	a)Bambu bitkisinin iç mekanda bilgilendirme amaçlı kullanımı, b) Bambudan elde edilen yapı elemanlarının incelenebilir olması, c) Döşeme malzemesi olarak ahşap yerine kullanımının açıklandığı bilgilendirme panoları.	41
3.9:	a) Jeotermal enerjinin kullanımı gösteren şemalar, b) Jeotermal enerjinin kullanımının anlatıldığı panolar, c) Panoların ziyaretçiler tarafından deneyimlenmesi.	42
3.10:	a) Geri dönüşüm başlığının ele alındığı bilgilendirme panoları, b) Atık malzemelerden elde edilen yapı malzemelerinin gösterilmesi, c) Yapı içerisinde kullanılan malzemelerin geri dönüşüm işlemlerinin açıklandığı şemalar.	42
3.11:	OMSI genel görünüşü.	43
3.12:	OMSI vaziyet planı.	43
3.13:	Yenilenebilir enerji sergisi.	43
3.14:	OMSI açık otoparkları.	44
3.15:	a) Yağmur suyu hendeklerinin düzenlenmesinde kullanılan bitki türleri, b) Otopark alanında yağmur suyu hendeklerinin düzenlemesi.	45
3.16:	Yenilenebilir enerji sergisi.	46
3.17:	Ballard Kütüphanesi kent içi konumu.	48
3.18:	Ballard Kütüphanesi şematik kesiti.	48
3.19:	Ballard Kütüphanesi zemin kat planı.	48
3.20:	Ballard Kütüphanesi'nin çevredeki yapılara ve güneş hareketine göre konumu.	49
3.21:	a) Çatıda bulunan fotovoltaik paneller ve çatı ışıklıkları, b) Yeşil çatı ve anemometreler.	50
3.22:	Ballard Kütüphanesi iç mekan genel görünüşü.	50
3.23:	a) Yapı için tasarlanan sandalyelerin birleşim detayları, b) Yapı için tasarlanan masaların birleşim detayları.	51
3.24:	Yapı sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri ziyaretçilere eğitim aracı olarak sunmaktadır.	51

3.25:	Yapının yeşil çatısı ve sahip olduğu diğer özellikler yapı turları ile incelenmektedir.	52
3.26:	Cedar Rapids Kütüphanesi genel görünüşü.	53
3.27:	Cedar Rapids Kütüphanesi zemin kat planı.	53
3.28:	a) Ana merdiven kurgusu , b) İç mekan genel görünüşü.	54
3.29:	Oditoryum sahnesi ve parkın ilişkisi.	54
3.30:	a) İkinci kat çatısında bulunan su sarnıçları, b) Okuma salonu tepe penceresi.	55
3.31:	Dokunmatik takip panosu.	55
3.32:	Eğitim amaçlı ve farklı sosyal etkinlikler için kullanılan yeşil kullanılan yeşil çatı.	56
3.33:	OCSL genel görünüşü.	57
3.34:	Mekanların yerleşimini gösteren kesit görünüş.	58
3.35:	OCSL planı.	58
3.36:	Yapı içerisinde bulunan ve arıtma işleminin gerçekleştirildiği göletler.	59
3.37:	Yapının farklı noktalarında kullanılan detaylar.a) Çatı penceresi, b) Pasif havalandırma penceresi (Rainscreen), c) Işıklık, d) Biyolojik gölet (Havalandırılmış gölet), e) gri su dağıtma kolektörü.	60
3.38:	a) Girişteki gün ışığı etkisi ve ahşap kullanımı, b) Pasif havalandırma elemanı olarak pencere kullanımı.	60
3.39:	a) Biyolojik göletin ziyaretçiler tarafından gözlenmesi, b) Yapı turu sırasında ziyaretçiler kullanılan sitemler ve yapı hakkında bilgilendirilmesi.	61
3.40:	a) Su arıtma işleminin aşamalarının anlatıldığı panoların kullanımı , b) Biyolojik göletin çalışma aşamalarının gözlenmesi.	61
3.41:	Dome of Visions ölçüleri ve formu.	62
3.42:	Dome of Visions kesiti ve iç mekan ilişkisi.	63
3.43:	a) Dome of Vision genel görünüşü, b) Dome of Visions iç mekan kurgusu.	63
3.44:	a) İç mekanda bulunan ahşap taşıyıcılı yapı ve çeper ilişkisi, b) Dome of Visions çeper detayı.	64
3.45:	a) İç mekanın sergi amaçlı kullanılması, b) Toplantı ve farklı	64

	etkinliklerde iç mekan kullanımı.	
3.46:	a) Yapıda bulunan sensör noktaları, b) Sensörlerin iç mekandaki görünüşleri.	65
3.47:	a) Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi birinci kat planı, b) Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi ikinci kat plan .	65
3.48:	Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi genel görünüşü.	66
3.49:	Ana binanın çatısında güney cephede bulunan güneş panelleri	67
3.50:	a) Eğitim merkezine ait güneş diyagramı, b) Eğitim merkezine ait yağmur diyagramı.	67
3.51:	Farklı iç mekan etkinlik alanlarına göre değiştirilebilen esnek iç mekan.	67
3.52:	Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi enerji takip panosu.	68
3.53:	Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi bilgilendirme panoları.	69
3.54:	CAT genel yerleşimi.	69
3.55:	Ziyaretçiler için genel yerleşimi gösteren harita.	70
3.56:	a) Walter Segal Self Build House, b) Eco Cabins.	71
3.57:	Bilgilendirme merkezinde yer alan sıkıştırılmış toprak duvarlar ve çatı pencereleri.	72
3.58:	WISE binası zemin kat planı.	72
3.59:	WISE binası kesiti.	73
3.60:	a) Eco Cabins yeşil çatısı, b) Eco Cabins'in iç görünüşü.	73
3.61:	Eco Cabins elektrik ve ısıtma sistemi takip panosu.	74
3.62:	a) Yalıtım malzemesi olarak saman kullanımının duvar içinde gösterimi, b) Yalıtım malzemesi olarak koyun yünü kullanımının duvar içinde gösterimi.	74
3.63:	a) HETAS binası duvar kesiti, b) HETAS binası kullanılan malzemelerin açıklanması ve kullanım detayı.	75
3.64:	Farklı dış cephe ve çatı kaplaması örnekleri.	75
3.65:	Ahşap taşıyıcı sistemi oluşturan farklı elemanların aynı yapıda kullanılması.	76
3.66:	a) Duvar sistemini oluşturacak saman duvar sisteminin iç cephesinde kullanılacak malzeme katmanlarını gösteren kesit çalışması, b) Duvar sistemini oluşturacak saman duvar sisteminin	76

	dış cephesinde kullanılacak malzeme katmanlarını gösteren kesit çalışması.	
3.67:	a) Perlit ve mantar malzeme örnekleri ve uygulama sırasındaki kullanımları, b) Sıkıştırılmış toprak ve selüloz yalıtım malzemesi örnekleri ve uygulama sırasındaki kullanımları.	77
3.68:	a) WISE binası içerisindeki yemekhane tavanında gösterilen ısıtma sistemi boru detayları, b) WISE binası içerisindeki yemekhane tavanındaki çatı penceresi.	77
3.69:	a) 1997 ve 2010 yıllarında uygulanmış ve elektrik üretilmesini sağlayan güneş panelleri, b) Güneş panellerinden elde edilen enerjinin takip edildiği pano ve sistemin işleyişini gösteren şemalar.	78
3.70:	Su balansmanlı raylı taşıma sistemi.	78
3.71:	a) Bullitt Ofis Binası genel kat planı, b) Bullitt Ofisi Binası kesiti.	80
3.72:	Bullitt Ofis Binası genel görünüşü.	80
3.73:	a) Bullitt Ofis Binası içerisindeki bisiklet park alanı, b) Bullitt Ofis Binası çatısındaki güneş panellerinin görünüşü.	81
3.74:	Döşeme arasındaki ısıtma ve soğutma hattı.	82
3.75:	a) McGilvra Parkı genel görünüşü, b) McGilvra Parkı ve Bullitt Center ilişkisi.	83
3.76:	Bullitt Ofis Binası ana merdiveni.	83
3.77:	Yapıya ait mimari ve malzeme özelliklerin tanıtıldığı eğitim katı.	84
3.78:	Ziyaretçi turları sırasında yapıya ait tasarımsal özelliklerin incelenmesi.	84
3.79:	ZCB vaziyet planı.	85
3.80:	ZCB genel görünümü.	86
3.81:	ZCB enine kesiti.	86
3.82:	HVLS Fanları.	87
3.83:	Pencere kullanımı ve güneş panelleri.	88
3.84:	a) Takip ekranı kullanımının anlatılması, b) ZCB maketinin eğitim aracı olarak kullanımı.	89
3.85:	iDisplay ekranı.	89
4.1:	Saha araştırması evrenini oluşturan kriterler.	92
4.2:	Bursa Merinos Enerji Müzesi	93

4.3:	Saha araştırmasına kapsamında incelenecek ulusal örneklerinin belirlenmesi.	93
4.4:	Çalışma kapsamında ele alınan ulusal örnekler.	95
4.5:	Tez kapsamında uygulanan araştırma yöntem ve stratejileri aşamaları.	97
4.6:	Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi genel görünüşü.	100
4.7:	Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesinin konumu ve atık sahası	101
4.8:	Girişte Bulunan Amfi basamakların kullanımı.	101
4.9:	a) Ziyaretçileri yönlendirmeyi sağlayan pivot kapı, b) Terasa ulaşmayı sağlayan basamaklar.	102
4.10:	Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi planı.	102
4.11:	a) Pasif havalandırma uygulanan menfezli pencere uygulaması, b) Menfezli pencereye ait detay çizimi.	103
4.12:	a) Atık ve çevre ilişkisinin anlatıldığı şemalar, b) Fotoğraf/video gösterimi yapılan ekran.	104
4.13:	Sahaya ait 1/500 maket.	104
4.14:	a) Farklı atık türlerinin geri dönüştürülmesine yönelik döngü panoları ve Ürün örnekleri, b) Atık sahası katmanlarının gösterildiği örnek kesit.	104
4.15:	Müze içerisinden atık sahasına bakış.	105
4.16:	Yapı üzerinde bulunan terastan sahaya bakış.	105
4.17:	Antalya Güneş ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi açık alan kullanımı.	106
4.18:	Topraksız tarım serası ve güneş ağaçları.	107
4.19:	a) Yapı içerisindeki sistemlerin bir kısmı eğitim aracı olarak kullanımı amacıyla görünür kılınmıştır, b) Yapı dışında bulunan sistemler de eğitim aracılığıyla kullanılmaktadır.	107
4.20:	a) Güneş ağacı, b) Güneş ev yeşil çatısı.	108
4.21:	Diyarbakır Güneş Evi zemin kat planı.	109
4.22:	Güneş evi ön cephesi ve arka cephesi.	109
4.23:	Sudan havaya enerji transferi ile yapı içi serinletme sistemi yapı içinde tavanlarda açıkça görülebilmektedir.	110
4.24:	a) Güneş evi serası dıştan görünüşü, b) Güneş Evi serası iç görünüşü.	110

4.25:	a) Seraya ait çalışma prensibi, b) Trombe Duvarı çalışma prensibi.	111
4.26:	a) Güneş Panelleri, b) Venturi Bacası ve c) Rüzgar Kepçesi.	111
4.27:	a) Selüloz ve bor bileşiği hamurundan üretilen yalıtım malzemesinin duvar uygulanması, b) Selüloz ve bor bileşiği hamurundan üretilen yalıtım malzemesinin çatı uygulanması.	111
4.28:	Ev konsepti kapsamında rüzgar kepçesi ve venturi bacası, trombe duvar, fotovoltaiik paneller, su ısıtan güneş kollektörleri, enerji ve bitki serası kullanımının örneklenmesi.	112
4.29:	a) Toprak altı enerjisi sisteminin dış mekan uygulaması, b) Toprak altı enerjisi ile soğutma sisteminin iç mekandaki görünüşü, c) Toprak altı enerjisi sisteminin iç mekan uygulaması.	112
4.30:	Havadan havaya ısı pompası su yoğunlaşması tahliye noktası.	113
4.31:	Farklı sonuçların gözlenmesi amacıyla çatı yalıtımında farklı malzemelerin kullanımı.	113
4.32:	Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina genel görünüşü.	113
4.33:	Ekolojik Bina kat planı.	114
4.34:	Ekolojik Bina kesiti.	114
4.35:	a) Sanal hostes, b) Bilgisayar laboratuvarı.	114
4.36:	Bahçede bulunan güneş panelleri.	115
4.37:	Dış cephe yalıtım uygulaması.	116
4.38:	Kanada kuyusu hava girişleri ve güneş panelleri.	116
4.39:	a) Sistem maketi üzerinden yapı detaylarının anlatılması, b) Saha maketi üzerinden yapısal özelliklerin anlatılması.	117
4.40:	Yapıya ait geotermal enerji kullanımını gösterildiği yapı maketi.	117
4.41:	Enerji Verimliliği Eğitim Tesis Örneği Bina'nın genel görünüşü.	118
4.42:	a) Tromb Duvarı yapı içi görünüşü, b) Tromb duvarı çalışma prensibi	119
4.43:	a) Eğitim istasyonu uygulaması, b) Yapısal sistemlerin eğitim amacıyla kullanılması.	120
4.44:	a) Erke Yeşil Akademi bina kabuğu katmanları, b) Mevcut yapının renovasyon projesi öncesi durumu, c) Mevcut yapının renovasyon projesi sonrası durumu.	121
4.45:	a) Erke Yeşil Akademi kat planı, b) Erke Yeşil Akademi cepheleri.	121

4.46:	Çatıda bulunan güneş panelleri.	123
4.47:	a) Yapı içerisindeki bulunan gri su biyolojik arıtma tankları, b) Su geçirimini sağlayan farklı zemin malzemeleri kullanımı.	123
4.48:	a) Baca etkisinin yaz aylarındaki kullanımı, b) Baca etkisinin kış aylarındaki kullanımı.	124
4.49:	Kontrol paneli ile yapı genelinde takip edilen başlıklar.	124
4.50:	a) Yağmur suyunun doğrudan yer altı sularına katılması için perfore metal plaka kullanımı, b) Bodrum katın aydınlatılması için çatı penceresi kullanılmıştır.	125
4.51:	Sanal turdaki iç mekan gösterimi ve sistem açıklamaları.	125
4.52:	Eser Yeşil Bina genel görünüşü.	126
4.53:	Eser Yeşil Bina zemin kat planı.	126
4.54:	Eser Yeşil Bina batı (ön) cephesi.	127
4.55:	Eser Yeşil Bina kuzey (sol yan) cephesi	127
4.56:	Eser Yeşil Bina iç mekan.	128
4.57:	Cephede kullanılan güneş panelleri.	129
4.58:	a) Elektrik üretimini sağlayan güneş hücreleri, b) Sıcak su elde edilmesini sağlayan güneş panelleri, c) Rüzgar enerjisi ile elektrik üretimin sağlayan rüzgar türbini.	129
4.59:	a) Işık tüplerinin çatıdan görünüşü, b) Işık tüplerini iç mekandan görünüşü.	130
4.60:	Eser Yeşil Bina ve Yeşil Park.	130
4.61:	a) Eser Yeşil Bina web sitesindeki sistem animasyonları, b) Yapıya ait sistem işleyişlerinin grafiklerle gösterimi.	131
4.62:	Yapının sahip olduğu sistemler yapı turu ile yerinde incelenmektedir.	133
4.63:	Eser Yeşil Park ve güneş, rüzgar, su ve toprak gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımına yönelik örnek araçlar.	132
5.1:	Uluslararası ve ulusal örneklerin “arazi ve ulaşım” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	159
5.2:	Uluslararası ve ulusal örneklerin “su” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	160

5.3:	Uluslararası ve ulusal örneklerin “enerji” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	161
5.4:	Uluslararası ve ulusal örneklerin “malzeme” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	162
5.5:	Uluslararası ve ulusal örneklerin “iç mekan kalitesi” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler	163
5.6:	Uluslararası örneklerin, yapı türlerine göre sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında eğitim aracı olarak kullanımları.	164
5.7:	Ulusal örneklerin, yapı türlerine göre sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında eğitim aracı olarak kullanımları.	165
5.8:	Sürdürülebilirliğin yapı aracılığıyla öğretilmesi bileşenleri.	167
5.9:	Arazi ve Ulaşım başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	169
5.10:	Su başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	169
5.11:	Enerji başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	170
5.12:	Malzeme başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	170
5.13:	İç mekan kalitesi başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler.	171
5.14:	Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi’nin sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.	171
5.15:	Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi’nin sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.	172
5.16:	Diyarbakır Güneş Evi’nin sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.	173
5.17:	Gaziantep Ekolojik Bina’nın sürdürülebilir tasarım kriterleri	174

	kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.	
5.18:	Enerji Verimliliği Tesisi Örnek Bina'nın sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.	175
5.19:	Erke Yeşil Bina'nın sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.	176
5.20:	Eser Yeşil Bina'nın sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.	177

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa</u>
2.1: Farklı zeka alanlarının öğrenme yöntemleri.	9
2.2: Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen sürdürülebilirlik çalışmaları.	13
2.3: Yapı tasarımı ve öğrenme yöntemlerinin zeka alanların göre örneklenmesi.	18
2.4: Arazi ve ulaşım başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.	28
2.5: Su başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.	29
2.6: Enerji başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.	30
2.7: Malzeme başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.	31
2.8: İç mekan kalitesi başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.	32
3.1: Çalışma kapsamında ele alınan uluslararası örneklere ait yapısal ve işlevsel detaylar.	35
4.1: Alan çalışmasına dahil edilmeyen yapı örnekleri.	94
4.2: Çalışma kapsamında ele alınan uluslararası örneklere ait yapısal ve işlevsel detaylar.	96
4.3: Yapı değerlendirme formu ve görüşme formu ana başlıklarının belirlenmesi.	98
4.4: Erke Yeşil Akademi'nin sahip olduğu temel sürdürülebilir özellikler.	122
5.1: Uluslararası örnekler kapsamında sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapılarının sürdürülebilir tasarım özelliklerinin değerlendirilmesi.	134
5.2: Brooklyn Çocuk Müzesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	135
5.3: Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	136
5.4: Ballard Kütüphanesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı	138

	olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	
5.5:	Cedar Rapids Halk Kütüphanesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	139
5.6:	Omega Sürdürülebilir Yaşam Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	140
5.7:	Dome of Visions sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	142
5.8:	Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	143
5.9:	Alternatif Enerji Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	144
5.10:	Bullitt Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	146
5.11:	Sıfır Karbon Binası sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	147
5.12:	Ulusal örnekler kapsamında sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapılarının sürdürülebilir yapısal özelliklerinin değerlendirilmesi.	149
5.13:	Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	150
5.14:	Antalya Güneş Evi ve Ekolojik Eğitim Merkez sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	151
5.15:	Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	152
5.16:	Diyarbakır Güneş Evi Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri ve Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri.	153
5.17:	Enerji Verimliliği Tesisi Örnek Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	155

5.18:	Erke Yeşil Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	156
5.19:	Eser Yeşil Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.	157
5.20:	Uluslararası ve ulusal örnekler kapsamında sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapılarının karşılaştırmalı değerlendirilmesi.	158
5.21:	Uluslararası ve ulusal örnekler arasındaki temel farklar.	167
A1.1:	Açık uçlu sorulardan oluşan ve yetkili kişilerle görüşme sırasında kullanılan tablo.	196
B1.1:	Yapı değerlendirme tablosu.	197

1. GİRİŞ

70’li yıllarda yaşanan enerji krizleri sonrasında gerçekleşen çevresel farkındalık sonucu ortaya çıkan ve her daim tartışılmaya devam edilen sürdürülebilirlik kavramı çok yönlü bileşenlere sahip ve geniş kapsamlı bir kavramdır. Bilindiği gibi, sürdürülebilirlik kavramı temel olarak çevresel, ekonomik ve sosyal/kültürel bileşenlerden oluşmakta, her bir bileşen de kendi içerisinde çeşitli alt içeriklere sahiptir. Sürdürülebilirlik üst başlığıyla yürütülen çalışmaların çoğu, kavramı ekonomik ve çevresel ölçekte ele almış, yakın dönemlere kadar sosyal bileşenler genellikle göz ardı edilmiştir. Son yıllarda özellikle “sertifika sistemleri” çerçevesinde anılan sürdürülebilirlik kavramı yeterince kapsayıcı olamamaktadır. Bu kapsamda yürütülen çalışmalar, yapılara çeşitli aktif ve pasif sistemlerin eklenmesi, yapının enerji ve su tüketiminin azaltılması gibi somut sonuçları olan konular çerçevesinde ele alınmakta; yapıların kullanıcısı ve bulunduğu bölge ile ilişkisi zayıf kalmaktadır. Yalnızca yapısal olarak ele alınan sürdürülebilirlik, bireyler tarafından erişilmez ve soyut bir kavram olarak algılanmaktadır. Bireyler çalıştıkları, yaşadıkları, ziyaret ettikleri kısaca yaşamlarının büyük bir bölümünü geçirdikleri yapılar içerisinde; yapının sahip olduğu sürdürülebilir özelliklerini anlayamadan, günlük faaliyetler sonucu ortaya çıkan etkilerin çevresel boyutu sorgulanmadan yalnızca sürdürülebilirliğin “var olduğunu” bilerek yaşamaktadır. Böylece günlük alışkanlıkların çevre üzerindeki etkisi kullanıcı tarafından somut olarak anlaşılamamakta, yapıların örtük olarak var olan “eğitim” potansiyeli değerlendirilmeksizin çevre konularının anlaşılması ve çözümlenmesi için yapılardan bağımsız ve teorik çözümler aranmaktadır. Oysa ki, binalar kullanıcı tarafından doğru ve uygun biçimde kullanılmadığında sürdürülebilirlik hedefleri tam olarak amacına ulaşamayacaktır.

Son yıllarda özellikle formel eğitimin gerçekleştiği okulların “sürdürülebilir” anlayışla tasarlanması ve bu özelliklerin kısmen müfredat eşliğinde kullanılması, sürdürülebilirlik kavramının anlaşılmasına yönelik yeni bir bakış açısı sağlamıştır. Ancak bu durumda da yalnızca belli yaş grubundaki çocuklar bu olanaktan yararlanabilmektedir. Okul sınırları içerisinde kalan bu eylem, günlük yaşama, her gün karşılaşılan yapılara aktarılamayarak, belirli kişiler için ulaşılabilir olmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının günlük yaşama aktarılması, bireysel alışkanlıkların

çevre üzerindeki etkisinin gözlemlenebilir olması ve yenilikçi çözüm önerilerinin sunulabilmesi için; sürdürülebilirlik kavramı her yaştan ve meslekten kişi için “öğrenilmesi - deneyimlenmesi” gereken bir kavram haline gelmelidir. Bu nedenle kısıtlanmış sınırlar dışına çıkarılması gereken sürdürülebilirlik kavramı bireylerin çalıştıkları ofislerde, ziyaret edilen müze ve sergilerde kısaca okul dışındaki yapılarda da öğrenilebilmelidir. Öğrenme kavramının yalnızca “okul” içerisinde gerçekleşmediği bilinen bir olgudur. Günlük hayatta karşılaşılan her eylem belirli nedenler ve sonuçlar dahilinde öğreticidir. Önemli olan belirli bir sistem çerçevesinde, bu bilgilerin anlaşılmasıdır. Sürdürülebilirliğin öğretilmesi yalnızca toplumun belirli bir kesimi için profesyonel olarak değil, her düzeyden ve ilgi grubundan toplumun her bireyi için gereklidir. Toplumun her kesiminden kişiye ulaşabilmek için, herkes tarafından kullanım potansiyeline sahip yapı türleri, sürdürülebilir özellikleri çerçevesinde eğitim aracı olarak kullanılabilmelidir.

1.1.Çalışmanın Amacı

Artan çevre sorunlarına yönelik çözüm önerileri toplumlardan başlayarak global ölçeğe yayılmaktadır yani evrensel niteliktedir. Ancak konunun temelinde “birey” bulunmaktadır. Bireyin çevre sorunları ve çözüm önerileri hakkında fikir sahibi olabilmesi ve yenilikçi öneriler geliştirmesi “eğitim” ile sağlanmaktadır. Sürdürülebilirlik konusunda gerçekleştirilecek eğitim faaliyetleri bireylerin çevre sorunlarına karşı kendini sorumlu hissetmesini, sorunların nedenleri ve çözümlerine yönelik farkındalıklarının arttırılmasını ve öğrenilen bu bilgilerin günlük hayatta aktif olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Bireylerin informal olarak eğitim aldıkları farklı yapı türlerinin sahip oldukları özellikleri kullanıcılara aktarması; yapının pasif olarak sahip olduğu özelliklerin aktif olarak deneyimlenmesiyle mümkün olabilmektedir. Sürdürülebilirliğin öğretilmesi için, sürdürülebilir özelliklere sahip okul dışı eğitim yapılarının sahip olduğu yapısal özellikler aracılığıyla bireylere sürdürülebilirlik konusunda, bilinç ve farkındalık çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir. Dünya genelinde 1970’li yıllardan itibaren örnekler vermeye başlayan “sürdürülebilirliğin öğretildiği yapılar”, Türkiye’de de son yıllarda gelişmeye başlamıştır.

Çalışma kapsamında; Türkiye’de bulunan sürdürülebilir özelliklere sahip okul dışı eğitim yapılarının, daha kapsamlı uluslararası örnekler çerçevesinde incelenerek elde edilen veriler ışığında, sürdürülebilirlik eğitiminde araç olarak kullanımlarının iyileştirilmesine yönelik önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda tez çalışmasını yönlendiren araştırma soruları şöyle sıralanmaktadır;

- Sürdürülebilirliğin öğretilmesi neden önemli ve gereklidir?
- Sürdürülebilirliğin öğretilmesinde yapı, hangi yöntemler çerçevesinde eğitim aracı olarak kullanılabilir?
- Sürdürülebilir tasarım başlıklarının, yapının eğitimin aracı olarak kullanımındaki yeri ve önemi nedir?
- Formel eğitimin verilmediği ne tür yapılar okul dışı eğitim yapıları kapsamında sürdürülebilirlik eğitiminde araç olarak kullanılabilir?
- Uluslararası örnekler çerçevesinde sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapısı örnekleri nelerdir? Bu örneklerde sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla ne tür yöntemler kullanılmaktadır?
- Türkiye’de sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla yapılan çalışmalar nelerdir? Okul dışı eğitim yapılarının bu amaçla kullanımları ne düzeydedir?
- Türkiye’deki örneklerin sahip olduğu özelliklerin iyileştirilmesine yönelik getirilebilecek iyileştirme önerileri nelerdir?

Tez çalışması kapsamında yukarıda sıralanan sorulara cevap oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca ülkemizde sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla okul dışı eğitim yapılarının değerlendirilmesine yönelik örnek çalışmaların henüz yaygın olmaması sebebiyle, bu tür bir çalışmanın, yeni tasarlanacak benzer bir yapı için de kılavuz niteliğinde olabileceği düşünülmektedir.

1.2. Çalışmanın Kapsamı

Araştırma, sürdürülebilir tasarım ölçütlerini karşılayan okul dışı eğitim yapılarının, mevcut işlevlerine ek olarak sürdürülebilirlik eğitimi aracı olarak kullanılması, bireylerin çevre konusunda farkındalıklarının artırılması ve bilinçlendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi çerçevesinde yürütülmüştür. Bu

amaçla sürdürülebilir yapı ve sürdürülebilirliğin öğretilmesi arasındaki ilişki, formel (zorunlu) eğitim veren okullar dışındaki informal (zorunlu olmayan) eğitim veren yapılar ele alınarak yürütülmüştür. Informel eğitim amaçlı kullanım potansiyelleri bulunan; müze, kütüphane, güneş evi, eğitim merkezi, ofis gibi çeşitli işlevlere sahip yapı türleri “okul dışı eğitim yapıları” kapsamında değerlendirilmiştir.

Tez çalışması altı bölümden oluşmaktadır.

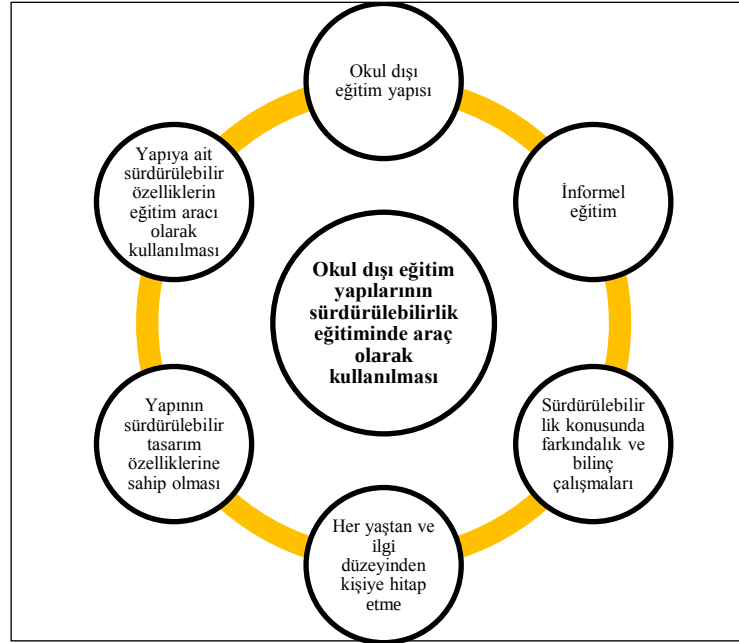
- Birinci bölümde; tezin amacı, kapsamı ve yöntemi ele alınmıştır.
- İkinci bölümde; öğrenme, sürdürülebilirlik ve okul dışı eğitim kavramlarına yönelik tanımlamalar yapılmıştır. Bu kavramlar ile yapı arasında ilişki kurularak; yapının “eğitim aracı” olarak kullanımı, teorik çalışmalar ve yapı örnekleri üzerinden ele alınmıştır.
- Üçüncü bölümde; “okul dışı eğitim” kavramı çerçevesinde ele alınan dört farklı yapı türünün sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla kullanımları, uluslararası on örnek üzerinden irdelenmiştir.
- Dördüncü bölümde; sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapılarına yönelik saha çalışması ulusal örnekler ele alınarak gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmasına dahil edilen yapıların seçim ölçütleri ve çalışma sırasında kullanılan araştırma yöntem ve stratejileri açıklanmıştır.
- Beşinci bölümde; sürdürülebilir tasarım özelliklerine sahip olan ve bu özellikleri aracılığıyla sürdürülebilirlik eğitimi veren uluslararası ve ulusal okul dışı eğitim yapıları örnekleri üzerinden elde edilen bulgulara ve tartışma bölümüne yer verilmiştir.
- Altıncı bölümde; ulusal örneklerin sahip olduğu sürdürülebilir özelliklerin, eğitim aracı olarak kullanılan ve kullanım potansiyeli bulunan yapısal özellikleri belirlenerek; yapıların eğitim işlevlerini iyileştirmeye yönelik önerilerde bulunulmuştur.

1.3. Çalışmanın Yöntemi

Çalışma konusunun belirlenmesinin ardından konu hakkında literatür ve kaynak taraması gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde sürdürülebilirlik eğitiminde mimarinin araç olarak değerlendirilmesi konusunun henüz başlangıç aşamasında

olması ve konu hakkında örnek çalışma bulunmaması nedeni ile çalışmanın daha net anlaşılabilmesi için konu ile ilişkili uluslararası örnek yapılar incelenmiştir. Belirlenen konu çerçevesinde en kapsamlı örnek yapı kabul edilen Alternatif Enerji Merkezi'nin (Centre for Alternative Technology-CAT) tarihi, eğitim amacıyla kullanılan yapısal özellikleri, verilen eğitim olanaklarına yönelik kaynak taraması yapılmıştır. Gebze Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinatörlüğü destekli proje (GTÜ BAP 2016-A-30) kapsamında ziyaret edilen CAT'de konaklanarak, merkezin tarihi ve işleyişi, sahip olduğu sürdürülebilir özellikler sürdürülebilir tasarım başlıkları çerçevesinde incelenmiş, alternatif enerji yöntemlerine ilişkin yürütülen eğitim programlarına ve yapı turlarına katılım sağlanmıştır. Ayrıca eğitim amacıyla kullanılan yöntemler, yenilikçi çözüm önerileri ve sistemleri hakkında yetkili kişiler ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Konu hakkında yapılan literatür ve kaynak taramasının ardından, uluslararası ve ulusal örneklerin belirlenmesine yönelik altı ölçüt belirlenmiştir (Resim 1.1). Belirlenen ölçütler, sürdürülebilir özelliklere sahip okul dışı eğitim yapısı olarak kullanılan ve sahip olduğu özellikleri eğitim aracı olarak kullanarak sürdürülebilirlik konusunda bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları yürüten yapı örneklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.



Resim 1.1: Çalışması kapsamında ele alınacak örnek yapı kriterleri.

Bu kapsamda dünyanın farklı noktalarından belirlenen on adet uluslararası örnek yapının sahip olduğu genel mimari özellikler, “sürdürülebilir tasarım özellikleri” ve “yapının eğitim aracı olarak kullanılması” başlıkları üzerinden kaynak taraması yöntemi ile değerlendirilmiştir. Ülkemizde sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapıları kapsamında ele alınabilecek örneklerin çok kısıtlı olması nedeni ile belirlenen altı ölçütü karşılayan yedi yapı örneğine ulaşılmıştır. Ulusal yapı örneklerine yönelik saha araştırması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikle belirlenen ölçütler çerçevesinde görüşme formu ve elde edilen bilgiler doğrultusunda doldurulacak yapı değerlendirme tabloları oluşturulmuştur. Ulaşılan yedi yapı örneğinde, yapının eğitim amacıyla kullanımı konusunda yetkili kişiler ile telefon ve elektronik posta üzerinden iletişime geçilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile elde edilen bilgilerin doğruluğu teyit edilerek, mevcut durum ve geleceğe yönelik planları hakkında bilgiler alınmıştır.

Uluslararası ve ulusal örneklerin mimari tasarım özelliklerine yönelik elde edilen veriler doğrultusunda; uluslararası örneklerde eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir mimari tasarım özelliklerinin ve eğitimsel amaçla kullanım yöntemlerinin ulusal örneklerle kıyasla oldukça gelişmiş olduğu tahmini bulgularla doğrulanmıştır. Bu doğrultuda ulusal örneklerin sahip oldukları sürdürülebilir yapısal özelliklerin belirlenerek; eğitim aracı olarak kullanılan yapısal özelliklerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

2. MİMARİ ARACILIĞIYLA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖĞRETİLMESİ: EĞİTİM ARACI OLARAK YAPI

Bu bölümde öncelikle öğrenme kavramı ve zeka türleri bağlamında öğrenme biçimleri tanıtılmaktadır. Ayrıca sürdürülebilirlik kavramı ve tarihçesi hakkında bilgi verilmekte; öğrenme ve sürdürülebilirlik kavramları çerçevesinde “sürdürülebilirliğin öğretilmesi” amacıyla yapının eğitim aracı olarak kullanılması konusu ele alınmakta ve okul dışı eğitim kavramı açıklanmaktadır. Bu kapsamda, sürdürülebilirliğin yapı aracılığıyla öğretilmesini konu alan teorik çalışmalara ve bu çalışmalarda yer verilen farklı yöntemlere yer verilmektedir. Ardından tanıtılan yöntemlere örnek niteliğindeki yapıların, eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri (arazi, su, enerji, malzeme ve iç mekan kalitesi) fotoğrafları ile birlikte tanıtılmaktadır.

2.1. Öğrenme Kavramının İrdelenmesi

Zeka kavramı soyut bir kavram olması nedeni ile her zaman sorgulanmış ve merak edilmiştir. İnsanları “zeki” olarak nitelendirmek için onların ne kadar mantıklı olduğu ve nasıl problem çözdükleri üzerinde durulmuştur [Gardner, 1987]. Zekanın sınırlarının belirlenebilmesi için ilk çalışmalar zekanın ölçülmesi üzerine yoğunlaşmıştır.

Yapılan zeka çalışmaları göstermiştir ki, her birey farklı düşünme ve öğrenme özelliklerine sahiptir. Bu nedenle önemli olan, bireylerin neler yaptığı değil, neler yapabileceğidir. Çoklu zeka kuramı ise, farklı özelliklere sahip bireylerin potansiyel yeteneklerinin ortaya çıkarılması açısından önem kazanmaktadır [Talu, 1999]. Zekayı “bir veya daha fazla kültürel yapıda değeri olan bir ürüne şekil verme ya da problem çözme yeteneği” olarak tanımlayan Gardner çoklu zeka kuramını ortaya koymuş, bu sayede standartlaşmış ve tek yönlü zeka ölçütlerine karşılık, bireylerin sahip oldukları potansiyelleri ortaya çıkaran biyolojik ve kültürel temellere dayanan bir yaklaşım üretmiştir [Demirel, 2015]. Farklı zeka türleri çerçevesinde öğrenme eylemi çok yönlü bir bakış açısı kazanmaktadır. Farklı fikirlerle ve yöntemlerle karşılaşmanın bilişsel gelişimi desteklediğini savunan Piaget’e göre öğrenme;

“dışarıdan gelen etkiler veya bir öğreticinin didaktik noktalara uygun olarak desteklediği ve ani olarak gelişmeyen, belirli bir çerçevede içerisinde kalan eylemlerdir” [Piaget, 1964].

Öğrenme kavramı, “yaşantı ürünü ve nispeten kalıcı izli bir davranış değişikliği” olarak tanımlanmaktadır [Akbaba, 2012]. Alkan’a göre öğrenme, “karşılaşılan bir duruma reaksiyon göstererek bir faaliyetin meydana getirilmesi ve değiştirilmesi sürecidir.” [Alkan,1987]. Öğrenme, bireye bağlı bir eylemdir ve farklı yöntemler çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Öğrenmenin en alt seviyesi akılda tutma (ezberleme), en üst seviyesi ise akıl yürütme ve uygulamadır. Bu nedenle

“kalıcı öğrenme, öğrenen bireyin aktif katılımı ile gerçekleşebilir” [Ünal, 1999].

Öğrenme eyleminin gerçekleştirilmesi sırasında kullanılan yöntemler, izlenen yol ve uygulanan aktivitelere göre farklı öğrenme kuramları oluşturulmuştur. Bu kuramlar, ortaya çıkışlarını sağlayan kuramcılar ve fikirlere göre çeşitlenmektedir. Örneğin; eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri çerçevesinde gelişen kurama “probleme dayalı öğrenme” adı verilmektedir. John Dewey tarafından oluşturulan kişilerin farklı deneyimler yaşayarak, somut yöntemlerle öğrenmelerine “yaparak yaşayarak öğrenme” adı verilmektedir. Bu kapsamda her kuram ve kuramcıya yönelik felsefe, öğrenme yöntem ve araçları bulunmaktadır.

Bu kapsamda Gardner tarafından oluşturulan “çoklu zeka kuramı” çerçevesinde farklı zeka türlerine sahip bireyler; farklı özelliklere sahiptir ve bu durum öğrenme yöntemlerinin çeşitlenmesine neden olmaktadır. Tablo 2.1’de farklı zeka alanlarına sahip bireylerde gözlenen özellikler ve bu zeka alanlarına yönelik öğrenme aktivitelerine yer verilmektedir [Armstrong, 2009].

Tablo 2.1: Farklı zeka alanlarının öğrenme yöntemleri.

Zeka Alanları	Zeka türüne sahip bireyin sahip yetkinlikler...	Zeka türüne sahip bireyin öğrenme eğilimleri...	Zeka türüne sahip birey için örnek öğrenme aktiviteleri
Dil Bilimsel (Linguistic) Zeka	Sözcüklerin anlamını kavramak, açıklama-öğretme-öğrenme, yazılı veya sözlük etkili hitabet	Tartışma, kelime oyunları oynama, hikaye anlatma, topluluk karşısında konuşma, şiir veya hikaye yazma	Okuma, yazma, hikaye anlatma, kelime oyunları oynama
Mantıksal-Matematiksel (Logical-Mathematical) Zeka	Tümevarım ve tündengelim yolu ile akıl yürütme, soyut kavramları tanıma, karmaşık hesaplamalar yapma, gözlem yeteneği	Zeka oyunu oynama, problem çözme, deney yapma, akıl yürütme, soyut problem çözme, strateji oyunları kurma, karşılaştırma yapma	Deneyimleme, sorgulama, hesaplama, mantık bilmeceleri çözme
Görsel-Uzamsal (Spatial) Zeka	Hayal gücü ve zihinde canlandırma, nesneler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tanıma, grafik anlatım yeteneği, gelişmiş yer-yön duygusu	Sunum hazırlama, yap boz etkinlikleri, görselleştirme, tasarım (hayal gücü) etkinlikleri, zihin haritalama, kroki hazırlama,	Tasarlama, görselleştirme, çizme, karalama
Bedensel-Kinestetik (Bodily-Kinesthetic) Zeka	Zihin ve beden arası koordinasyonu sağlama, vücut hareketlerinin kontrolünü sağlama, rol yapma ve drama yeteneği	Drama ve dans etkinlikleri, egzersiz yapmak, aktif katılımlı etkinlikler, temas yoluyla öğrenme etkinlikleri,	Dans etmek, koşmak, inşa etmek, dokunmak, jest, mimik ve vücut dili kullanmak
Müzikal (Musical) Zeka	Seslere karşı duyarlılık, melodiler arası farkı fark etme, sesleri taklit etme	Beste yapmak, müzik aleti yapmak ve çalmak, ritmik öğrenme aktiviteleri,	Şarkı söylemek ve dinlemek, el ve ayaklarla ritim tutmak, mırıldanmak,
Sosyal (Interpersonal) Zeka	Empati kurma, insanlarla etkili iletişim kurma, işbirlikli çalışma	İşbirlikli öğrenme ve eşli öğrenme aktiviteleri, topluluk çalışmaları, beyin fırtınası	Liderlik etmek, organizasyon düzenlemek, arabulucu rol oynamak,
Öze Dönük (Intrapersonal) Zeka	Konsantrasyon, bireysel çalışma, kişisel özelliklerin farkındalığı, düşünsellik (mindfulness)	Bağımsız çalışma, kendini sorgulama, öz saygı, bireysel eğitim	Plan yapmak, hayal kurmak, hedef koymak, meditasyon yapmak
Doğacı (Naturalistic) Zeka	Canlılar ile etkileşim kurma, bitki ve hayvanları tanıma ve sınıflandırma, doğada meydana gelen olaylara karşı duyarlılık	Ekolojik farkındalık, hayvan ve bitki yetiştirmek, doğa üzerine çalışmak, doğada zaman geçirmek	Bitki ve hayvan yetiştirmek, bahçe işleri yapmak, doğa ile ilgili araştırma yapmak

Geçmişten günümüze kadar öğrenmeye ilişkin olarak geliştirilen kuramlara bakıldığında bazı ilkelerin genel kabul gördüğü anlaşılmaktadır. Bunlardan bazılarını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

- “Öğrenenin öğrenme etkinliğindeki sorumluluk ve katkı düzeyi arttıkça öğrenme verimi de artmaktadır. Bu durum öğrenilenlerin kalıcılığını da doğrudan etkilemektedir.
- Öğrenmede standart bir model kullanmak mümkün değildir. Öğrenme hızı, ihtiyaç ve ilgi bakımından öğrenenler arasında farklılıklar vardır.
- Öğrenen öğrenme materyalini sorgulamalıdır. Sorgulama öğrenmeyi etkileyen son derece önemli bir süreçtir. Öğrenen bilgiyi veya durumu sorguladığında farklı bakış açıları kazanarak kendisinden beklenen ürünü yeniden gerçekleyebilir.
- Çağımızdaki hızlı gelişimler bireyin gerçek ve sosyal yaşamındaki kendisi için gerekli becerileri de değiştirmektedir. Buna göre birey sürekli bir öğrenme çabası içinde olmak zorundadır. Yaşam boyu öğrenme ilkesi hayata geçirilmelidir.
- Günümüz çağdaş eğitim yaklaşımlarını benimseyen öğretim kurumları yetiştirdikleri bireylerin yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünebilen bireyler olmalarını amaçlamaktadırlar.
- Öğrenilmiş bilginin somut bir modelde açıklanabilmesi veya uygulanabilmesi oldukça önemlidir. Böylelikle amaçlanan davranışa ilişkin hedeflere gerçek anlamda ulaşılmış olunacaktır.” [Tuncer, 2009].

Eğitim kavramı ise, insanları belli amaçlara göre yetiştirme süreci” olarak tanımlanmaktadır [Fidan, 2012]. “Öğrenme, eğitimin temelidir. Bu nedenle bireyin eğitilebilmesi için onun öğrenmesi şarttır. Ancak büyük oranda öğrenme eğitim için bir araç niteliğinde olup, son ulaşılmak istenen amaç eğitimidir” [Akbaba, 2012]. Bu nedenle eğitim yalnızca belirli bir yapı ve sisteme bağlı bulunmamaktadır. Farklı ortamlar ve imkanlar kişilerin eğitimleri için imkan sağlamaktadır. “Kültürlenme” olarak da tanımlanan eğitim eylemi “bilinçli veya bilinç dışı” olarak gerçekleştirilebilir. Bu kapsamda formel (örgün), non-formel (yaygın) ve informal (sargın) eğitim kavramları ortaya çıkmaktadır.

Formel (örgün) eğitim amaçlı, belirli bir müfredat ve eğitimci tarafından uygulanan “bilinçli” eğitimlerdir [Fidan, 2012]. Resmi (zorunlu) okullar ve eğitim kurumlarınca gerçekleştirilen eğitim olan formel eğitimde, öğrenciler ve öğretmenler belirli bir program çerçevesinde öğrenme ve öğretme sürecini sürdürmektedir. Tek yönlü bir yöntem izlenerek belirli kurallar içerisinde gerçekleştirilen formel eğitim; öğrencinin teşvik edilmesi ve öğrenme sürecine aktif olarak katılımının sağlanmasında yetersiz kalmaktadır [Dip, 1987].

Non-formel (yaygın) eğitim TDK'ya göre “örgün eğitim imkânlarından yararlanmamış olanlara, gittikleri okuldan erken ayrılanlara veya meslek dallarında daha yeterli duruma gelmek isteyenlere uygulanan eğitim” olarak tanımlanmaktadır. Önemli öğrenme bileşenleri içeren ancak açıkça öğrenme amacıyla tasarlanmamış aktivitelerdir [Colardyn and Bjornavold, 2004]. Öğrenen kişinin ilgi ve ihtiyaçlarına göre esnek müfredat ve tekniklere sahip; beklenmedik faktörlere ve öğrenenin yeteneğine bağlı olarak değiştirilebilmektedir [Dip, 1987]. Halk eğitim kursları, dershaneler, dil kursları, çıraklık ve meslek edindirme kursları yaygın eğitim kapsamında yer almaktadır [Araz, 2014].

İnformel (sargın) eğitim ise; kendiliğinden gelişen ve yaşam boyu devam eden “bilinç dışı” öğrenme süreçleridir [Fidan, 2012]. TDK'ya göre ise; “örgün ve yaygın eğitim dışında, bireyin hayat boyu süren bilgi, beceri ve yetkinlik kazanımı” olarak tanımlanmaktadır. Okulda formel eğitim veren bir öğretmen, düşünce ve davranışlarının öğrencilere yansımaları ile onları informel olarak da eğitmektedir. İinformel eğitim, müze ya da sergi ziyareti, farklı konular hakkında radyo ya da televizyon programlarının takip edilmesi, dergi ve gazete makalelerinin okunması, farklı konular hakkında konferans ya da yarışmalara katılım sağlanması gibi çeşitli aktiviteleri kapsamaktadır [Dip, 1987]. Bu nedenle informel eğitim için belirli bir mekan ya da aktivite bulunmamaktadır.

Farklı eğitim türleri kapsamında gerçekleştirilen öğrenme eylemi değiştirilebilir ve geliştirilebilir niteliktedir. Çalışma kapsamında ele alınan eğitim türü informel (sargın) eğitimidir.

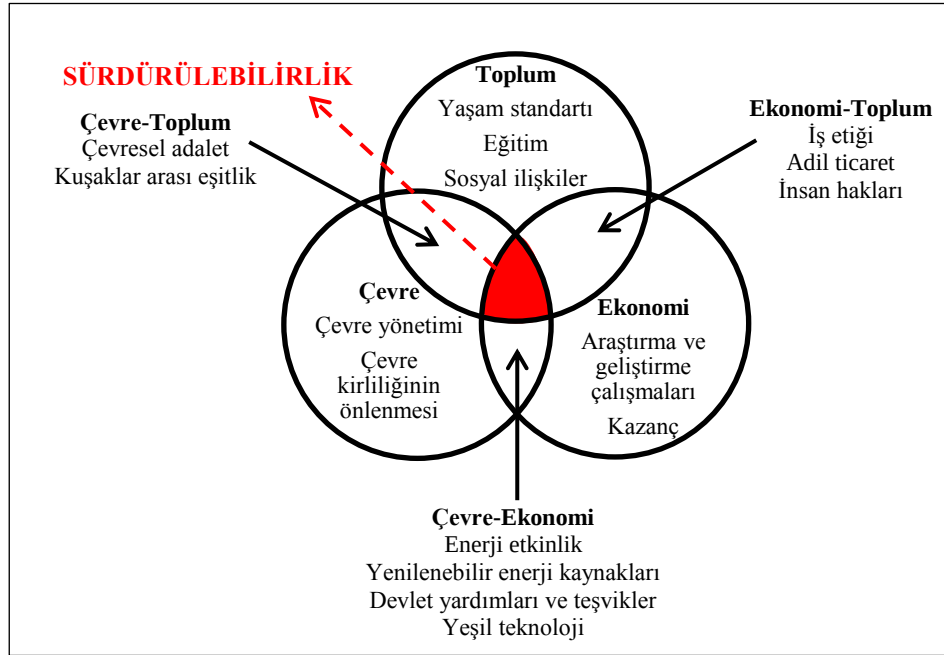
2.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımlanması

Sanayi Devrimi sonrasında ortaya çıkmaya başlayan ve özellikle 1970'lerde başlayan enerji krizleri ile hız kazanan; çevre sorunları, düzensiz kentleşme, gıda krizi ve doğal kaynakların tükenmesi gibi sorunlar günümüzde göz ardı edilemez bir seviyeye ulaşmıştır. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kontrolsüz ve hızlı tüketimi; enerji korunumu konusunda yapılan çalışmaların ve bu konuda alınacak önlemlerin hız kazanmasına neden olmuştur. Sürdürülebilirlik kavramının çevre, ekonomi ve toplum olmak üzere üç temel bileşen çerçevesinde ele alındığı, 1987 yılında hazırlanan “Our Common Future” (Ortak Geleceğimiz) raporu kapsamında

sürdürülebilirlik kavramının tanımı “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarının karşılanması” [Report of the World Commission on Environment and Development; Our Common Future, 1987] olarak yer almaktadır. Bu kapsamda; çevre, ekonomi ve toplum özelinde gerçekleştirilecek çalışma ve çözüm önerileri birbirileri ile doğrudan bağlantılıdır.

Resim 2.1’de sürdürülebilirliğe ait üç bileşen ve bu üç bileşenin kapsam ve birbirleri ile ilişkileri gösterilmektedir [Web 1, 2017].

Sürdürülebilirlik kavramının uluslararası boyutta ele alındığı çalışmalar, toplumların bilinçlenmesi ve sorunlara çözüm önerileri geliştirilmesi nedeniyle önem kazanmaktadır. Bu kapsamda sürdürülebilirlik kavramının tarihsel süreç içerisinde ele alındığı çalışmalar ve içerikleri Tablo 2.2’de özetlenmektedir.



Resim 2.1: Sürdürülebilirlik kavramı bileşenleri.

Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen çalışmalar göstermektedir ki; sürdürülebilirlik başlığı altında yapılan çalışmaların ekonomik, toplumsal ve çevresel bileşenleri her geçen yıl daha kapsamlı olarak ele alınmaktadır. Özellikle Johannesburg Zirvesi kapsamında devlet ve hükümet temsilcilerinin yanı sıra farklı kesimlerden bireylerin de zirvede katılımcı olarak yer alması; toplumun her kesimine ulaşılmasını sağlamıştır. Böylece konunun temelinde yatan “toplum” bileşeni göz önüne alınarak söz sahibi olmuştur [Özmehmet, 2008]. Bu sayede gerçekleştirilecek

çevresel ve ekonomik çalışmaların temelini oluşturan “birey” kavramının nihayet önem kazandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 2.2: Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen sürdürülebilirlik çalışmaları.

1960	Petrol Krizi ve çevre sorunlarının başlaması sonucu çevre ve ekoloji hareketlerinin başlaması
1972	Stockholm Konferansı ’nda çevre sorunlarının temel nedenleri ortaya konmuştur ve çözüm önerileri kapsamlı olarak ele alınmıştır. “İnsanlığın temel hedefi, bugünkü ve gelecek kuşakların çevrenin korunmasını sağlamak için dünya çapında ekonomik ve sosyal gelişme ve barış için bir arada düzen içinde çalışmasıdır.” [Report of the United Nations Conference on the Human Environment, 1972]
1987	Brundtland Raporu (Our Common Future) “İnsanlar, kaynaklar, çevre ve gelişim konularında uluslararası iş birliği gerekmektedir.” Çevre sorunları hakkındaki uzun dönem çalışmaların ele alınması; problemlerin tanımlanması, koruma ve geliştirme yöntemlerinin ele alınmalıdır [Our Common Future, 1987].
1992	Rio Konferansı (Agenda 21) : Sosyal ve ekonomik boyutlar, kaynakların korunması ve yönetimi, etkin grupların güçlendirilmesi gibi çözüm yollarının ele alındığı temel başlıklar çerçevesinde; 21. yy için çevre, ekonomi ve sosyal boyutta ve uluslararası düzeyde kalkınma planı belirlenmiştir [The Rio Declaration on Environment and Development, 1992].
1997	Rio + 5 (Earth Summit+5) ; Gündem 21’den itibaren geçen 5 yıl içerisinde gerçekleştirilen çalışma ve gelişmeleri ele alınmıştır.
2002	Rio + 10 (Johannesburg Summit) ; Stockholm Konferansı’ndan itibaren geçen 30 yıl süresince gerçekleştirilen çalışmalar değerlendirilmiştir. Önceki konferanslara göre çok daha kapsamlı olan Rio+10; küreselleşme, fakirlik, çevresel yozlaşma gibi başlıklar ekonomik ve sosyal gelişme ve çevresel koruma çerçevesinde ele alınmıştır [Report of the World Summit on Sustainable Development, 2002].
2012	Rio + 20 ; son 20 yılda yapılan konferanslar kapsamında alınan kararlar ve uygulamaların değerlendirilmesi yapılmıştır. Eğitim konusunda ise toplumun bilinçlenmesi, araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin artması ve hayat boyu öğrenmenin de kullanılarak; özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir gelişme amacıyla kullanılması gerektiği vurgulanmıştır [Summary Of The United Nations Conference On Sustainable Development, 2012]

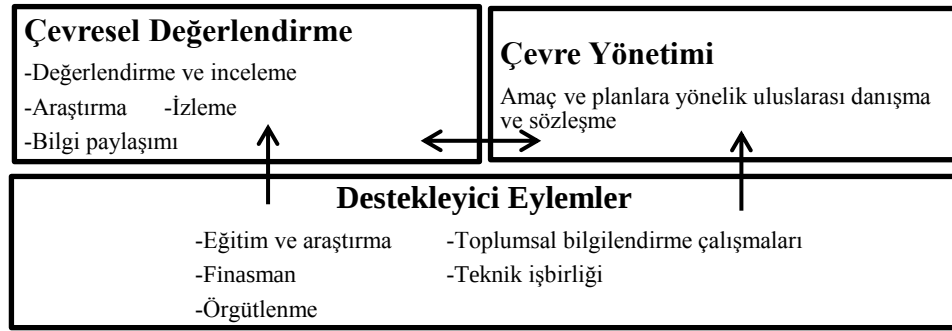
2.3. Sürdürülebilirliğin Öğretilmesinin Önemi ve Gereği

Artan çevre sorunları ve bu sorunlara yönelik çözüm arayışları evrensel niteliktedir. Bu nedenle çözüm yolu bireyselden başlayarak toplumsala ve oradan da dünya geneline yayılmalıdır. Ancak temel unsur kişinin eğitimi, yani “insan” a yöneliktir. Bu nedenle yapılan çalışmaların öncelikli ve ortak hedefleri “bilinçlendirme” ve “farkındalık yaratma” eylemlerini ön plana çıkartmaktır. Bu kapsamda bireyler ile birlikte yürütülecek; çevresel sorunlara ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dair bilinçlendirme çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Çevresel problemlerin çözümü, ekonomik ve sosyal gelişim için bilim ve teknoloji temel konudur. Genç kuşakların yanında yetişkinlerin de çevre konuları ve sorunları hakkındaki eğitimleri her yönden ele alınmalıdır. Bu konu hakkında bilimsel çalışmalar yerel ve uluslararası konu olarak ele alınmalı ve desteklenmelidir.

1972 Stockholm Konferansı’nda çevre sorunlarının çözümü ve bilinçlendirme çalışmaları için çözüm önerisi olarak; disiplinler arası, okul dışı ve her düzeyden

birey için çevre konuları hakkında bilinçlendirme eğitimleri düzenlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu kapsamda eylem planı olarak, kazanılan bilgi ve deneyimlerin paylaşarak, konu hakkında profesyonel olarak çalışan kişilerin eğitimler alması gerektiği; sektör kapsamında yeni malzeme üretimi ve çözüm önerileri üzerinde çalışılması gerektiği vurgulanmaktadır (Resim 2.2) [Web 93, 2017].

1987 Brundland Raporu kapsamında çevrenin anlaşılmasına yönelik eğitimlerin müfredata ek olarak her yaştan birey için uygulanması; bu kapsamda gerçekleştirilecek çalışmaların ve elde edilen verilerin nasıl takip edileceği, korunacağı ve geliştirileceğinin ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır [Web 94, 2017].



Resim 2.2: 1972 Stockholm Konferansı eylem planı.

1992 Gündem 21 çevre sorunlarının toplumun her düzeyinden her bireyinin katılması ile çözülebileceğini vurgulamaktadır. Bu amaçla hükümetlerin çevre konuları ve problemleri hakkında bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları yapmaları gerektiği belirtilmektedir [Web 95, 2017].

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıktığı ve geliştirildiği uluslararası konferans ve raporlar çevresel sürdürülebilirliğin, sorun ve çözüm önerilerinin anlaşılmasının temelinde öğrenme eyleminin bulunduğunu göstermektedir. Bu amaçla gerçekleştirilen eğitimler ve bilinçlendirme çalışmaları; bireylerin çevreye konusunda duyarlı olmalarını sağlamaktadır. Çevrenin fiziksel, doğal ve sosyal bileşenlerinin anlaşılmasını ve sorunların çözülmesini sağlarken, bireyleri çevre hakkında bilinçlendirmekte ve korumaya yönlendirmektedir. Bu nedenle yaşam boyu devam eden bir özellik göstermektedir [Meredith et al., 2000].

Bundan sonraki bölümlerde kullanılacak “sürdürülebilirlik” kavramı, çevresel sürdürülebilirliği ifade etmektedir. Çevresel sürdürülebilirliğin öğretilmesi kapsamında, yapıların sahip olduğu mimari ve çevresel özelliklerin eğitim aracı olarak kullanım yöntemleri ve örnek yapısal sistemler üzerinde durulacaktır.

2.4. Okul Dışı Eğitim Kavramı

Öğrenme, hayatın her alanında var olan ve yaşam boyu devam eden bir eylemdir. Kişi ziyaret ettiği bir sergi veya müzeden, izlediği bir tiyatrodan veya çalıştığı ofis ortamında farklı konular hakkında öğrenme fırsatları yakalayabilmektedir. Bu nedenle öğrenme eylemini yalnızca okul ile sınırlandırmak formel ve örgün bir eğitimi kabul etmektir. Okulda öğrenme, gerçek yaşam deneyimlerinden uzak, gerçek obje veya olaylarla ilişkisinin az, daha çok sembollere bağlı olması ve öğrencilerin sosyalleşmesine daha az olanak sağlaması yönünden eleştirilmektedir. Buna karşılık, okul dışı öğrenme ortamlarının, öğrenme isteğini arttırdığı, öğrenmeye yönelik motivasyonu ve tutumu geliştirdiği belirtilmektedir [Şimşek, 2011]. Günümüzde okul ve öğrenme kavramlarının ayrılmaz bütünlüğü sorgulanmaktadır. Özellikle Amerika’da yaygın hale gelmekte olan “ev öğrencileri” ya da “okulsuzlar” olarak adlandırılan, ve eğitimleri aileleri tarafından verilen bir nesil yetişmektedir. Aileler çocuklarının merakları doğrultusunda onlara rehberlik etmekte ve eğitimlerini okula gitmeden vermektedir [Berberoğlu ve Uygun, 2013].

Bu noktada okul dışı eğitim ve *Outdoor Education* [Priest, 1986] kavramı; eğitimin yapının dışında gerçekleşmesi, konu olarak doğal çevreyi ele alması ve dünyaya ait yenilenemeyen kaynakların korunması başlıkları çerçevesinde keşismektedir. Priest’e göre, okul dışı eğitim temelde yaparak öğrenme ile elde edilen deneyimlere ve insan-doğa arasındaki ilişkilere dayanmaktadır. Bu kapsamda okul dışı eğitim;

- Okul dışı yapılarda hem iç hem de dış mekanlarda,
- Farklı duylara (görme, işitme, tatma, dokunma, koklama ve sezgilere) hitap eden bilişsel (cognitive), duyuşsal (affective) ve davranışsal (motoric) alanlara dayalı,
- Disiplinler arası çalışmayı ve bilgileri içeren,

- Kişiler arası, kişiye dönük, eko sistemsel (ecosystemic: enerjinin besin zinciri içerisindeki iletimi, bir yangın sonrası ekosistemin kendi kendini yenilemesi), insan ve çevresi (insanın çevreye etkisi, doğal kaynak kullanımı) ile ilişkilerini bütün olarak ele almaktadır [Priest, 1986].

Günümüzde ise okul dışı eğitim kavramı sosyal ve fen eğitimi çerçevesinde ele alınmaktadır. Farklı işlevlere sahip yapıların tarih, coğrafya, fizik, biyoloji gibi bilimler için deney ve öğrenme ortamı sunabileceği bağlamında çalışmalar yürütülmektedir. Özellikle öğrenme faaliyetinin gerçekleştirilmesi amacıyla farklı duyulara ve zeka türlerine hitap ederek; farklı öğrenme yöntemleri kullanılan müze, eğitim merkezi, kütüphane, sanayi kuruluşu, ofis yapıları ve güneş evi gibi farklı işlevli yapılar, okul dışı eğitim yapıları olarak kullanılabilir. Tiflis Konferansı ile, çevre sorunları ve bu sorunların çözümüne yönelik formel ve enformel eğitimin her yaş grubundan birey için uygulanması gerektiğinin vurgulanması; okul dışı çevre eğitiminin önem kazanmasını sağlamıştır [Web 96, 2017]. Böylece farklı düzeylerdeki her yaştan birey, deneyerek ve sorular sorarak çevre konusunda bilinç kazanmakta ve aynı zamanda sosyal ilişkilerini geliştirmektedir.

Okul dışı öğrenme ortamlarında öğrenmeyi etkileyen faktörler;

- *“Kişisel bağlam*
 - *Motivasyon ve ziyaretten beklenenler; okul dışı eğitim yapısına ziyaret amacı ve yapıdan beklenenler, deneyimleri etkileyecektir.*
 - *Ön bilgiler; kişinin sahip olduğu bilgiler, yapıya yönelik ilgi ve beklentisini belirleyecektir.*
 - *Önceki Deneyimler; yapıya bakış açısını ve ziyaret sürecini yönlendiricidir.*
 - *Önceki İlgiler; sahip olunan ilgiler ziyaret sırasındaki odak noktaları etkileyecektir.*
 - *Seçim ve kontrol; yapıya yönelik odak noktalarının özgürce belirlenmesini ve bireyin kendi öğreniminin sorumluluğunu almasını sağlayacaktır.*
- *Sosyokültürel Bağlam*
 - *Grup içi Sosyal Etkileşim; hem bireyler arası sosyal bağları hem de öğrenme eylemini destekleyecektir.*
 - *Gruplar Arası Etkileşim; daha geniş ölçekli etkileşim sağlanması öğrenme eylemini destekleyecektir.*
- *Fiziksel Bağlam*
 - *Rehberlik; ziyaret sırasında rehber yardımı ile yapıya ait özellikler daha net algılanacaktır. Böylece anlamlı bir öğrenme sağlanacaktır.*
 - *Oryantasyon; yapının ve mekânların tanınması bireyin öğrenmesini olumlu etkileyecektir.*

- *Mimari ve Büyük Ölçekli Çevre; yapısal ve çevresel özellikler bireyin ilgi çekici ve merak uyandıran noktaları keşfetmesini sağlayacaktır.*
- *Tasarım ve Sergilerin Keşfi ve Program; yapının görsel öğeleri kullanım yöntemleri, öğrenmeyi destekleyecektir.*
- *Ziyaret Edilen Ortam Dışındaki Deneyimler ve Destekleyici Olaylar; ziyaret sonrasında gerçekleştirilen etkinlikler, öğrenmenin kalıcı hale gelmesini sağlayacaktır” [Şimşek, 2011].*

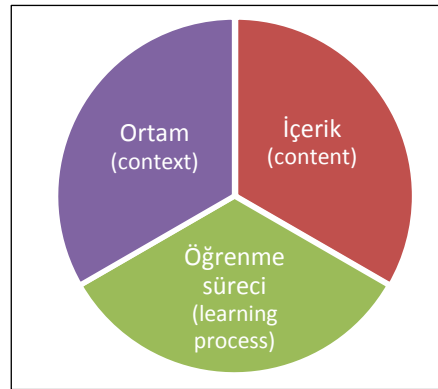
2.5.Sürdürülebilirliğin Öğretilmesinde Eğitim Aracı Olarak Yapı

Öğrenme yalnızca, formel olarak belirli bir yapı içerisinde gerçekleştirilen eylemleri kapsamamaktadır. Yaşamın her evresinde ve her yaş grubundaki bireyi kapsayan ve yaşam boyu süren aktivitelerin tamamından oluşmaktadır. Bu nedenle öğrenme kavramı belirli kalıp ve yapılara sığdırılmamalıdır. Bireyler yaşamlarının farklı evreleri boyunca yeme-içme, barınma, öğrenme, eğlenme gibi ihtiyaçları için yapılar ile iç içe bulunmaktadır. Bu süre zarfında ise farklı yapı türlerinde farklı deneyimler yaşayarak içinde bulunduğu yapıdan etkilenmektedir. “Yapı kullanıcı (ziyaretçi) ile hem fiziksel hem de düşünsel olarak bağlantı kurabilir mi?” sorusu ile yapı dinamik olarak sosyal ve kültürel aktivitelere katılan, farklı bakış açıları sunan birer araç haline gelmektedir [Cole, 2014]. Bu nedenle yapının tamamen cansız ve somut bir kavram olarak algılanması yanıltıcıdır. Yapı, tasarım anlayışı ve sunduğu imkanlar ile sürekli hareketli, kendi içerisinde ve bulunduğu yer ile ilişkili ve ondan etkilenen; sürekli değişim ve dönüşüm içerisinde olan, farklı koşullara göre uyum sağlayan; aktif, canlı ve değişken bir yapıya sahiptir [Arslan, 2009]. Böylece yapı bireylere farklı deneyimler sunarak, kişiler ve sistemler ile etkileşime girilmesini teşvik etmektedir. Sonuçta devam eden değişim farklı zaman dilimlerinde farklı imkanlar sunmaktadır. Bu nedenle farklı ilgi alanlarına sahip kullanıcılara hitap etmek için yapı, sahip olduğu özellikleri kullanıcıya farklı öğrenme çeşitlerine imkan verecek şekilde aktararak eğitim aracına dönüşebilmektedir. Schiller’a (2015) göre, yapının eğitim aracı olarak kullanılmasına imkan veren özelliklerinin, farklı zeka türleri çerçevesinde, aktif ve pasif öğrenme aracı olarak kullanımı Tablo 2.3’te gösterilmektedir [Schiller, 2015].

Tablo 2.3: Yapı tasarımı ve öğrenme yöntemlerinin zeka alanların göre örneklenmesi.

Zeka Alanı	Yapı Tasarımı-Pasif	Eğitim Etkinliği-Aktif
Sözel-Dil (Linguistic) Zeka	Yapı ve yapısal sistemler ile ilgili açıklayıcı bilgilendirmelerin bulunması	Temel sürdürülebilirlik ilkeleri hakkında konuşmak ve bu ilkelerle yapısal olarak nasıl bağlantı kurulabileceğinin yorumlanması
Mantık-Matematik (Logical-Mathematical) Zeka	Yapıya ait enerji verilerinin görüntüleme ve takibinin yapılması	Sürdürülebilir nitelikli yeni bir yapısal sistem üretimine yönelik çalışma yapmak
Görsel-Uzamsal (Spatial) Zeka	Yapısal sistemlerin görülebilir kılınması	Sürdürülebilir yapı ve yapısal sistemlerin tasarımı ve planlamasının yapılması
Bedensel-Kinestetik (Bodily-Kinesthetic) Zeka	Yapının iç ve dış mekanlarında farklı dokulara sahip yüzeylerin oluşturulması	Tasarlanan sürdürülebilir yapı modelinin inşa edilmesi
Müzikal (Musical) Zeka	Ses ve müzik ile yapı fonksiyonlarının birleştirilmesi	Çevresel konular hakkında şarkı söyleyen veya besteleyen müzisyenlerle çalışılması
Sosyal (Interpersonal) Zeka	Grup çalışmalarına yönelik mekanların temin edilmesi	Sürdürülebilirliğin ne ifade ettiğine yönelik tartışma grubunun oluşturulması
Öze Dönük (Intrapersonel) Zeka	Kişisel çalışma mekanlarının temin edilmesi	Sürdürülebilir yapı sistemlerinden birine yönelik bireysel araştırma programının oluşturulması
Doğacı (Naturalistic) Zeka	Duvar, zemin ve çatı gibi farklı yüzeylerde yerel bitki kullanımı	Yeşil çatı ve duvar uygulamalarının işleyişine ve yapıya sağladığı yararlar üzerine çalışma yapılması

Anne Taylor, yapının tasarımı ve eğitim ilişkisini üç bileşen üzerinden değerlendirilmektedir (Resim 2.3) [Taylor, 2009].



Resim 2.3: Taylor'a göre mekan ve eğitim ilişkisi bileşenleri.

Öğrenme eyleminin gerçekleştirildiği fiziksel ortam, yapının fiziksel bileşenleri, kapalı ve açık mekanları ortam (context); disiplinler ve disiplinler arası

tüm çalışmalar ve öğrenilen konular içerik (content); duysal, ruhsal ve zihinsel algılara hitap eden ve içeriğin nasıl bir yol izlenerek öğrenildiğini ifade eden bileşen ise öğrenme süreci (learning process) olarak tanımlanmaktadır. Örneğin; bir bilim müzesinde, yapının sahip olduğu tasarımsal özellikler “ortam”, bilim müzesinin sergi içeriğini oluşturan konu “içerik”, müzede bulunan sergi ve yapıya ait elemanların ziyaretçilerinin deneyerek öğrenmesini sağlaması ise “öğrenme süreci” olarak değerlendirilebilir.

Literatüre bakıldığında yapının eğitim aracı olarak kullanılması çalışmaları çoğunlukla formel eğitimin gerçekleştirildiği okul yapıları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yapının sahip olduğu tasarım özelliklerinin ve müfredatın bir arada kullanılması sayesinde, geleneksel okul binası tasarımı ve öğrenen-öğreten ilişkisine yeni bir boyut kazandırılmaktadır. Bu sayede öğrenen yol gösterici iken, öğrenen merak eden ve keşfeden, deneme yanılma sonucu kazanımlar sağlayan kişi olmaktadır. Bu amaçla okulların titizlikle tasarlanarak, merak duygusunu harekete geçiren ve eğitim aracı olarak hizmet eden yapılar olması gerekmektedir. Yapıda bulunan ısıtma ve soğutma sistemlerinin görünür olmasıyla öğrencilerin bu sistemlerin nasıl çalıştığını inceleyebilmesi, rüzgar enerjisinden elektrik elde edilmesiyle ve bu sayede elde edilen kazancın bilim ve işletme derslerinde kullanılması yapısal sistemlerin müfredat içerisine dahil edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, pencereler tasarımı ile öğrencilerin güneş hareketlerini ve bu sayede oluşan açıları inceleyebilmesi, saçakların kullanımı ile ışık-gölge hareketlerinin takip edilebilmesi de yapının eğitim aracı olarak kullanılmasına örnek oluşturmaktadır [Web 2, 2017]. Yapının eğitim aracı olarak tasarlanması çerçevesinde önemli olan nokta, yapının içinin ve dışının, çevresel verilerin de göz önüne alınarak, bir bütün olarak tasarlanması ve kullanıcılara sunulmasıdır.

Sürdürülebilir tasarım; yalnızca çevre dostu malzeme kullanımı ya da yeni bir yapı türü ortaya çıkarmakla sınırlı değildir; yapının tasarımından başlayarak inşası ve kullanımı sırasındaki alışkanlık ve davranışlarda meydana gelen farkındalıktır. Başarılı bir sürdürülebilir tasarım, yapıya dahil edilmiş güneş panelleri veya yeşil çatı kullanımından ziyade; sürdürülebilirlik ilkelerinin yapıya aktarıldığı, etik kuralları çerçevesinde kullanıcı ile iletişim halinde olan ve doğa ile insan arasında bilinçli ve anlamlı bir ilişki kurulmasını sağlayan tasarımlardır. Sürdürülebilir tasarımın temeli, doğal kaynakların en az düzeyde kullanımı ve en fazla verimin elde edilmesine yönelik sistemlerin bilinçli seçimine dayanmaktadır [Guarinello, 2005].

Sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla okul yapılarının eğitim aracı olarak tasarlanması ve kullanılması, yenilikçi tasarım kararlarını ve uygulamalarını gerektirmektedir. “Green School That Teach: Identifying Attributes of Whole-school Sustainability” başlıklı tez çalışmasında, sürdürülebilir niteliklere sahip okul yapılarının eğitim aracı olarak kullanılması; müfredat dahilinde, öğrencilerin sorumluluk alarak ve deneyerek öğrendikleri bir ortam tasarımı olarak değerlendirilmektedir. Bu amaçla tasarlanan yapı üç boyutlu ders kitabı (building as a three dimensional text book) olarak işlev görmektedir [Barr, 2011].

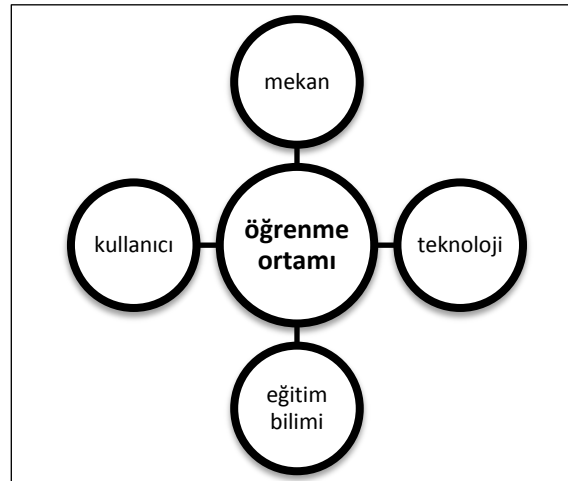
Okul yapıları üzerinde yoğunlaşan “sürdürülebilir yapıların eğitim aracı olarak kullanılması” fikri, farklı yapı türleri için de geçerlidir. Bu noktada önemli olan nokta; yapının işlevi ve kullanım amacı doğrultusunda yapıya dahil edilmiş sürdürülebilir özelliklerin; bölge halkı, çalışan, kullanıcı ve ziyaretçiler için bilinçlenme aracına dönüşmesidir. Bu sayede, eğitim bilimi ilkelerinin mekan tasarımına dahil edilmesi sonucu, mekan eğitim aracına dönüşmektedir [Schwarz, 2013].

Mimarlık ve eğitim bilimi arasında açılımlar sunan çalışmaları bulunan David Orr’a (1993) göre tasarım ve inşa süreci, toplumun isteklerini, yapı hakkında söylemek istediklerini, ekolojik duruşunu ifade eden süreçlerdir. Tasarım ve inşa, teknik detaylar olmanın dışında tüm toplumun bakış açısını yansıtan özelliklerdir. Bu konudaki bir diğer önemli nokta ise, tasarım ve kullanım aşaması ile kullanıcılar (öğrenciler); mimarlık, peyzaj tasarımı, yapının çevre üzerindeki etkisi ve bu konu hakkında kullanılan yöntemler hakkında bilgi ve yeteneklere sahip olmaktadır. Yapılar ve peyzaj öğrenme sürecine önemli derecede etki eden örtülü mesajlar içermektedir [Orr, 1997]. Mimarlar, eğitimciler, mekanik sistem tasarımcıları ve iş veren gibi farklı alanlardan kişilerin bir arada çalışarak, yapının eğitim amacıyla aktif kullanımı üzerine çalışmaları; yapının pasif halden aktif kullanımlı mekanlara dönüşmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda; tasarım yöntemleri ve farklı disiplinlerin bir arada çalışması ve bu çalışmaları özetleyen, özelleşmiş yapısal sistemlerin tasarlanması ile yapı eğitim aracı halini almaktadır. Biyolojik organizmalar gibi yapı da çevresel etkilere göre dinamik tepkiler verebilmelidir. Böylece yaşayan bir organizma halini alan yapı, belirli bir sistem dahilinde sahip olduğu bilgiyi kullanıcılara aktarmaktadır. Bu aktarımın sağlıklı olarak gerçekleştirilebilmesi için;

- Mimar, sürdürülebilirliğin ve çevre bilincinin pedagojik ve felsefi temellerini özümsemiş olmalıdır.
- Bu temellere dayalı müfredat oluşturulması için farklı disiplinlerle çalışabilmelidir.
- Sistem takip elemanlarının yapıya entegrasyonu konusunda bilgi sahibi olmalıdır [Jones, 2010].

Böylece yapı; eğitimsel anlamda pasif durumundan, aktif duruma geçmektedir ve yapıya ait sürdürülebilir özellikler; ders aracı ve laboratuvar olarak kullanılmaktadır ve yapı yaşayan bir organizma haline almaktadır [Schiller, 2012]. Bu sayede yapı doğrudan kullanıcı ile etkileşime girerek sahip olduğu özellikleri aktarmaktadır.

Yapıya ait öğrenme ortamının, verimli olarak kullanılabilmesi ve ihtiyaçlara cevap verebilmesi için sahip olması gereken bileşenler Resim 2.4'te gösterilmiştir [Jones, 2010]. Bu kapsamda; eğitim biliminin hedeflerine ulaşabilmesi için farklı öğretim stratejilerinin kullanması gerekmektedir. Farklı öğretim stratejilerinin teknolojik araç gereçler ile (internet, görselleştirme, akıllı tahta, yansıtım makinası... gibi) kullanımı, iç ortam kalitesi (gün ışığı, akustik ve sıcaklık... gibi), mekânsal özellikler (ölçek, çevre ve yakınlık... gibi) öğrenme ortamını oluşturan temel bileşenlerdir [Jones, 2010].



Resim 2.4. Öğrenme ortamı bileşenleri.

Yapının eğitim aracı olarak kullanılması ve mimari tasarım kararlarının bu çerçevede ele alınabilmesi aşağıdaki soruların cevaplanmasını gerektirmektedir;

- Sürdürülebilirliği öğreten yapı gösterdikleri ve anlattıkları ile ziyaretçileri nasıl bilgilendirebilir?
- Sürdürülebilirliği öğreten bir mimarlık, sürdürülebilirlik eğitiminin içeriğini nasıl destekleyebilir ve oluşturabilir?
- Fiziksel tasarım elemanları informel çevre eğitimi geliştirmek için neler sunabilir? Yapı bu gelişime ne şekilde destek olabilir?

2.5.1. Yapı Aracılığıyla Sürdürülebilirliğin Öğretilmesi Bağlamında Gerçekleştirilen Teorik Çalışmalar

Yapının sürdürülebilirlik eğitiminde araç olarak kullanılması amacıyla gerçekleştirilen çalışmalarda; binanın sahip olduğu yapısal sistemler ve detaylar farklı öğretim yöntemleri dahilinde kullanılmaktadır. Farklı isimlere sahip bu yöntemler temelde, farklı yetenek ve ilgi alanlarına sahip kullanıcılarda merak duygusunu harekete geçirmek, deneme-yanılma ya da karşılaştırma gibi farklı yöntemleri uygulamaktadır. Üretilen yenilikçi ve yaratıcı çözümler ise yapının daha başarılı bir araç haline gelmesini sağlamaktadır. Yapının eğitim aracı olarak kullanılmasını temel alan örnek çalışmalar çerçevesinde bu amaca yönelik temel ilkelere yer verilmiştir. Seçilen çalışmalar günceldir ve tüm yapı türleri için geçerli kabul edilmektedir.

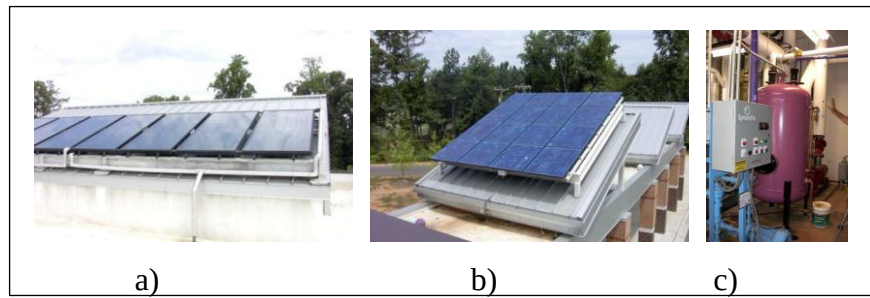
Mimarlar, mekan içerisinde gerçekleştirilecek eğitimin önemini ve temel ilkelerini benimsediklerinde; mekanları eğitimin gerçekleştirilmesine imkan sağlayacak şekilde tasarlamaktadırlar. Aynı şekilde eğitimciler de; yapıyı çevre ve mekanı bir eleman olarak ele alarak, ziyaretçileri (öğrenci-kullanıcı) öğrenim süreçlerine dahil etmektedirler. Burada önemli olan nokta; yapısal, doğal ve kültürel bileşenlerin “farkında” olarak disiplinler arası ilişki kurabilmektedir [Taylor, 2009].

Taylor, çevresel konuların öğretilmesine yönelik eğitim faaliyetlerini üç temel olgu üzerinden şekillendirmektedir;

- İnsan çevreden bağımsız değildir, çevreye aittir. İnsanlar; yapısal, doğal ve kültürel çevre ile iç içedir. Bu nedenle günlük hayatımızda gerçekleştirilen eylemlerin sonuçlarının farkında olunmalı ve sorumluluğu alınmalıdır.
- Evrenin düzeni sürekli ve disiplinler arasıdır. Evrenin işleyişine yönelik konular matematik, fizik, biyoloji, sanat, felsefe gibi farklı başlıklara sahip olsa da her konu birbiri ile bağlantılıdır, bağımsız ele alınmamalıdır.
- Beden, akıl ve duygu bileşenleri-algıları her birey için farklıdır. Her birey farklı algı ve yeteneklere sahiptir. Bu nedenle öğrenme yöntemleri; farklı duyulara hitap edebilen, farklı olanaklar sunan biçimde ve çeşitlendirilebilir olmalıdır. [Taylor, 2009].

Jones'a göre mimari, yapının işlevine göre nesnel ve pedagojik olarak, öğretici ve öğrenen bireylerin etkinliklerinde kullanılabilir. Yapının tam anlamıyla eğitim aracı olarak kullanılması için, sürdürülebilirliğin kapsamlı bir araştırma ve eğitim bilimi çerçevesinde ele alınması gerekmektedir. Buna göre yapının eğitim aracı olarak kullanılmasında üç temel mimari ifade bulunmaktadır [Jones, 2010].

- Açık ifade, mimarinin eğitim aracı olarak kullanılması amacıyla kullanılan en yaygın yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda yağmur suyunun toplandığı sarnıçların görünür olması, güneş panellerinin gizlenmeyerek açıkça konumlandırılması gibi örnekler verilebilir (Resim 2.5) [Jones, 2010].



Resim 2.5: Açık ifade kapsamında ele alınan yapı elemanları a) Güneş enerjisiyle çalışan sıcak su sistemi, b) Güneş paneli, c) Yağmur suyu arıtma sistemi.

- Örtük ifade ise, öğrenen ile kavramsal olarak bağlantı kurulmasını sağlayan sistemlerdir. Daha küçük yaş grupları için kullanılan örtük ifadeye örnek olarak mevsimsel ve günlük güneş hareketlerinin takip edilmesi, gün içindeki gölge yönü ve boyu gibi dolaylı ve gözleme dayalı eylemler verilebilmektedir.

- Mimari biçimlenme, doğrudan mimari ile ilişkili olan “form” a bağlıdır. İklim verileri, güneş, rüzgar, güneşlenme süresi gibi tüm çevresel verilerle ilişkili olan formun, bu çerçevede ele alınarak kullanıcıya sunulması ile eğitim aracına dönüşmesidir. Bu kapsamda hakim rüzgar yönüne göre konumlanan yapının pasif olarak havalandırılması veya gün ışığından en yüksek orandan faydalanmasını sağlayacak şekilde yönlendirilmesi mimari biçimlenme kapsamında örnek olarak kabul edilmektedir [Jones, 2010] (Resim 2.6), [Web 3, 2017].



Resim 2.6:Yapı bulunduğu sıcak iklim koşullarına cevap vermek için, hakim rüzgarın yapı içerisine alınarak pasif havalandırma sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

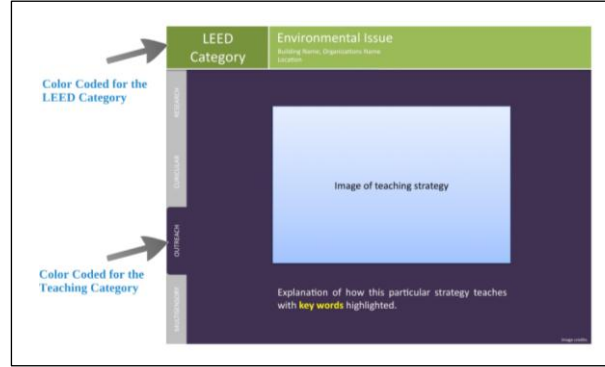
Schiller’in tez çalışmasında, yapının eğitim aracı olarak kullanılmasındaki yöntemler beş başlık altında ele alınmıştır.

- Karşılaştırma Yapmak; Yapıda aynı durumlar için kullanılan geleneksel ve sürdürülebilir sistemlerin karşılaştırılmasının yapılması; bu sayede elde edilen kazanım ve yeşil çözüm önerilerinin kullanıcılar tarafından anlaşılabilmesidir. Yağmur suyu ve otopark alanlarında kullanılan zemin malzemelerinin ilişkisinin incelenmesi örnek olarak ele alınabilir. Bu amaçla otopark alanının bir kısmında asfalt kullanımı ile yağmur sularının kanalizasyona taşınması; diğer kısmında ise gözenekli bir zemin malzemesi kullanımı ile yer altı sularının desteklenmesi karşılaştırılabilir. Böylece ziyaretçiler yağmur suyu yönetiminde zemin kaplama malzemesinin önemini karşılaştırma yaparak kavrayabilirler.
- Çoklu Örnekleme ve Çıkarımda Bulunmak; Aynı probleme yönelik farklı yöntem ve teknolojilerin kullanılması ile farklı çözümler üretilmesidir. Bu kapsamda güneş enerjisinden elektrik elde edilmesi amacıyla farklı teknolojilere sahip güneş panellerinin kullanılması ya da aynı yapıda tek tip cam sistemi yerine farklı cam teknolojilerinin kullanılmasıdır. Burada amaç aynı hedefe yönelik benzer teknolojilerin örneklenmesidir.

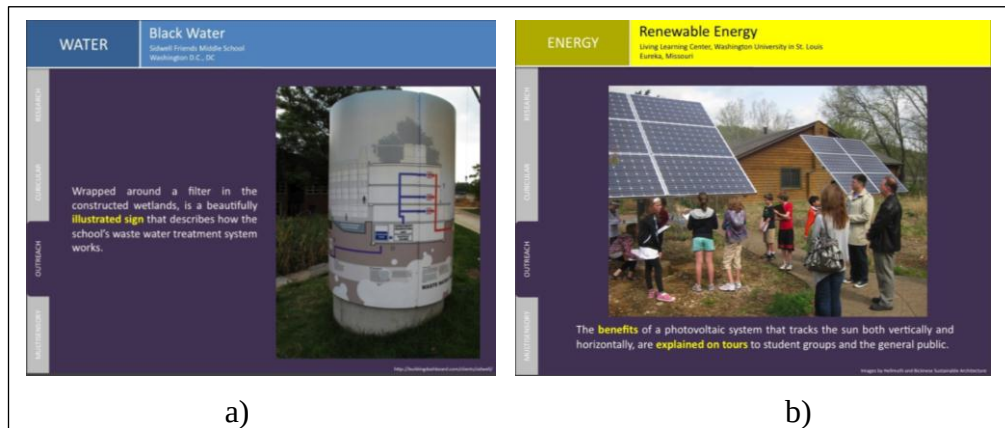
- Sosyal Etkileşim; aynı grup içerisindeki farklı yaş ve profesyonellik düzeyinden kişiler ile etkileşime girerek karşılıklı bilgi alışverişinde bulunulmasıdır. Bu sayede bireysel çalışma dışında grup içerisinde; farklı proje ve aktivitelerde yer alarak merak ve öğrenme isteği pekiştirilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar arasında yapı turları ve grup çalışmaları örnek olarak gösterilebilir.
- Çok Yönlü Öğrenme; bir konu hakkında derinlemesine bilgi sahibi olunması ve konunun bir bütün olarak ele alınması için çok yönlü çalışılması gerekmektedir. Bu amaçla yapılarda kullanılacak sistemlerin tek bir problem çözümüne yönelik değil, birbiriyle ilişkili problemlerin çözümüne yönelik analiz edilmesi gerekmektedir. Örneğin güneş enerjisinin kullanımı çok yönlü öğrenme kapsamında ele alınabilir. Güneş panelleri ile elektrik üretilmesi, sıcak su elde edilmesi, güneş ocaklarının kullanımı gibi; güneş enerjisinin farklı fiziksel koşullar ve teknolojilerde kullanımı ele alınmaktadır. Bu sayede farklı çalışma prensipleri kapsamında ele alınan güneş enerjisine yönelik yenilikçi potansiyel kullanım önerileri getirilebilmektedir.
- Sonuçların Görülebilir (Okunabilir) Olması; Yapının enerji, su, malzeme gibi sürdürülebilir tasarım başlıklarına yönelik üretim ve tüketim verilerinin görülebilirliğinin sağlanmasıdır. Böylece ziyaretçiler günlük kullanım alışkanlıklarının, yapı üzerindeki etkisini ve yapısal sistemlerin bu kullanımlara yönelik tepkisini anlamaktadır. Bu amaçla gerçek zamanlı verilerin kullanıldığı takip ekranlarının yapı içerisinde bulunması ve herkes tarafından erişilebilir olması; yapısal özelliklerin ve kullanıcı davranışlarının ilişkisinin anlaşılmasını sağlamaktadır [Schiller, 2012].

Schiller çalışma kapsamında, yapının sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri başlıklara göre ayırarak; bilgilendirme kartları oluşturmuştur. Bu kapsamda öncelikle yapıların sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri “sürdürülebilir tasarım başlıkları” altında gruplandırmaktadır. Ardından bu başlıklar çerçevesinde yapının sahip olduğu sürdürülebilir özellikler ve bu özelliklerin kullanıcılara eğitim amacıyla sunulmasına yönelik temel kavramlara yer vermektedir. Resim 2.7’de sürdürülebilir tasarım başlıkları çerçevesinde altlık olarak kullanılacak kart modeli bulunmaktadır [Web 4, 2017]. Bu kapsamda yapıya ait genel bilgiler, sürdürülebilir özelliğin kategorisi, eğitim aracı olarak kullanım yöntemi, sistemin görseli ve eğitim aracı olarak kullanımına yönelik anahtar kelimeler yer almaktadır.

Resim 2.8’de, bilgilendirme kartı çerçevesinde oluşturulan ve eğitim amacıyla kullanılan, su ve enerji başlıkları kapsamında farklı yapı örneklerinin sahip olduğu özellikler, kullanılan eğitim yöntemi ve anahtar kelimeler yer almaktadır [Web 4, 2017].



Resim 2.7: Schiller’in çalışmasında bilgilendirme kartları için oluşturulan altlık.

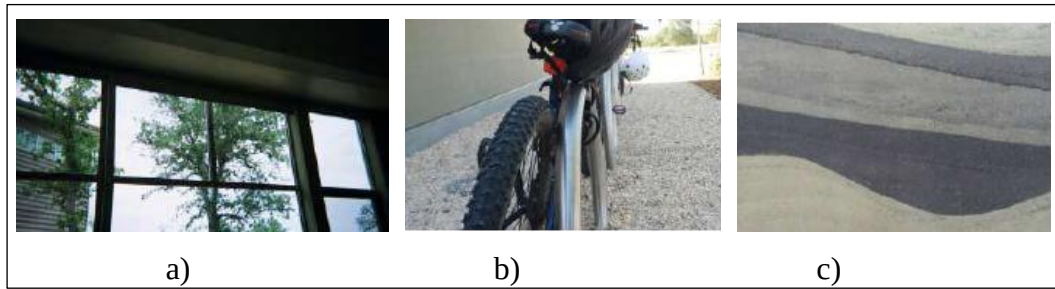


Resim 2.8: a) Su başlığı kapsamında sahip olunan sürdürülebilir özelliklerin eğitim aracı olarak kullanılması, b) Enerji başlığı kapsamında sahip olunan sürdürülebilir özelliklerin eğitim aracı olarak kullanılması.

Cole (2014) tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmaya göre ise, yüksek teknoloji (sürdürülebilir) yapılar tasarlanırken çoğunlukla sosyo kültürel bileşen göz ardı edilmektedir. Kişilerin mimari ve çevre konularını algılaması ve yorumlaması çok farklı yöntemler ve araçlarla sağlanabilmektedir. Kişiler yapıya farklı yargı ve amaçlarla gelebilmekte, kişilerin motivasyonu, sosyo kültürel birikimleri farklılaşmaktadır. Kişilerin yapıyı grup ile ziyaret etmesi sonucunda etkileşimli öğrenme söz konusu olmakta, yalnızken gözden kaçabilecek konular fark

edilebilmektedir. Yapının mimari dili dört farklı yöntemle eğitim aracı olarak kullanılabilir;

- Olaylara/gerçeklere dayanan bilgi; bilgilendirme işaretleri (levhaları), dokunmatik ekranlar gibi görülebilir, verilere dayalı araçlar.
- Fiziksel bağlantı; kişinin çevre bilinci kazanmasında yapı nasıl aktif rol oynar? Yapının sahip olduğu özelliklerin, kişilerin çevresel farkındalığının artırılmasındaki önemi nedir?
- Sosyal etkileşim; yapı etkileşim, keşfetme ve hedeflenen çevre eğitimi amaçlarının öğrenildiği mekanlardır. Etkileşim sağlanması için toplantılar ve görüşmeler düzenlenebilir.
- Sosyal normlar (ilkeler) ile yapının kabul görmesinin sağlanması. Çevre bilincinin sağlanmasında yapının özelliklerinin görünebilir kılınması insanların bu konuda rahat ve sorumlu hissetmesi. (Sosyal olarak kabul görme) [Cole, 2014].



Resim 2.9. Farklı yapı özelliklerinin eğitim aracı olarak kullanımının, öğrenciler tarafından fotoğraflanması a) Pencere boyutlarının iç mekana etkisi, b) Alternatif ulaşım yollarının kullanılması, c) Farklı zemin malzemelerini bir arada kullanılması.

Örneğin; Cole’un okul tasarımının sürdürülebilirlik eğitimine etkisini araştırdığı çalışmasında, öğrencilerden okullarının sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla kullanılan özelliklerini fotoğraflaması ve seçilen özelliğe yönelik nedenleri ifade etmeleri istenmiştir. Bu kapsamda, “büyük cam alanlarının kullanılması durumunda elektrik harcanmadan güneş ışığından yararlanıldığını, farklı ulaşım yollarının kullanılmasının özel araç kullanımından daha çevreci olduğu ve cephede kullanılan farklı malzeme türlerinin ısıyı emerek iç mekanda daha konforlu bir ortam sağladığını” ifade etmeleriyle yapının farklı özelliklerinin eğitim aracı olarak kullanımı örneklenmektedir (Resim 2.9) [Cole, 2014].

2.5.2. Yapı Aracılığıyla Sürdürülebilirliğin Öğretildiği Örnek Yapılar

Sürdürülebilir özelliklere sahip farklı yapı türleri işlevlerine paralel olarak sahip oldukları sistemleri eğitim aracı olarak kullanabilmektedir. Bu durum yalnızca okullar için değil, farklı yapı türleri için de geçerlidir. Önemli olan nokta, sürdürülebilir tasarım elemanı olan farklı sistemlerin yenilikçi ya da ilgi çekici yöntemlerle ziyaretçilerin (öğrencilerin) dikkatini çekmesi ve merak duygusu uyandırmasıdır. Bu bağlamda yapıya ait sürdürülebilir tasarım özelliklerinin eğitim aracı olarak kullanılması; arazi, enerji, su, malzeme ve iç mekan kalitesi başlıkları altında örneklenmektedir.

Arazi ve ulaşım başlığı altında, açık alan kullanımı, peyzaj düzenlemesi ve öğeleri, yerel bitki ve hayvan türlerinin desteklenmesi ve korunması, ulaşım yöntemleri ele alınmaktadır (Tablo 2.4),

Tablo 2.4: Arazi ve ulaşım başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.

ARAZİ VE ULAŞIM		Adam Joseph Lewis Center; arazinin tarım öncesi dönemde sahip olduğu <u>doğal bitki örtüsünün geri kazandırılması</u> ve bu konuda farkındalık yaratmak için, yerel bitki türlerinin ekimini gerçekleştirmiştir. 6 yıl içerisinde tüm çevre doku restore edilmiştir. [Petersen, 2011].
		Islandwood Çevre Eğitim Merkezi; iç mekanların yanında <u>açık hava sınıflarının</u> da kullanımı ile farklı öğrenme ortamları kurgulamaktadır. Ayrıca bu sayede kişiler arası sosyal iletişim ve etkileşim ile öğrenme desteklenmektedir [Hellmuth et al., 2010].
		Chesapeake Bay Brock Environmental Center; <u>bisiklet ve alternatif ulaşım yollarının</u> desteklenmesi için arazi içerisinde araç park alanı bulunmamaktadır [Web 5, 2017].
		Sidwell Friends School; <u>avluda yağmur suyu biriktirme</u> ve atık su arıtma sistemleri bulunmaktadır. Bu sistemler ile bağlantılı göl ve yağmur suyu bahçesi yapının su sistemini destekleyen elemanlardır. Peyzaj elemanlarını oluşturan bu sistemler görülebilir ve incelenebilir durumdadır. Ayrıca bu sistemler müfredat dahilinde de kullanılmaktadır [Shiver et al., 2011].

Su başlığı altında, suyun korunumu ve kullanımı, siyah ve gri su arıtma çözümleri, yağmur suyu kullanımı ele alınmaktadır (Tablo 2.5).

Tablo 2.5: Su başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.

SU		Swenson Civil Engineering Building; <u>yağmur suyu biriktirme sistemi görünür kılınmıştır</u> . Bu sayede inşaat mühendisliği öğrencilerinin eğitimlerine paralel olarak yapı sistemleri eğitim aracına dönüşmektedir [Web 6, 2017].
		Adam Joseph Lewis Center; içersinde lobide bulunan süs havuzu dış mekandaki güneş panelleri ile doğrudan bağlantılıdır. Güneşli havalarda suyun akış hızı artarken bulutlu havalarda akış hızı düşmektedir. Bu sayede ziyaretçiler, <u>suyun görsel ve işitsel etkisiyle</u> güneş enerjisinin kullanımı arasında ilişki kurabilmektedir [Cole, 2013].
	 http://www.bertschi.org/who-we-are/our-campus/science-wing	Bertschi Living Building Science Wing; <u>kompost tuvalet</u> içersinde bulunan vakum ve iki adet depo tankı doğrudan tuvalet bölümünde bulunmaktadır [Web 7, 2017].
	 https://living-future.org/lbc/case-studies/bertschi-living-building-science-wing/	Bertschi Living Building Science Wing; yeşil çatıdan sağlanan <u>yağmur suyu</u> yapı içersinde ve dışarısında bulunan <u>kanal</u> boyunca devam ederek dış mekanda bulunan ve güneş enerjisi ile çalışan havuza akmaktadır [Web 8, 2017].
	 http://openbuildings.com/buildings/tyson-living-learning-center-profile-6055#!buildings-media/0	Tyson Living Learning Center; açık hava sınıflarının zeminlerinde <u>dere yatağı katmanları</u> (çakıl, toprak, drenaj malzemesi) oluşturulması ile suyun <u>yer altı sularına aktarılması</u> gözlemlenebilmektedir [Hellmuth et al., 2010].

Enerji başlığı altında, alternatif enerji yöntemleri ve takip sistemleri, havalandırma, ısıtma, soğutma, aydınlatma gibi enerji korunumunu kararları ele alınmaktadır (Tablo 2.6).

Tablo 2.6: Enerji başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.

ENERJİ		Islandwood Çevre Eğitim Merkezi çatısı güney yönlü çatı pencerelerini kullanarak <u>pasif yöntemle ısıtma</u> amacıyla kelebek formunda tasarlanmıştır. Bu sayede çatının ortasında toplanan yağmur suları doğrudan sarnıca aktarılabilir. Ziyaretçilerin görsel olarak dikkatini çeken bu sistemler, su ve enerji korunumu hakkında merak uyandırmaktadır [Moddy, 2008].
		Tyson Living Learning Center; <u>çift akslı güneş panelleri</u> sayesinde güneşin gün içerisindeki hareketi takip edilmektedir. Gece ise paneller normal konumlarına dönmektedir. Bu sayede günün farklı saatlerinde paneller gözlemlenebilmektedir (Hellmuth et al., 2010).
		Hawaii Preparatory Academy Energy Lab; öğrenciler yapının çatısında bulunan üç farklı tip güneş panelinden elde edilen <u>enerji miktarlarını ve verimlerini</u> takip edebilmekte ve karşılaştırabilmektedir [Web 9, 2017].
		Newport Beach Environmental Nature Center; çatıda bulunan <u>güneş panelleri</u> açık hava sınıfından <u>görülebilmektedir</u>. Ayrıca çatının güneş paneli bulunmayan kısımları güneş ışığını yansıtan açık renkli malzeme ile kaplanarak çatının serin tutulması amaçlanmıştır [Web 10, 2017].

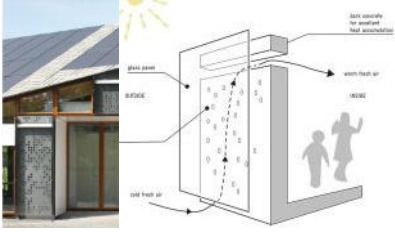
Malzeme başlığı altında, yalıtım ve yapı malzemeleri, zararlı organik bileşik içerikleri, yerel ve doğal malzeme kullanımı, kullanılan malzemelerin açıkça ortaya konması, malzemelere ait renk ve doku özellikleri ele alınmaktadır (Tablo 2.7).

Tablo 2.7: Malzeme başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.

MALZEME		Centre for Alternative Technology; yapı genelinde farklı yerler için kullanılan doğal yalıtım malzemeleri, ziyaretçiler için danışma (information desk) yapısı içerisinde bulunmaktadır. Ayrıca <u>duvarın bir kısmı şeffaflaştırılarak yalıtım amacıyla kullanılan koyun yünü ziyaretçilere gösterilmektedir.</u>
	 http://inhabitat.com/incredible-net-zero-energy-brock-environmental-center-turns-rainwater-into-drinking-water/brock-environmental-center-by-smithgroupjpr-2/	Chesapeake Bay Brock Environmental Center; iç mekanda ve dış mekanda kullanılan malzemeler ve renkler çevre doku ve doğal hallerine uygun olarak kullanılmıştır [Web 11, 2017]. Böylece <u>yerel malzeme</u> özellikleri anlaşılmaktadır
		Hawaii Preparatory Academy Energy Lab; çatının açık hava sınıfındaki kısmını destekleyen ahşap kolon, Hawaii Adaları için tarihi öneme sahip yerel ohia ağacıdır. Ormanda devrilmiş haldeki gövdenin <u>yeniden kullanılması</u> ile elde edilmiştir [Serra, 2011].
	 http://inhabitat.com/modular-net-zero-energy-seed-classroom-to-debut-in-pittsburg/	Seed Classroom; Phipps Conservatory içerisinde bulunan ilk modüler yapı içerisinde kullanılan tüm malzeme ve sistemler gizlenmeden açık olarak bırakılmışlardır. Kullanılan tüm malzemeler zararlı organik bileşik içermemektedir [Web 12, 2017].
		Islandwood Çevre Eğitim Merkezi; <u>işlenmiş ve işlenmemiş ahşap</u> elemanlar iç mekanda açıkça görülebilmektedir. <u>Taşıyıcı ve bağlayıcı elemanlar, bitiş malzemesi kullanılmadan açıkça sergilenmektedir</u> [Web 13, 2017].

İç mekan kalitesi başlığı kapsamında, konfor koşullarını sağlayan bileşenlerin, yapı tasarımı ile ilişkisi ve iç mekana yansımaları gibi tasarım kararlarının yapı içerisinde kullanımı ve ziyaretçilere (öğrencilere) eğitim aracı olarak sunulması örneklendirilmektedir (Tablo 2.8),

Tablo 2.8: İç mekan kalitesi başlığı altında yapının sahip olduğu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanıldığı örnekler.

İÇ MEKAN KALİTESİ		VanDusen Botanical Garden Visitor Centre; çatıda bulunan dairesel boşluk ziyaretçileri <u>görsel olarak etkilemekte ve merak uyandırmaktadır</u> . Alüminyum yüzeyi ile ısıyı yayan, siyah yüzeyi ile ısıyı tutan sistem, hava hareketini desteklemektedir. Tepedeki pencerelerin açılabilir olması ile iç mekanın pasif olarak havalanmasını sağlamaktadır [Web 14, 2017].
		Sidwell Friends Middle School; okul koridorları <u>öğrenme galerisi ve keşfetme merkezi</u> olarak görev yapmaktadır. Yapıya ait sürdürülebilir özellikler, açıkça görülebilir ve duyuşal olarak algılanabilir durumdadır [Web 15, 2017].
		Nature and Environment Learning Centre Amsterdam; güneş ile temas eden yüzeyin artırılması için betonarme yüzeyin dışında yarımküre boşluklar oluşturulmuştur. Tromb duvarı ilkelerine uygun olarak çalışan sistem iç mekana ısınmış temiz hava sağlamaktadır. Yüzey alanını arttırmak için oluşturulan boşluklar Flemenk dilindeki doğa şiirlerinden seçmeler içermektedir. [Web 16, 2017].
		The Renton Secondary Learning Center; ortak alan duvarında bulunan <u>LED sistemi ile yapı genelinde kullanılan enerji düzeyi farklı renklerle</u> (kırmızı-aşırı, sarı-uygun, yeşil-iyi, mavi-olağanüstü) ifade edilmektedir. Aynı sistem sınıfların girişinde de bulunmaktadır [Shiver et al., 2011].

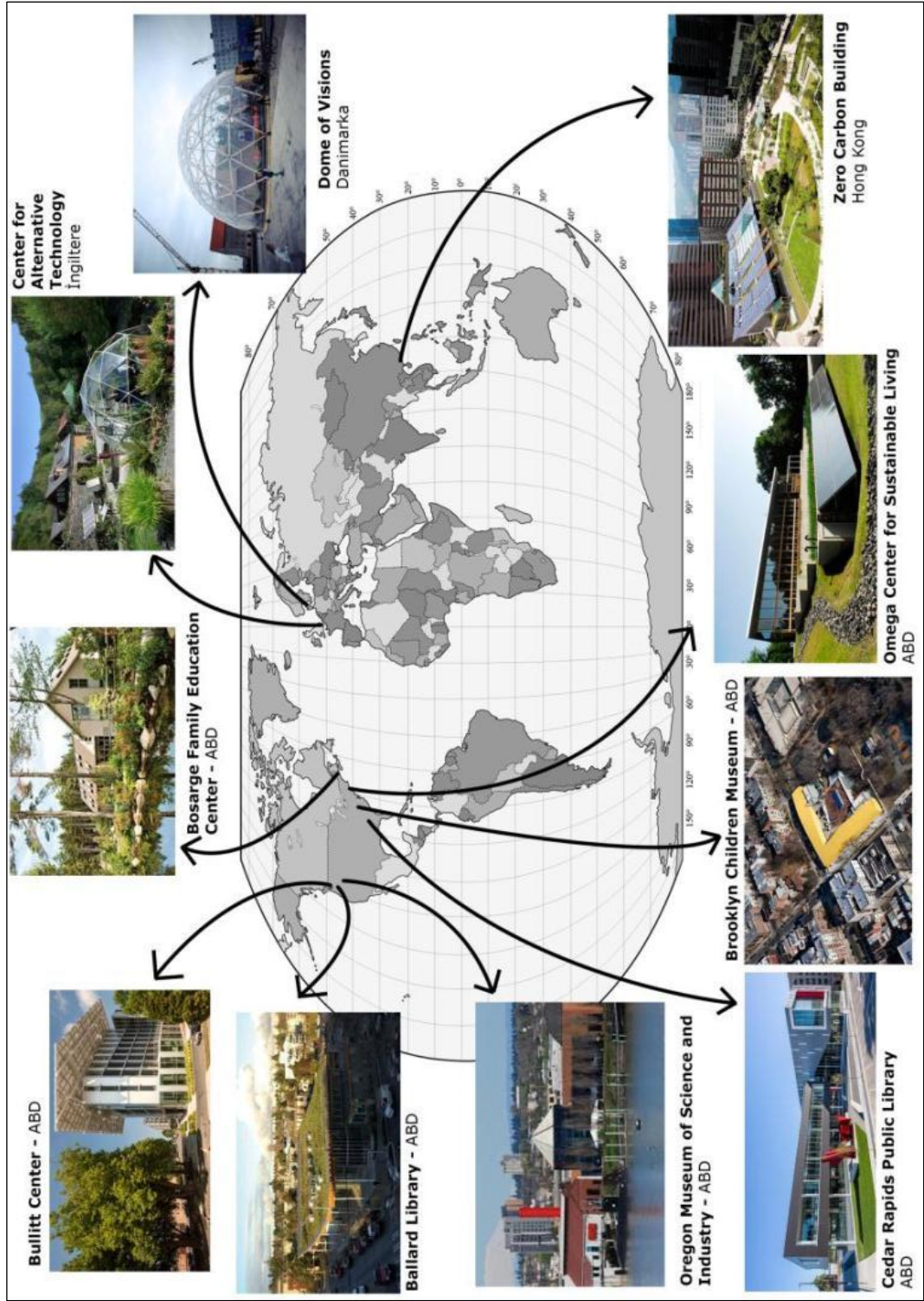
2.4.Bölüm Sonucu

Öğrenme faaliyeti her yaştan birey için, yaşam boyu devam etmektedir. Bu nedenle öğrenme eylemini belirli bir mekan ve yöntem kapsamında ele almak bireyler arası farklılıkların göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Çevreye yönelik konuların anlaşılması, mevcut problemlere çözüm önerilerinin sunulması ve gelecekte karşılaşılabilecek problemlerin çözümü için sürdürülebilirliğin öğren(t)ilmesi de yaşam boyu süren, yenilikçi yöntemlerin kullanımına açık, farklı yapı türleri içinde gerçekleştirilen tüm öğrenme faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu bağlamda, bu bölümde verilen örnekler ve kullanılan yöntemler gelecek çalışmalarda daha da çeşitlendirilmeye açıktır. Yapının / mimarının sürdürülebilirlik eğitimine verebileceği katkı potansiyeli gerçekten de ciddi boyuttadır.

3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ÖĞRETİLMESİNDE ETKİN BİR ARAÇ OLARAK KULLANILAN ULUSLARASI OKUL DIŞI EĞİTİM ÖRNEKLERİNİN İNCELENMESİ

Okulların ağırlıklı olarak teorik bilgi aktarımına dayanan eğitim prensipleri, bireyleri tek taraflı öğrenmeye ve ezberciliğe itmektedir. Okullarda verilmek istenen teorik bilgiler, farklı etkinlikler ve yöntemlerle müze, eğitim merkezi, sanayi yapıları, botanik bahçeleri gibi farklı ortamlarda da belirli prensip, hedef, içerik ve yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir [Adıgüzel, 2006], [Bozdoğan, 2011]. Böylece farklı işlevlere sahip yapılar, okul dışı eğitimlerin verildiği mekanlara dönüşmektedir.

Sürdürülebilirliğin öğretilmesinde araç olarak kullanılan okul dışı eğitim yapıları uluslararası örnekler kapsamında; müzeler, kütüphaneler, eğitim merkezleri ve karma işlevli yapılar başlıkları altında ele alınmıştır. Dünyanın farklı noktalarından seçilen 10 adet örnek yapı Resim 3.1’de gösterilmiştir. Örnek yapı türlerinin ve yapıların seçim kriterleri her başlık altında belirtilmiştir. İnceleme sırasında örnekler; yapıya ait genel özellikler, sürdürülebilir tasarım özellikleri ve yapının eğitim aracı olarak kullanılması alt başlıkları kapsamında değerlendirilmiştir.



Resim 3.1: Çalışma kapsamında ele alınan uluslararası örnekler.

Tablo 3.1’de çalışma kapsamında ele alınan uluslararası örneklerin bulunduğu yer, yapım yılı, alanı, işlevi ve bağlı olduğu kurumlara ait detaylar verilmektedir.

Tablo 3.1: Çalışma kapsamında ele alınan uluslararası örneklere ait yapısal ve işlevsel detaylar.

YAPI TÜRÜ	YAPI ADI	YER	YIL	ALAN	İŞLEV	BAĞLI OLDUĞU KURUM
MÜZE	Brooklyn Çocuk Müzesi (Brooklyn Children Museum)	Brooklyn-ABD	2008 (1899)	9500 m ²	Müze, Derslik, Kafe, Sergi Merkezi	New York City Department of Design & Construction
	Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi (Oregon Museum of Science and Industry)	ABD	1992 (1944)	19710 m ²	Müze	
KÜTÜPHANE	Ballard Kütüphanesi (Ballard Library)	ABD	2005	15000 m ²	Kütüphane ve Kent Ofisi	Seattle Kent Kütüphanesi
	Cedar Rapids Halk Kütüphanesi (Cedar Rapids Public Library)	ABD	2013	94000 m ²	Kütüphane, Oditoryum, Kafe	Cedar Rapids Kent Yönetimi
EĞİTİM MERKEZİ VE GÜNEŞ EVİ	Omega Sürdürülebilir Yaşam merkezi (Omega Center for Sustainable Living)	New York-ABD	2009	560 m ²	Atık Su Arıtma Merkezi. Sınıf, Laboratuvar	Omega Institute for Holistic Studies
	Dome of Visions	Kopenhag-Danimarka	2013	350 m ²	Taşınabilir Kültür Merkezi ve Kış Bahçesi	
	Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi (Bosarge Family Education Centre)	ABD	2011	761 m ²	Eğitim Merkezi	Coastal Maine Botanical Gardens
	Alternatif Enerji Merkezi (Centre for Alternative Technology)	Wales-İngiltere	1973	160.000 m ²	Eko Merkez	Centre for Alternative Technology
KARMA İŞLEV	Bullitt Ofis Binası (Bullitt Center)	Seattle-ABD	2013	4800 m ²	Ofis	Bullitt Foundation
	Sıfır Karbon Binası (Zero Carbon Building)	Hong Kong	2012	14700 m ²	Ofis/Konut/Sergi Salonu (Karma Kullanım)	

3.1. Müzeler

ICOM (Milletlerarası Müzeler Konseyi) Tüzüğüne göre müze; “eğitim, araştırma ve haz amaçları çerçevesinde kar amacı gütmeyen; toplumun gelişimi için çalışan, herkes için ulaşılabilir, insanlığın somut ve soyut tarihinin keşfedilmesi, korunması, araştırılması, sergilenmesi ve açıklanması için çalışan kuruluş” olarak tanımlanmaktadır [Web 97, 2017] . Müzelerin eğitim yönüne vurgu yapan Atagök ise müzeleri; “yaratıcılık, mantık, gözlem, hayal gücü ve beğeni duygusunun oluşmasına ve gelişmesine katkıda bulunabilecek yaygın eğitim kurumları” olarak ifade etmiştir [Atagök, 1999].

Konularına göre müzeler genel olarak; arkeoloji müzeleri, etnografya müzeleri, tarih müzeleri, güzel sanatlar müzeleri, açık hava müzeleri, askeri müzeler ve bilim ve teknoloji müzeleri olarak ele alınmaktadır [Bozdoğan, 2011]. Bunların dışında sahip oldukları özel işlev ve konularına göre müzeler; geri dönüşüm müzesi ve enerji müzesi gibi farklı isimler alabilmektedir. Farklı konulara ve sergileme yöntemlerine sahip müzelerde; ziyaretçiler ile bire bir ya da grup etkinlikleri ile etkileşime girerek, kalıcı ve yaşam boyu öğrenme fırsatı sunmaktadır. Düzenlenen rehberli turlar, atölye çalışmaları, konferans, sergi ve özellikle son yıllarda yaygınlaşan drama atölyelerinde, ziyaretçiler aktif olarak yer almakta ve verilen bilgileri içselleştirmektedir.

Günümüz müzeleri; “dokunulmazlık” kavramına yeni bir soluk getirerek, John Dewey’in “yaparak - yaşayarak öğrenme” temeline dayanan aktif katılımlı dokunulabilir ve deneyimlenebilir sergiler sunmaktadır. Ziyaretçilerin merak duygularını harekete geçirerek, onları denemeye, gözlemlemeye, sorgulamaya ve araştırmaya yönlendirmektedir. Bireysel ve grup halinde gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda bireylerin sosyal becerileri ve iletişim yetenekleri gelişmektedir. Farklı yaş ve ilgi düzeylerine sahip bu kişiler öğrenme eyleminin yere ve zamana bağlı olmadığı bilincini kazanmaktadır. Çünkü “müze, bir insanın her yaş döneminde ona tüketebileceği olanaklar sunmaktadır” [Adıgüzel, 2011].

Sürdürülebilirliğin üç temel başlığı olan ekonomik, sosyal ve çevresel ögeler müzelerin işleyişi ile doğrudan ilişkilendirilmektedir. Müzeler konularına göre çok farklı eserlere (tarihi eser, sanat eseri, biyolojik canlılar) sahiptir. Müzeler, barındırdıkları bu eserlerin sergilenmesi ve depolanması sırasında belirli sıcaklık, nem ve aydınlatma standartlarına sahip olmalıdır. Aynı zamanda yapının büyüklüğü, kat sayısı, bulunduğu yere ait iklimsel özellikler ve yıllık ziyaretçi sayısı gibi etmenler; müzelerin enerji tüketim maliyetlerini arttırmaktadır. Sürekli bir ziyaretçi ve görevli akışının olması nedeniyle müzeler sosyal etkileşimin, aktif ve gönüllü olarak sağlandığı mekânlardır. Müzeler sahip oldukları farklı konular ve hazırlanan sergilerin içeriklerine göre mimar, mühendis, bilim adamı, sanatçı, tarihçi gibi farklı disiplinlerden birçok kişinin bir arada çalıştığı ve karşılıklı etkileşim sağladığı ortamlardır. Bu bağlamda ele alınan bir konu farklı alanlardan değerlendirilerek, yaratıcı çözümler ile cevaplanabilmektedir. Sergilenen eserler ve ziyaretçiler için uygun iç mekan koşullarının sağlanması ve aynı zamanda çevresel değerlere de sahip çıkılması, müzelerin sürdürülebilir özellikler taşıması; hem işlev hem de işleyiş

olarak en uygun cevaptır. Ziyaretçilerine yaşam boyu öğrenme imkanı sunan müzelerin, sürdürülebilir özelliklere sahip olarak tasarlanması sonucu, bu yapılar sürdürülebilirlik bilincinin verildiği mekanlar haline gelmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir özelliklere sahip müzeler, yapısal olarak sahip oldukları nitelikleri ziyaretçilerine çeşitli etkinliklerle iletmektedir. Sergilenen sürdürülebilir tasarım özellikleri farklı duyulara hitap ederek çeşitli öğrenme yöntemleri ve etkinlikleri ile ziyaretçilerin eğitimine katkıda bulunmaktadır. Buna ek olarak görünür ve gizli sürdürülebilir özelliklere sahip ve bu özellikler yardımı ile iyi tasarlanmış sergi ve yapılar, kullanıcılar için iç mekân konforu sağlamaktadır. Böylece çevre duyarlılığı olan ortamları ziyaretçilerinde sürdürülebilirlik konusunda merak uyandırmakta ve farkındalığı arttırmaktadır.

Müzelerin sahip oldukları sürdürülebilir özellikleri sergi bileşeni olarak kullanmaları; bu bileşenlere ait açıklamaların, müzenin çevre etiği ve sorumluluk bilinci çerçevesinde sunulması ile didaktik bir öğe olarak kullanılmaktadır [Guarinello, 2005]. Müzelerin sürdürülebilir mimari tasarım özellikleri ve teknolojileri kullanarak tasarlanması, hem sergilenen eserler hem de çalışanlar ve ziyaretçiler için konfor koşullarının sağlandığı bir ortam ortaya çıkartmaktadır. Müzelerin “sürdürülebilirliği” anlayış ve ziyaretçilere sunuş biçimi farklılık gösterse de önemli olan nokta, müzeler sürdürülebilir tasarım özelliklerini ve teknolojilerini, müzede gerçekleştirilen aktivitelere yansıttığında, ziyaretçilerin sürdürülebilirlik ve yapı ilişkisine yönelik farkındalığı artmaktadır [Byers, 2008].

Bölüm kapsamında sürdürülebilir tasarım özelliklerine sahip ve bu özellikleri sergilerine yansıtan iki müze örneği ele alınmıştır. Örneklerden Brooklyn Çocuk Müzesi (BCM), mevcut müze yapısına ihtiyaçlar sonucu eklenen yeni sürdürülebilir müze yapısı ve işleyişi; Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi ise; kuruluş amacı ve sahip olduğu sergi içerikleri nedeniyle dikkat çekicidir.

3.1.1 Brooklyn Çocuk Müzesi (Brooklyn Children Museum-BCM-ABD)

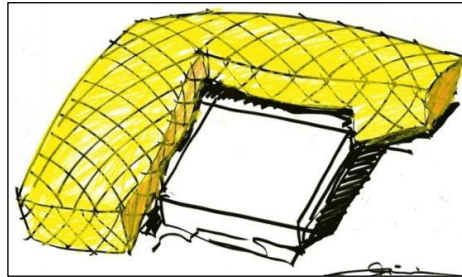
1899 yılında kurulan Brooklyn Çocuk Müzesi (BCM), müze anlayışına yeni bir bakış açısı kazandırarak sergileri ile çocukların yaşadıkları dünyayı; müze deneyimi ile sanat, bilim ve dünya kültürlerinin ışığında, kendi kendilerine deneyerek öğrenmelerini hedeflemiştir. Yapının fiziksel özellikleri ve alan konusunda yaşanan

yetersizlikler sonucu müze 1977 ve 1999 yıllarında mevcut yapı korunarak yenilenmiştir (Resim 3.2) [Web 17, 2016].



Resim 3.2: BCM genel görünüşü .

2008 yılında hizmete giren yapı, sürdürülebilir yapısal özellikler çerçevesinde yeni bir görünüm kazanmış ve kuruluş felsefesine uygun olarak, çocuklar için deneyerek öğrenme merkezi haline getirilmiştir. Mevcut yapıya saygılı olacak şekilde ancak sarı renkli L formu ile farklılaşarak; iki katlı ve 9500 m² (102.000 square foot) alana sahip olarak yenilenmiştir (Resim 3.3.) [Web 19, 2016]. Böylece ziyaretçi kapasitesi 250.000 kişiden 400.000 kişiye çıkarılmıştır [Web 18, 2016].



Resim 3.3: BCM eskiz çalışması.

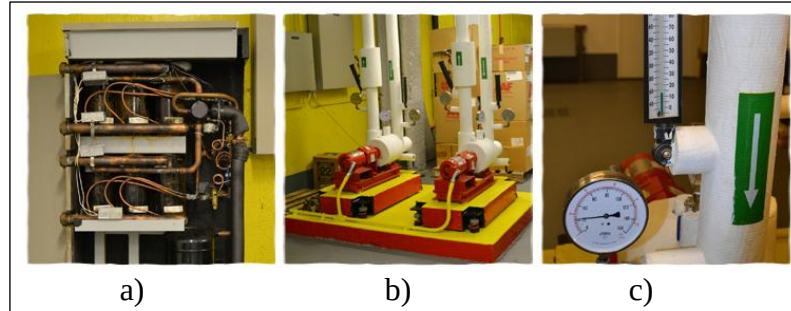


Resim 3.4: a) BCM vaziyet planı, b) BCM kesitleri.

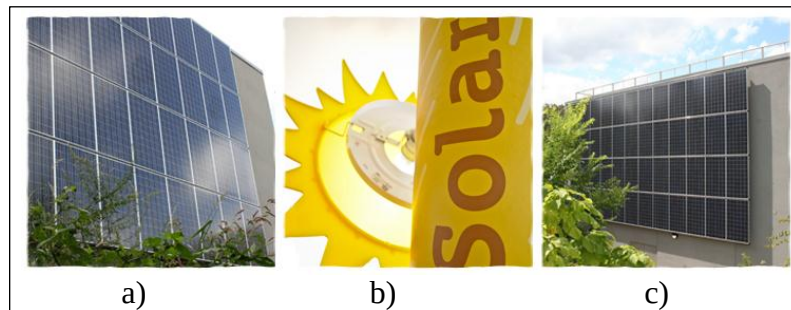
Cephe 8.1 milyon adet parlak sarı seramik kaplanarak bir çekim merkezi oluşturulmak hedeflenmiştir. Mevcut yapıya eklenen yeni iki katta kütüphane, sergi alanları, kafe, lobi, hediye dükkanı ve sınıflar bulunmaktadır. Mevcut yapı ve yeni yapı arasında hem kapalı hem de açık alandan bağlantılar sağlanmaktadır. Resim 3.4'te yapıya ait vaziyet planı ve kesitleri görülmektedir [Web 20, 2016].

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Brooklyn Çocuk Müzesi'nin, New York'un jeotermal kuyu kullanılarak ısıtma ve soğutma faaliyetlerinin gerçekleştirildiği ilk LEED Sertifikalı yapı olması hedeflenmiştir. Isıtma ve soğutmanın jeotermal kaynaklı olması, geleneksel ısıtma ve soğutma sistemi çözümlerine göre enerji korunumu sağlamaktadır (Resim 3.5) [Web 21, 2016]. Yapıya dahil edilen güneş panelleri ile, güneş enerjisi doğrudan elektrik enerjisine dönüştürülmektedir (Resim 3.6) [Web 21, 2016]. Çatıdaki 400 m² (4700 square feet) düşey ve 100 m² (1000 square feet) yatay güneş panelleri ile müze ihtiyaç duyduğu yıllık elektrik miktarının %2,5' unu üretmektedir.



Resim 3.5: a) Jeotermal enerji sistemi işleyişinin incelenmesi, b) Farklı renklere boyanmış sistem elemanları, c) Göstergelerin açıkça incelenmesi.

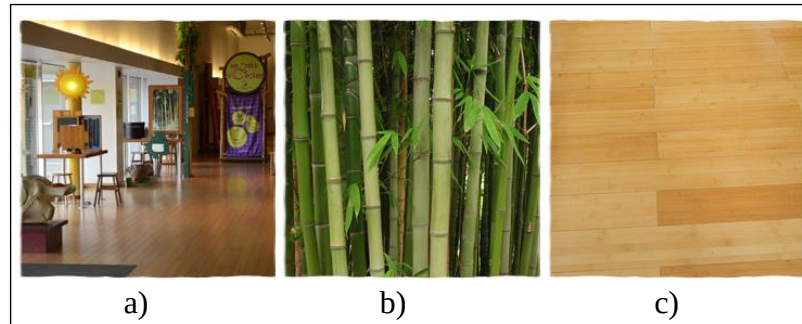


Resim 3.6: a) Cepheye yer alan fotovoltaik panellerin kullanımı, b) Alternatif enerji kullanımının ilgi çekici hale getirilmesi, c) Fotovoltaik panellerin incelenmesi.

Su tasarrufu sağlayan sıhhi tesisat ekipmanları, otomatik sensörlü batarya ve susuz pisuvar gibi ekipmanların seçimi ile su korunumu hedeflenmiştir. Ayrıca sulama gerektirmeyen yerel bitki seçimi ile sürekli sulama ihtiyacı duyulmamaktadır [Pearson, 2003].

Yapı genelinde kullanılan gelişmiş sensör sistemleri ile iç mekan konforu ve enerji korunumu sağlanmaktadır. Kullanılan karbondioksit sensörü, mekan içerisindeki kişi sayısı arttıkça artan karbondioksit miktarını otomatik olarak algılayarak havalandırma sisteminin çalışmasını sağlamakta böylece mekan havalandırılarak ve karbondioksit miktarı düşürülmektedir. Doluluk (occupancy) sensörü ile kişilerin vücut ısıları ve hareketleri algılanarak, mekan içlerindeki yapay aydınlatma kontrolü sağlanmaktadır. Gün ışığı sensörü ise, fotoelektrik hücreler yardımı ile gerekli durumlarda parlak gün ışığının etkisinin azaltılması veya kapalı havalarda gün ışığının etkisinin artırılarak iç mekanın daha fazla aydınlatılmasını sağlamaktadır [Web 22, 2016].

Malzeme seçiminde de geri dönüştürülmüş ve dönüştürülebilir, zararlı organik bileşik içermeyen doğal malzeme kullanımına dikkat edilmiştir (Resim 3.7) [Web 21, 2016]. Yapı genelinde döşeme kaplaması olarak, yenilenebilir malzeme kullanımına örnek olarak bambu kullanılmıştır. Yapı genelinde kullanılan diğer malzemeler ise; geri dönüştürülmüş mantar ve lastik, ay çekirdeği kabuğu, halı ve kauçuktur.



Resim 3.7: a) İç mekanda bambu malzemenin kullanımı, b) Bambu bitkisi, c) Bambudan elde edilen döşeme malzemesi.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Yapı genelinde kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri ve müzenin amaçladığı deneyerek öğrenme ilkesi sayesinde sürdürülebilirliğin öğretilmesinde yapı araç olarak kullanılabilir. Yapının sürdürülebilir tasarım özellikleri arasındaki beş temel konu olan; geri dönüşüm, güneş enerjisi, su korunumu,

jeotermal enerji ve bambu kullanımı kapsamında ziyaretçilere deneyerek öğrenme imkânı sunulmaktadır. Aynı zamanda bu özelliklere ait bilgilendirme panoları ve şemalara da yer verilmektedir.

Aktif katılıma dayanan “Energy Adventure” etkinliği ile ziyaretçiler; müze genelinden seçtikleri malzemeler ile maket evler yaparak, bu örneklerin üzerinden alternatif enerji kaynaklarını (güneş panelleri, rüzgar türbinleri) incelemektedir. Yapı genelinde kullanılan ilgi çekici görseller ve bilgilendirme işaretleri ile, kullanılan malzemeler ve bu malzemelerin temel özelliklerine dikkat çekilmektedir [Klotz, 2006]. Güneş panellerinin görülebilir olması ve panellerin yerleşimlerinde dikkat edilen noktaların ifade edildiği bilgilendirme panoları sayesinde yapı dikkat çekici özelliklerini vurgulamaktadır [Guarinello, 2005]. Ziyaretçiler yapıda kullanılan geri dönüştürülmüş ve dönüştürülebilir malzemeler hakkında bilgi sahibi olmaktadır. Yapı içerisinde kullanılan bilgilendirme panoları ile bambunun dünyanın en hızlı büyüyen bitkisi olduğuna vurgu yapılmaktadır ve bu özelliği nedeni ile ahşap yerine döşeme malzemesi olarak seçildiği ifade edilmektedir (Resim 3.8) [Web 21, 2016].

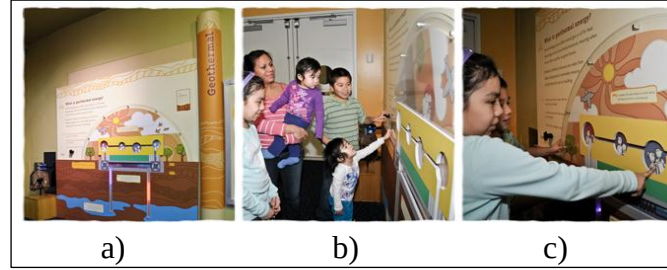


Resim 3.8: a)Bambu bitkisinin iç mekanda bilgilendirme amaçlı kullanımı, b) Bambudan elde edilen yapı elemanlarının incelenenebilir olması, c) Döşeme malzemesi olarak ahşap yerine kullanımının açıklandığı bilgilendirme panoları.

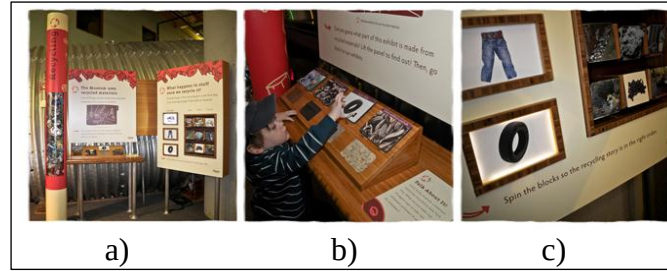
Müzeye ait en önemli özelliklerden biri olan jeotermal enerji prensibinin dayandığı, suyun yer küredeki hareketinin anlatıldığı şema ve tablolar ile, sistemin çalışma prensibi farklı yaş gruplarından çocukların anlayabileceği seviyeye indirgenmiştir. Aynı zamanda sisteme ait mekanik elemanların ilgi çekici renklere boyanarak dikkat çekmesi sağlanmıştır (Resim 3.9) [Web 21, 2016].

“Sifonun çekilmesi ile ne kadar su harcanır?” veya “Yangın hidrantlarının açılması sonucu ne olur?” gibi soruların cevaplarının açıklandığı su istasyonu ile çocuklar, su korunumuna yönelik bilinç kazanmaktadır.

Yapı içerisinde; mantar, ay çekirdeği kabuğu, lastik gibi farklı malzemelerin geri dönüştürülmüş içerikleri ve kullanımları görülmektedir. Bu malzemelerin kullanım yöntemleri ve geri dönüşüm işlemlerinin açıklandığı geri dönüşüm köşesi ile, çocuklar bu malzemelerin geri dönüşüm süreçlerini öğrenmekte ve kullanım örneklerini yapı içerisinde gözlemlemektedir (Resim 3.10) [Web 21, 2016].



Resim 3.9: a) Jeotermal enerjinin kullanımı gösteren şemalar, b) Jeotermal enerjinin kullanımının anlatıldığı panolar, c) Panoların ziyaretçiler tarafından deneyimlenmesi.



Resim 3.10: a) Geri dönüşüm başlığının ele alındığı bilgilendirme panoları, b) Atık malzemelerden elde edilen yapı malzemelerinin gösterilmesi, c) Yapı içerisinde kullanılan malzemelerin geri dönüşüm işlemlerinin açıklandığı şemalar.

3.1.2. Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi (Oregon Museum of Science and Industry – OMSI - ABD)

Oregon’a ait doğal kaynakların sergilenmesi amacıyla kurulan Portland Doğal Tarih Müzesi’nin 1930’lu yıllar boyunca devam eden Büyük Buhran (Great Depression) sonucu kapatılmasının ardından 1944 yılında tekrar temelleri atılan ve “Oregon Museum of Science and Industry” adını alan merkez kurulmuştur. Müzenin, Portland Oregon’da, Willamette Nehir kıyısına taşınması ise 1992 yılında gerçekleşmiştir (Resim 3.11) [Web 24, 2016], (Resim 3.12) [Web 25, 2016]. Portland General Electric’in 74866 m²’lik alanın OMSI’ye bağışlaması ile önceden endüstri bölgesi olan alana kurulmuş olan müze atıl olan bu bölgeyi toplumun

kullanımına kazandırmıştır. Müzenin toplam 19710 m² kapalı alanı bulunmaktadır. OMSI'nin kuruluş amacı toplumun bilim ve teknoloji konusunda farkındalığını arttırmaktır. Farklı yaş ve profesyonellik grupları için (çocuk, yetişkin ve eğitimci) eğitim programları düzenlenmektedir [Web 23, 2016].



Resim 3.11: OMSI genel görünüşü.



Resim 3.12: OMSI vaziyet planı.



Resim 3.13:Yenilenebilir enerji sergisi.

Müze düzenlenen sergi ve programlar ile ziyaretçilere yaparak öğrenme imkanı sunmaktadır. Müze içerisindeki farklı sergi alanları ve konuları çerçevesinde ziyaretçiler yaparak öğrenmektedirler. Örneğin; Dünya Sergisi (Earth Hall) ile iklim,

jeoloji ve enerji konuları ele alınmaktadır. Bu sergide bulunan yenilenebilir enerji bölümünde, aktif katılım gerçekleştirilerek güneş enerjisi, rüzgar türbinleri ve suyun gücünden sağlanan enerji hakkında eğitimler verilmektedir (Resim 3.13) [Web 27, 2017]. Sürdürülebilirliğin yalnızca çevre başlığı değil, ekonomik ve sosyal yönleri de ele alınmaktadır. [Web 26, 2017].

OMSI içerisinde düzenlenen sergilerin büyük, eğlenceli ve çekici olması değil; ziyaretçilere eğitim deneyimi sunmaları hedeflenmektedir.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

OMSI'ye ait en önemli ve yenilikçi sürdürülebilir özelliklerden ilki 24280 m²'lik otopark alanının, 16100 m²'lik kısmında kullanılan yağmur suyu hendeklerinin (bioswale) kullanımıdır. 1990 yılında Willamette Nehri'ne boşaltılan yağmur suyunun kalitesinin artırılarak temizlenmesi amacıyla Portland Çevre Merkezi (Portland Bureau of Environmental Services) OMSI'den otopark alanını, gönüllü olarak yeniden tasarlanması isteğinde bulunmuştur [Web 28, 2017]. (Resim 3.14) [Web 25, 2016]. Sonuçta yağmur suyu hendekleri (bioswale) yöntemi ile yeniden tasarlanan otopark alanı, yağmur suyunun taşınması için gerekli olan borular, çökertme havuzları ve kanallarının maliyeti ortadan kaldırılmıştır.



Resim 3.14: OMSI açık otoparkları.

Yağmur suyu hendekleri, yağmur suyunun bitki örtüsünde bulunan farklı türler ile (ağaç, çalı, çimen) doğal yöntemlerle emilerek, içerisinde bulunan kir ve atıklardan doğal olarak ayrıştırılması prensibine dayanmaktadır [Web 29, 2017] (Resim 3.15) [Web 30, 2017]. 1996 yılında tamamlanan proje ile 147 milyon litre (39 milyon galon) suyun temizlenmeden Willamette Nehri'ne akması engellenmiştir [Byers, 2008].

OMSI’de kullanılan bir diğer sürdürülebilir özellik ise, soğutma kuleleri ile ısıtma ve soğutma yapılmasıdır. Soğutma kulelerinin kullanımından önce, ısıtma ve soğutma işlemi Willamette Nehri’nin suyu ile gerçekleştirilmekteydi. Ancak bu işlem, nehrin doğal ekosistemine zarar vermekte ve termal kirliliğe neden olmaktaydı. OMSI, 2008 yılından itibaren kullandığı soğutma kuleleri ile, doğal yaşamın ve nehir suyunun temizliği korunduğu için “Salmon Safe Sertifikası” kazanmıştır. Böylece doğal bitki örtüsünün korunması, soğutma kuleleri, yağmur suyu hendekleri ve sürdürülebilir peyzaj tasarımı ile OMSI, Willamette Nehri’nin doğal yaşam sistemini korumaktadır. OMSI doğa dostu asansör tasarımıyla da dikkat çekmektedir. Eco-vator adı verilen asansörde hidrolik sistem yerine, denge ağırlık kullanılarak çekme prensibine dayalı asansör kullanılmaktadır [Byers, 2008].



Resim 3.15: a) Yağmur suyu hendeklerinin düzenlenmesinde kullanılan bitki türleri, b) Otopark alanında yağmur suyu hendeklerinin düzenlemesi.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

OMSI genelindeki sergiler çoğunlukla 2-3 yılda bir içerisinde yenilenmektedir. Bu nedenle müze, Haziran 2008’de “Yeşil Sergi Sertifikası” rehberini oluşturmuştur. LEED sertifikası örnek alınarak yapılan bu çalışma ile düzenlenen her serginin bir öncekinden daha çevreci olması hedeflenmektedir. Müzecilik sektörü yeşil harekete önem vermektedir, ancak belirli bir standart ve ölçü ilkeleri olmadan karşılaştırma yapılamamaktadır. Bu nedenle belirli başlıklar altında belirlenen ilkeler ile, müzenin her yeni sergi ile daha yeşil olması hedeflenmektedir. Sertifikanın temel başlıklarını; hızlıca yenilenebilen-yetişebilen (bambu gibi) malzeme kullanımı, sertifikalı ahşap kullanımı ve geri dönüştürülmüş-dönüştürülebilir ve zararlı organik bileşik içermeyen malzeme kullanımı oluşturmaktadır. OMSI’nin bu amaçla gerçekleştirdiği “Yenilikçilik İstasyonu” (Innovation Station) ile sürdürülebilirlik bilincinin arttırılması hedeflenmiştir. Bu projede kullanılan malzemelerin %80’i geri

dönüştürülmüş ve dönüştürülebilir kaynaklıdır [Willcox, 2009]. Ayrıca bu bölümde, kullanılan tekniklerin görselleştirildiği, farklı malzeme ve bileşenlerin özellikleri, günlük hayattaki kullanımları ve üretimleri gibi farklı yönleri hakkında bilgi verilmektedir (Resim 3.16) [Web 31, 2017].



Resim 3.16: Yenilenebilir enerji sergisi.

Park alanında kullanılan yağmur suyu hendekleri, yapı içerisindeki soğutma kuleleri, çevre dostu asansör (eco-vator) ve kompost kullanımına yönelik bilgilendirme panoları, ziyaretçilere sunulmaktadır. Bu panolarda açıklanan bilgiler; sistemin nasıl çalıştığı, neden çevre dostu olduğu ve neden önemli olduğu başlıkları altında gruplandırılmaktadır [Byers, 2008].

3.2.Kütüphaneler

Kütüphanelerin geleneksel işlevi, bilgilerin depolanmasıdır. Başka bir deyişle kütüphane “Bilgiye giden yoldur” [Miller, 2010]. Ancak tarihte ve düşünce hareketlerinde meydana gelen değişimler, kütüphanelerin işlevlerinin de sorgulanmasına neden olmuştur. Bu süreç içerisinde kütüphanelerin işlevlerinin belirlenmesinde üç temel aşama bulunmaktadır.

- Bilginin depolandığı yer olan kütüphaneler, Aydınlanma Çağı ile toplumsal etkileşime girilen ve fikirlerin tartışıldığı yerler haline almıştır.
- Dijital Devrim ile, geleneksel kütüphane yapıları teknolojik altyapıya sahip öğrenme mekanları haline gelmiştir.
- Öğrenme yöntemleri ve toplumsal alışkanlıkların değişmesi ile kütüphaneler, yalnızca bilgi merkezi olarak değil, toplumsal etkileşimin sağlandığı mekanlar haline gelmiştir. Toplumun ihtiyaçları ve ilgi alanlarına göre farklı konuların ele

alındığı, grup halinde eğitimlerin ya da kendi kendine öğrenme eyleminin gerçekleştirildiği; açık ve sosyal alanlara sahip yapılar haline gelmiştir [Eigenbrodt, 2009].

Artan enerji tüketimi ve sağlıksız koşullar, ekosistemde meydana gelen bozulmalar ve çevresel faktörler sonucu ortaya çıkan ve makineleşme ile hız kazanan sürdürülebilirlik hareketinden, toplumsal gelişmeleri yakından takip eden kütüphaneler de etkilenmiştir. Kütüphanelerin işlevsel olarak toplumsal bilinci ve eğitimi desteklemesi sonucunda; kütüphane yapıları da sürdürülebilir olarak tasarlanarak ve bu tasarımların ardında yatan fikirlerin topluma iletilmesinin sağlanması ile birer eğitim aracı haline gelmektedirler [Genovese and Albanese 2011]. Böylece toplumlar için merkez halini alan, sürdürülebilir özelliklere sahip kütüphaneler, sürdürülebilirlik bilincinin ve çevreye yönelik farkındalığın sağlanmasında önemli bir araç haline gelmektedir. Bu kapsamda kütüphaneler; farklı aktiviteler ve yerel organizasyonlar ile işbirliği yaparak bireylerin sürdürülebilirlik bilinci kazanmasına yardımcı olmaktadır [Barnes, 2012].

Sürdürülebilir özelliklere sahip kütüphanelerin eğitim aracı olarak kullanımı amacıyla farklı yöntemler uygulanabilmektedir. Örneğin; kütüphanelerin imkanları doğrultusunda bilgilendirme amaçlı yapı turlarının, seminerlerin, konu hakkında tartışmaların ve film gösterimlerinin düzenlenmesi; hem bireylerin sosyal etkileşim becerilerini geliştirmekte hem de etkileşimli öğrenme sağlamaktadır. Ayrıca elde edilen bilgilerin yalnızca teorik olarak kalmaması ve ev, ofis, okul gibi günlük yaşama ait yerlerde de uygulanması, çevre bilincinin kazanılması için önemlidir [Barnes, 2012]. Yapıda kullanılan malzemelere ait kaynakların ve içeriklerinin anlatıldığı bilgilendirme broşürlerinin hazırlanması ve internet üzerinden de tüm bu bilgi ve kaynaklara ulaşılabilmesi; yapının farklı yöntemler kullanılarak kendini anlatmasını sağlamaktadır.

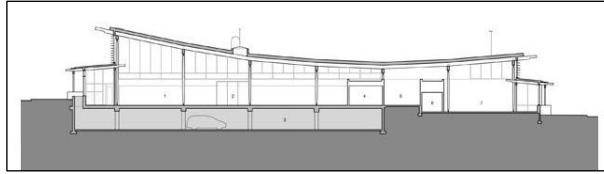
Bölüm kapsamında iki kütüphane örneği ele alınmıştır. Örneklerden ilki Ballard Kütüphanesi; yenilikçi sürdürülebilirlik çözümleri ve bu özelliklerin ziyaretçilere aktarılması; Cedar Rapids Halk Kütüphanesi ise, kullanıcı faktörünün kütüphanenin tasarımı ve işleyişi aşamasında baskın olarak dikkate alınması nedeniyle seçilmiştir.

3.2.1. Ballard Kütüphanesi (Ballard Library – ABD)

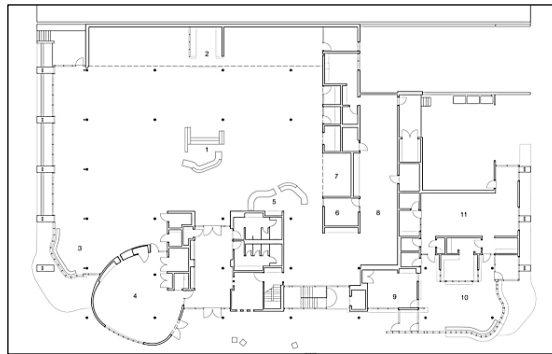
Mayıs 2005’te tamamlanan Ballard Kütüphanesi’nde, 1350 m² kütüphane, 324 m² kent ofisi ve 1620 m² yeraltı otoparkı bulunmaktadır. Yapı genelinde kütüphane ve kent ofisi işlevlerine ek olarak; bilgisayar odası, çocuklar ve gençler için ayrı bir bölüm, iki özel çalışma odası ve genel bir toplantı odası bulunmaktadır [Web 31, 2017]. Konum olarak ana cadde ve konut bölgesi arasında bulunan kütüphane, giriş sundurması ve yeşil çatısıyla sürdürülebilir tasarımın hedeflendiği bir örnektir (Resim 3.17) [Web 32, 2017].



Resim 3.17: Ballard Kütüphanesi kent içi konumu.



Resim 3.18. Ballard Kütüphanesi şematik kesiti.

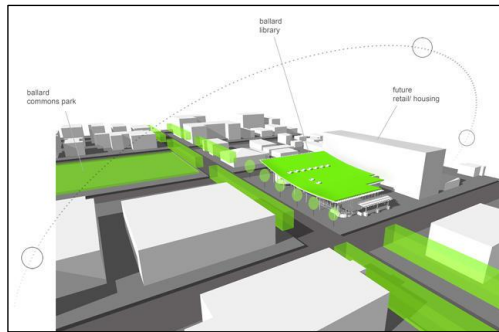


Resim 3.19: Ballard Kütüphanesi zemin kat planı.

Yapının tasarımını gerçekleştiren Bohlin Cywinski Jackson firmasının proje sorumlusu Robert Miller, Ballard Kütüphanesi'nin çevresel ve sürdürülebilir tasarım özellikleri ile kütüphanenin kullanıcıları enerji korunumu, yenilenebilir enerji kaynakları, gün ışığı kullanımı doğal havalandırma ve zararlı organik bileşik içermeyen malzemeler hakkında eğitmek için farklı özellikleri bulunduğunu vurgulamaktadır. Yapının kütüphane işlevine ek olarak eğitim aracı olarak kullanılması hedeflenmektedir [Web 33, 2017]. Yapıya ait zemin kat planı ve şematik kesitleri Resim 3.18 ve Resim 3.19'da görülmektedir [Web 32, 2017] [Web 31, 2017].

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Yapının modellenmesi, gün ışığı çalışmaları ile beraber yürütülmüştür (Resim 3.20) [Web 31, 2017]. Böylece yapıda kullanılacak; saçak, ışıklık ve tepe pencerelerinin yerleri ve yapı içerisindeki ışık dağılımının etkileri gözlenmiştir. Analizler sonucunda, yapının güney batı cephesinin sahip olduğu güneş ışığı kazanım potansiyelinin kullanılması için bu cepheye yüksek teknoloji ürünü solar film kaplanmıştır. Bu teknoloji ile de güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesi sağlanmıştır. Ayrıca çatıya yerleştirilen 17 fotovoltaik panel ile elektrik üretimi sağlanmaktadır [Flannery and Smith, 2014].



Resim 3.20: Kütüphanenin çevredeki yapılara ve güneş hareketine göre konumu.

Yapının çatısı yağmur suyunu tutup süzerek, kılcal borular ve buharlaşma yoluyla sulama yapabilecek biçimde tasarlanmıştır. Arazideki toplam bitki örtüsü 456 m² iken çatıdaki toplam yeşil alan 1629 m²'dir. Yeşil çatıda kullanılan bitkiler farklı iklim koşullarına ve su ihtiyaçlarına göre sınıflandırılarak yerleştirilmiştir. Örneğin; yapının daha dik ve az su tutucu özellik gösteren kısımlara az sulama

ihtiyacı duyan bitkiler, su tutucu ve esintilere karşı korunaklı olan alt kısımlara ise sulama ihtiyacı duyan bitkiler ekilmiştir. Kullanılan bitki türlerinin gelişimleri takip edilerek, koşullara uyumları ve gösterdikleri verim takip edilmektedir. Ayrıca kullanılan yeşil çatı ile kuşlar için de yaşam ortamı sağlanmıştır [Web 31, 2017]. Rüzgarın hızının ve yönünün ölçülmesi de çatıya yerleştirilen ekipmanlar sayesinde sağlanmıştır (Resim 3.21) [Web 31, 2017].



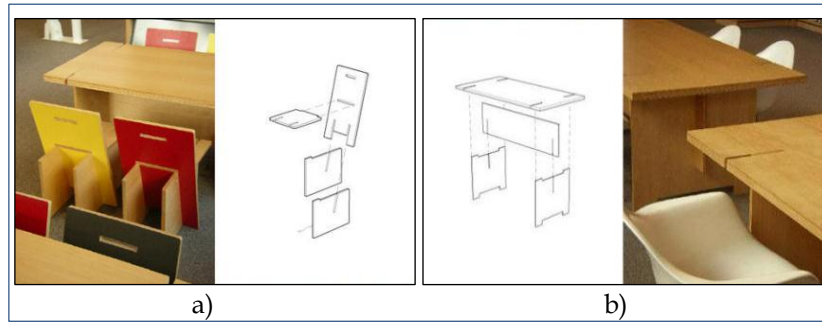
Resim 3.21: a) Çatıda bulunan fotovoltaik paneller ve çatı ışıklıkları, b) Yeşil çatı ve anemometreler.

Yapı içerisinde kullanılan çelik, alüminyum, ahşap, cam ve betonarme elemanlar geri dönüştürülmüş malzemelerden elde edilmiştir. Bu tür elemanlar montaj ve dayanım kolaylıklarının yanında, söküm, istif ve geri dönüşüm potansiyellerine göre de seçilmiştir [Web 34, 2017]. Örneğin, kütüphanenin yapım aşamasında betonarme kalıpları süt kutularından imal edilmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı yalnızca yapısal anlamda değil, iç mekanda kullanılan masa, sandalye gibi tefriş elemanlarının imal edilmesinde de etkili olmuştur (Resim 3.22) [Web 32, 2017].



Resim 3.22: Ballard Kütüphanesi iç mekan genel görünüşü.

2.4 m x 1.2 m kontrplak plakalardan elde edilen masa ve sandalyeler, hem hammaddenin taşınması ve istifi sırasında kolaylık hem de en az düzeyde atık ürün elde edilmesini sağlamıştır. Plakalardan bir bütün halinde elde edilen masa ve sandalye birleşimleri geçmeli olarak sağlanmakta ve vida, çivi gibi elemanların kullanımına ihtiyaç duyulmamaktadır (Resim 3.23) [Web 31, 2017]. Yapı içerisinde sıhhi tesisatta kullanılan armatürler su tasarrufludur. Ayrıca havalandırma sistemi de iç ve dış koşullara bağlı olarak otomatik çalışmaktadır. Yer altında bulunan otoparkın gün ışığında en yüksek oranda faydalanması ve kullanıcıların kolay yön bulmaları için ışık kuleleri kullanılmaktadır [Web 34, 2017].



Resim 3.23: a) Yapı için tasarlanan sandalyelerin birleşim detayları, b) Yapı için tasarlanan masaların birleşim detayları.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Yapının tasarım hedefi öncelikle sürdürülebilir tasarım ile çevre bilinci ve çevre dostu tasarım konuları için dinamik bir eğitim aracı oluşturmaktır [Flannery and Smith, 2014]. Bu kapsamda yapı genelinde alınan tasarım kararları, görülebilir ve incelenabilir niteliktedir (Resim 3.24) [Web 32, 2017].



Resim 3.24: Yapı sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri ziyaretçilere eğitim aracı olarak sunmaktadır.

Yapı konumu gereği, toplu taşıma araçlarıyla ve yaya olarak kolay ulaşılabilir bir noktada, yaya aksı boyunca uzanmaktadır. Yerel dokunun sahip olduğu İskandinav ve kıyı kültürü değerlerini malzeme kullanımı ve mimari formuna yansıtmaktadır. Yapının ilk göze çarpan ve yapı boyunca devam eden saçağında kullanılan malzeme ve kullanım şekli, teknelerin iskelet yapısını çağrıştırmaktadır. Yapının sahip olduğu yeşil çatı; iklim ve ekoloji araştırmaları yapan gruplar ve ziyaretçiler tarafından incelenmektedir (Resim 3.25) [Web 32, 2017]. Kitap ödünç verme bankosu yakınında duvara monte edilmiş olarak bulunan periskop yardımı ile yeşil çatı gözlemlenebilmektedir [Web 35, 2017].



Resim 3.25: Yapının yeşil çatısı ve sahip olduğu diğer özellikler yapı turları ile incelenmektedir.

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi takibi, pencere eşiklerine yerleştirilen sayaçlardan takip edilebilmektedir. Gün ışığı düzeyi de sensörler yardımı ile takip edilerek, gerekli durumlarda yapay aydınlatma kullanılmaktadır [Flannery and Smith, 2014]. Yapıya ait tüm enerji üretim ve tüketim miktarları, ısıtma ve aydınlatma verilerinin takibi, rüzgar hızı ve yönü, yağmur suyu depolama ve kullanım değerleri ziyaretçilere LED ekran üzerinden sunulmaktadır [Web 34, 2017].

3.2.2. Cedar Rapids Halk Kütüphanesi (Cedar Rapids Public Library - ABD)

2008 yılında Iowa’da gerçekleşen sel sonrasında mevcut halk kütüphanesi ve içerdiği kaynakların zarar görmesi sonucu yeni yer seçiminin ardından, yeni bir halk kütüphanesinin tasarlanması için çalışmalara başlanmıştır. OPN Architecture’ın gerçekleştirdiği yeni Cedar Rapids Halk Kütüphanesi projesi 2013 yılında tamamlanmıştır (Resim 3.26) [Web 37, 2017]. Tasarım aşaması; kütüphanenin sosyal yaşam için dinamik bir merkez olması, yeni nesil bir kütüphane için gerekli dönüşüm

ve yenilikleri içermesi, çevresel etkinin ve kullanım aşaması maliyetlerinin en aza indirilmesi olmak üzere üç temel başlık çerçevesinde geliştirilmiştir [Web 36, 2017].



Resim 3.26: Cedar Rapids Kütüphanesi genel görünüşü.

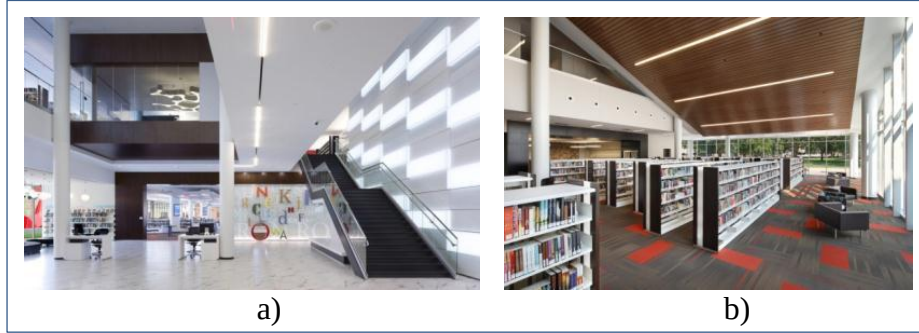
- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Yapı; 94000 m² alana ve T plan tipine sahiptir (Resim 3.27) [Web 38, 2017]. Temelde yüksek-dikey ve alçak-yatay formda iki kütleden oluşan yapı, giriş bölümü ile birbirinden ayrılmaktadır. Tasarım kararı olarak sosyal etkileşimi ve iletişimi temel alan yapı, açık plan tipine sahip ve iç mekan kullanımı kitap rafları ve taşıyıcı sistem elemanlarının belirlediği çerçevede biçimlendirilmektedir. Oditoryum, toplantı salonları, bilgisayar laboratuvarı, okuma ve çalışma salonları ve kafe gibi farklı işlevlere sahip alanları içeren kütüphane, çocuklar, yetişkinler ve yönetim birimlerine ait alanları plan içerisinde farklı mekanlarda kurgulamaktadır (Resim 3.28) [Web 39, 2017], [Web 36, 2017].



Resim 3.27: Cedar Rapids Kütüphanesi zemin kat planı.

Genel olarak geçirgenliğin ve toplumsal ilişkilerin ön plana çıktığı tasarım, kente farklı bakış noktaları sunmaktadır. Bu özellik cepheye geçirgenlik ve dinamik kullanım olarak yansımaktadır. Örneğin; oditoryum sahnesinin fonu cam malzemeden tasarlanmıştır ve park alanına bakmaktadır (Resim 3.29) [Web 37, 2017]. Böylece izleyiciler kentin farklı mevsimlerdeki manzara fonu ile karşılaşmaktadır. Yine oditoryumun dış cephesinde bulunan 60 adet panel ile merdivenlerde hareket eden kullanıcıların adımları karşılığında dinamik bir ışık duvarı elde edilmektedir.



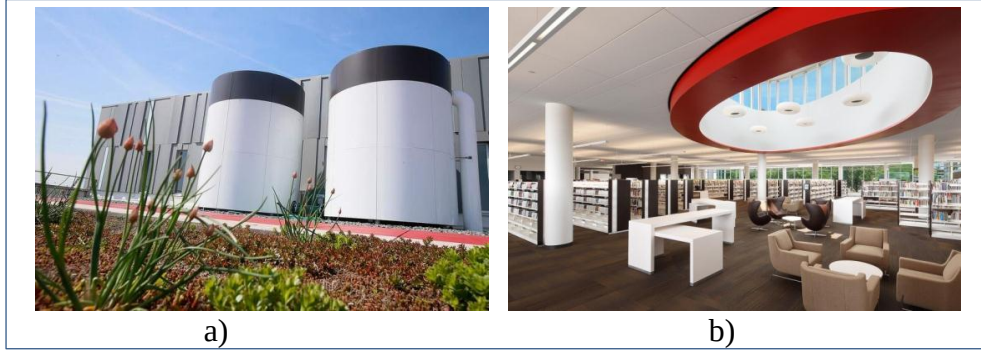
Resim 3.28: a) Ana merdiven kurgusu , b) İç mekan genel görünüşü.



Resim 3.29: Oditoryum sahnesi ve parkın ilişkisi.

Yapı genelinde kullanılan yükseltilmiş döşeme sayesinde elektrik ve mekanik sistem elemanları, döşeme sistemi sayesinde yapı içerisine dağıtılmaktadır. Yaklaşık 19000 lt (5000 galon) hacimli su sarnıçları ikinci kat çatısında bulunmaktadır. Toplanan yağmur suları sarnıçlara aktarılarak sulama amaçlı kullanılmaktadır. Sulama sistemi enerjisi ise; sarnıçlar üzerinde bulunan güneş panelleri ile elde edilen enerji ile sağlanmaktadır [Web 40, 2017]. Ayrıca çatıda bulunan ışık tüpleri ve geniş

tavan penceresi ile gün ışığından en yüksek düzeyde yararlanılmaktadır [Web 41, 2017]. (Resim 3.30) [Web 40, 2017] , [Web 39, 2017].



Resim 3.30: a) İkinci kat çatısında bulunan su sarnıçları, b) Okuma salonu tepe penceresi.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Kütüphanenin tasarım kararlarından biri olan çevresel etkinin azaltılması amacıyla yapıya dahil edilen sürdürülebilir sistemler ziyaretçiler için eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. İlk olarak yapı girişinde ahşap panel üzerinde bulunan dokunmatik ekran ile, yapı güncel ve geçmiş dönemlere ait performans verilerini sunmaktadır (Resim 3.31) [Web 37, 2017]. Su sarnıcının önemi ve içerisinde depolanan su miktarı, yeşil çatının amacı ve verileri, günlük enerji performansı gibi yapı performansı ile ilgili veriler ziyaretçilere sunulmaktadır.



Resim 3.31: Dokunmatik takip panosu.



Resim 3.32: Eğitim amaçlı ve farklı sosyal etkinlikler için kullanılan yeşil kullanılan yeşil çatı.

Yaşayarak öğrenme çatısı (living learning roof) olarak adlandırılan yeşil çatıda; sarnıç sisteminin ve yeşil çatının işlevlerini açıklayan eğitici panolar bulunmaktadır. Aynı zamanda yeşil çatı herkes tarafından ziyaret edilerek gözlemlenmekte; yerel ve kütüphane bünyesinde gerçekleştirilen etkinliklerinde kullanılmaktadır. İkinci kat çatısında bulunan su sarnıçları da eğitim amaçlı kullanılmaktadır (Resim 3.32) [Web 40, 2017].

3.3.Eğitim Merkezleri

Yaşanan çevre sorunları ve bu sorunlar konusunda halkın bilinçlendirilmesi amacıyla tasarlanan farklı yapı türleri son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Sürdürülebilir tasarımın beş temel başlığı olan arazi, enerji, malzeme, su ve iç mekan kalitesi konularının birini ya da hepsini göz önünde bulunduran bu yapılar, sahip oldukları teknik işlevlere ek olarak, çevre halkın sürdürülebilirliği öğrenmesi amacıyla farklı programlar ve eğitimler yürütmektedir. Ayrıca informel eğitim vermek amacı ile tasarlanan, çevre eğitim merkezi, ekolojik bina, güneş evi gibi farklı isimlere sahip; her yaştan ve ilgi alanından kişiye hizmet eden yapı türleri de bulunmaktadır. Bu amaçla tasarlanan yapılarda sürdürülebilirlik kavramı farklı yönlerden ele alınarak, fiziksel katılımlı aktiviteler eşliğinde ziyaretçilere sunulmaktadır. Günlük veya haftalık eğitimlerin, yapı turlarının düzenlendiği eğitim merkezleri ziyaretçilere, mimariyi kullanarak farklı öğrenme stratejileri eşliğinde sürdürülebilirliği öğretmektedir. Bu noktada asıl hedeflenen yapının ve peyzaj öğelerinin eğitim aracı olarak kullanılmasıyla farklı yaş gruplarında ve becerilerindeki bireylerin; yaşam boyu öğrenmelerinin sağlanmasıdır.

Eğitim merkezleri başlığı altında işlevsel olarak farklı dört yapı türü ele alınmıştır. Omega Atık Su Arıtma Merkezi, su arıtma amacı ile tasarlanan ve bu işlevine ek olarak ziyaretçileri su arıtımı konusunda bilgilendirmeyi amaçlaması ve yenilikçi çözüm önerileri nedeniyle seçilmiştir. Dome of Visions, henüz geliştirilmekte olan bir yapı türü olmasına karşın hedefleri ve bu hedeflerin yapıya yansıtılması; Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi, doğan ihtiyaçlar sonucu mevcutta bulunan Maine Botanik Bahçesi'ne eklemlenen ve sahip olduğu yapısal sistemler ile sürdürülebilirliğin öğretilmesini amaçlayan bir yapı olması nedeni ile ele alınmıştır. Sürdürülebilirliği öğreten ve farklı eğitim imkânları sunan Alternatif Enerji Merkezi (Centre for Alternative Technology-CAT), bu konuda dünya genelindeki en eski ve kapsamlı yapı örneklerinden birisidir.

3.3.1. Omega Atık Su Arıtma Merkezi (Omega Center for Sustainable Living – OCSL – Eco Machine - ABD)

1977 yılında kurulan Omega Enstitüsü, kişisel gelişim ve sağlık konularında eğitim, kurs ve çalıştaylar düzenleyen ve kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Hudson Vadisi'nde bulunan merkezin toplam alanı yaklaşık olarak 790000 m²'dir (Resim 3.33) [Web 42, 2017]. Merkez genelinde farklı aktivitelerin düzenlendiği yüze yakın yapı bulunmaktadır. Omega Sürdürülebilir Yaşam Merkezi (OCSL) ise, mevcuttaki atık su arıtım merkezinin yenilikçi çözümler ile yenilenmesi sonucu oluşturulmuştur. Çevre konusundaki girişimlerin merkezi olan OCSL'in; ziyaretçiler, çalışanlar ve bölge halkı için eğitim amaçlı kullanılması hedeflenmektedir.



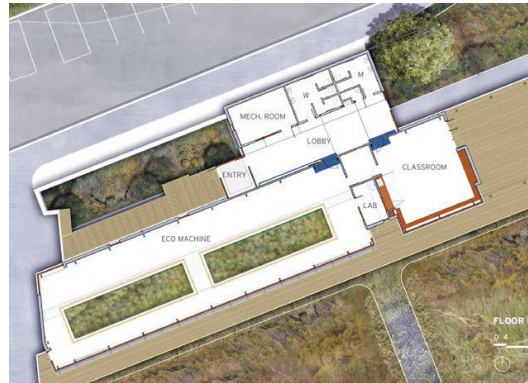
Resim 3.33: OCSL genel görünüşü.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Hudson Nehri ve Long Gölü gibi önemli su kaynaklarının arasında bulunan yapı “Küresel Düşün, Yerel Hareket Et” ilkesi kapsamında, tüm yerleşkenin su arıtım işleminin gerçekleştirildiği arıtma merkezidir (Lesniewski, 2011). BNIM Architects tarafından tasarlanan OCSL yaklaşık olarak 560 m² alana sahiptir. Yapı içerisinde; sınıf, laboratuvar, kış bahçesi, su bahçesi ve yapılı sulak alan gibi sürdürülebilir özelliklere sahip alanlar bulundurmaktadır. (Resim 3.34) [Web 43, 2017], (Resim 3.35) [Web 44, 2017]. Kış bahçesi; su ve biyolojik gölet için uygun koşulları sağlamaktadır. Sınıf içerisinde, su ile ilişkili farklı etkinlikler düzenlenmektedir. Kullanılan yöntemlerin geliştirilmesi ve yeni yöntemlerin tasarlanması laboratuvarında gerçekleştirilmektedir. Peyzaj düzenlemesi ile doğal bitki türlerinin gelişimi desteklenmektedir [Web 43, 2017].



Resim 3.34: Mekanların yerleşimini gösteren kesit görünüşü.



Resim 3.35: OCSL planı.

Yapı, biyolojik su arıtma işlemini, bitkiler, bitki bakteriler, algler ve mantarlar gibi farklı canlı türleri aracılığıyla gerçekleştirmektedir (Resim 3.36) [Web 44, 2017]. Günlük olarak yaklaşık 20000 lt su arıtma hacmi vardır. Farklı ekosistemlerin

bulunduğu göletler ve sulak alanlar, yapı içerisinde rahatça gözlenebilmektedir. Enstitü genelinde kullanılan su ve yağmur suları, OCSL’de toplanmaktadır. Biyolojik gölet sayesinde, kullanılmış su arıtılarak bir kısmı doğal yaşama doğrudan kazandırılırken (yer altı suyu ve göle iletilmesi ile), bir kısmı da kullanım amaçlı ayrılarak yapının çatısında toplanmaktadır. Bu sırada kullanılan bitkiler mekan içerisindeki karbondioksit ve diğ er zararlı gazların etkisini azaltırken, oksijen miktarını arttırmaktadır. Tipik kış bahçesi tasarımı ile hem arıtma işlemini gerçekleştiren canlı türleri hem de ziyaretçiler için uygun ışık ve sıcaklık koşulları sağlanmaktadır [Web 44, 2017].



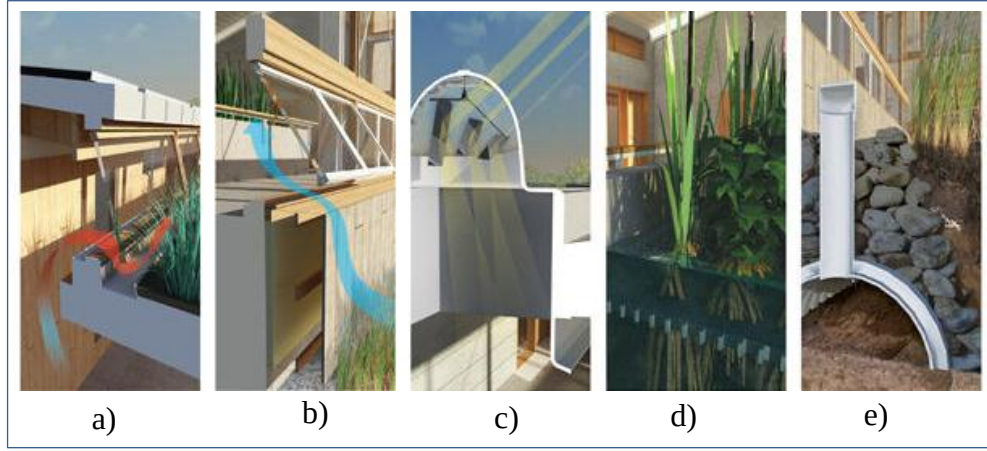
Resim 3.36: Yapı içerisinde bulunan ve arıtma işleminin gerçekleştirildiğı göletler.

Yapı genelinde kullanılan fotovoltaik panellerde tüketilen enerjiden daha fazla enerji üretilmektedir. Bu nedenle kullanılmayan fazla enerji, yerel şebekeye iletilmektedir. Sabit ve açılabilir pencereler ve çatı pencereleri ile gün ışığında en yüksek oranda faydalanılırken, pasif havalandırma da sağlanmaktadır.

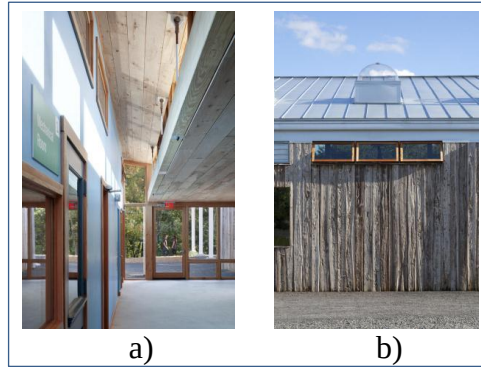
Isınan hava yükselerek çatı pencerelerinden atılırken, taze hava yan cephelerde bulunan pencerelerden yapı içerisine alınmaktadır. Böylece ısıtma, serinletme ve aydınlatma için harcanan enerji miktarı en aza indirilmektedir. Ayrıca, yapı içerisinde bulunan biyolojik gölet sayesinde yaz aylarında sıcaklık ve nem miktarı düşürülmektedir. Kış aylarında ısıtma için jeotermal ısı pompaları kullanılmaktadır. Ayrıca yeşil çatı kullanımı ile de ısı adası etkisi azaltılmaktadır (Web13, Web 14, Web 15). Yapının sürdürülebilir özelliklerine ait detaylar Resim 3.37’de gösterilmiştir [Web 43, 2017].

Malzeme kullanımında dikkat edilen temel konu, malzemelerin farklı bir bitiş elemanı ile gizlenmeyerek detaylandırılmaktadır (Resim 3.38) [Web 43, 2017]. Örneğin, saçaklarda yerel ahşap, metal kenet çatıda geri dönüştürülmüş malzeme ve yerel taş kullanımı gözlenmektedir [Web 43, 2017].

Yapıda kullanılan tüm malzemelerin kaynakları ve içerikleri “Living Building” Sertifikası kapsamında açıkça belirtilmektedir. Yapı genelinde kullanılan kontrplak, iç mekan kapıları, dış cephe kaplaması, kayın ağacından elde edilmiş ahşap paneller ve tuvalet bölmeleri gibi malzemeler; depo, okul, ofis gibi farklı yapı türlerinden elde edilerek yeniden kullanılmıştır. Yapım aşamasında kullanılan metal, sert köpük, karton ve ahşap atıkları %99 oranında geri dönüştürülmüştür, besin atıklarının %100’ü kompost haline getirilmiştir; cam, kağıt ve plastik gibi atıkların %100’ü geri dönüştürülmüştür [Lesniewski, 2011].



Resim 3.37: Yapının farklı noktalarında kullanılan detaylar.
a) Çatı penceresi, b) Pasif havalandırma penceresi (Rainscreen), c) Işıklık,
d) Biyolojik gölet (Havalandırılmış gölet), e) gri su dağıtma kolektörü.

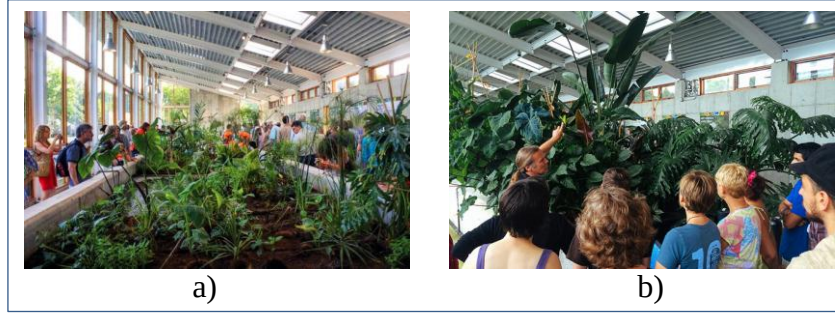


Resim 3.38: a) Girişteki gün ışığı etkisi ve ahşap kullanımı, b) Pasif havalandırma elemanı olarak pencere kullanımı.

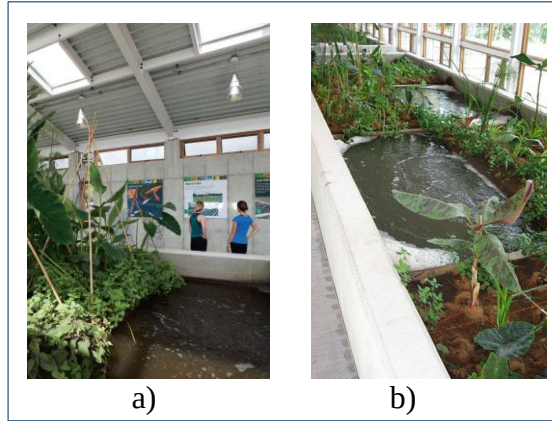
- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Yapı genelinde kullanılan tüm yöntemler aracılığıyla, yapı ve doğal çevre arasında su duyarlılığı ilişkisi kurulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, geleneksel düzen içerisinde, fonksiyonel ve pragmatik veriler ile formun bütünsel olarak ele

alınmasıyla; ekoloji ve bireyler arasında ilişki kurulması hedeflenmektedir. Örneğin, yapı girişinde bulunan çeşme ile ziyaretçilere akustik ve duyuşsal olarak su hissettirilmektedir. Bu amaçla çatıdan toplanan yağmur suyu kullanılmakta ve suyun dinginleştirici etkisi ön plana çıkarılmaktadır [Web 44, 2017]. OCSL içerisinde, yerel ve küresel su kullanımı ve korunumu hakkında, “Tasarım Yoluyla Ekoloji” ve “Her Yerde Besin Yetiştir” gibi farklı içeriklere sahip eğitimler düzenlenmektedir. Bunlara ek olarak su hakkında özelleşmiş eğitimlere de yer verilmektedir (Resim 3.39) [Web 44, 2017], [Web 45, 2017].



Resim 3.39: a) Biyolojik göletin ziyaretçiler tarafından gözlenmesi, b) Yapı turu sırasında ziyaretçiler kullanılan sitemler ve yapı hakkında bilgilendirilmesi.

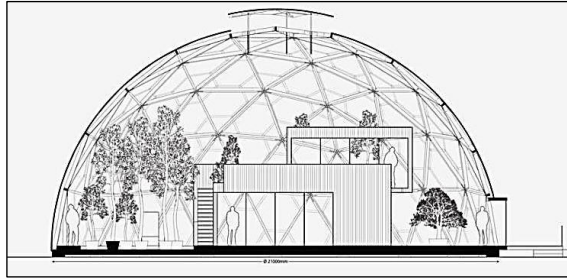


Resim 3.40: a) Su arıtma işleminin aşamalarının anlatıldığı panoların kullanımı, b) Biyolojik göletin çalışma aşamalarının gözlenmesi.

Ziyaretçiler, yapı turlarına katılarak, tasarım ve inşaa aşamalarına yönelik bilgiler almakta; biyolojik göletin çalışma prensibi, gri su ve siyah su gibi farklı konular hakkında bilgi sahibi olmaktadır. Tuvaletlerden sağlanan suyun yer altına iletilene kadar geçen arıtma işlemlerini gösteren bilgilendirme panoları, biyolojik gölet çevresinde yer almaktadır [Lesniewski,2011] (Resim 3.40) [Web 45, 2017], [Web 46, 2017].

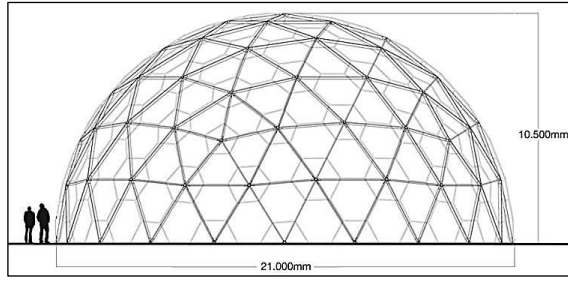
3.3.2. Dome of Visions

“Dome of Vision” fikrinin çıkış noktası, 1940’larda Amerikalı fütürist ve mimar Buckminster Fuller’e dayanmaktadır. Fuller, jeodezik kubbe tasarımını ortaya koyan ilk kişidir. 1960’lı yıllarda Manhattan’daki hava kirliliğini azaltmak ve hava durumunu iyileştirmek için 3 km’lik jeodezik kubbe fikrini ortaya atmıştır. Günümüzde ortaya çıkan “Dome of Visions” yapıları ise ilk olarak Danimarka Kopenhag’da NCC tarafından 2013 yılında inşa edilmiştir. Dört farklı “Dome of Visions” yapı örneği bulunmaktadır. Bunlardan; ikincisi Stockholm’de, Mini Dome of Visions İsveç’te 2015 yılında inşa edilmiştir. Üçüncüsü ise Danimarka’da inşa edilmektedir. Ancak hepsinin ortak amacı, yenilikçi malzeme ve yapım teknikleri kullanarak, geleceğin yapı sektörüne ait fikirlerin ortaya atılmasını sağlamaktır. Örnek olarak ele alınan Dome of Visions, 2013 yılında Danimarka’da Kristoffer Tejlgaard ve Benny Jepsen tarafından tasarlanmıştır. (Resim 3.41) [Web 47, 2017]. Danimarka’nın farklı noktalarında konumlanan yapı, taşınabilir kültür merkezi veya kış bahçesi olarak tanımlanabilir. Yüksekliği 10.5 metre olan yapı, 21 metre çapındadır ve toplam alanı yaklaşık 350 m²’dir. (Resim 3.42) [Web 48, 2017].



Resim 3.41: Dome of Vision ölçüleri ve formu.

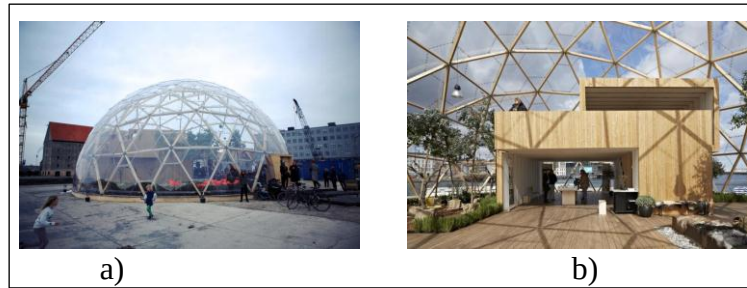
Yapım endüstrisi ve yapı malzemelerine yeni bir bakış açısı getirmek amacıyla tasarlanan yapı, gelecekte tasarlanacak yapılarda sürdürülebilirlik ve günlük ihtiyaçların karşılanması arasındaki dengenin nasıl sağlanacağı sorusunu sormaktadır [Web 47, 2017]. Bu amaçla yenilikçi malzeme kullanımı, mimari tasarım ve sürdürülebilirlik konularını bir araya getiren yapı, farklı etkinliklere ev sahipliği yaparak, bölgedeki insanlarla etkileşime girmektedir.



Resim 3.42: Dome of Vision kesiti ve iç mekan ilişkisi.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Kentin dikdörtgen dokusunun aksine, küresel hatlara sahip yapı; algılanabilir iskelet sistemi ve camı anımsatan cephe kaplamasıyla kent içerisinde dikkat çeken bir yapı özelliği taşımaktadır. CNC kesim polikarbonat parçalar balık pulu gibi üst üste bindirilerek oluşturulan çelik konstrüksiyonu kaplayan çeper, su ve rüzgar geçirmemektedir ve camdan daha yüksek yalıtım değerlerine sahiptir. (Resim 3.43) [Web 49, 2017]. Ayrıca bu parçalar sökülüp takılabilir ve kullanım ömrü dolduğunda %100 geri dönüştürülebilir niteliktedir. Tüm bu özellikler sayesinde yapının içi herhangi bir mekanik sistem olmaksızın dış mekandan ve hava durumundan bağımsız olarak, ılık ve sakin bir bahar günü izlenimi yaratmaktadır.

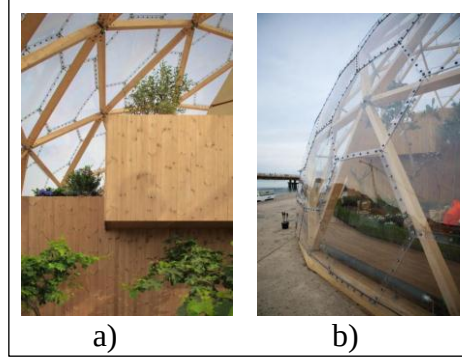


Resim 3.43: a) Dome of Vision genel görünüşü, b) Dome of Visions iç mekan kurgusu.

Dome of Vision'un içerisinde 100 yaşında zeytin ağacı ve farklı bitki türlerinin yanı sıra; iki kat yüksekliğinde ahşap taşıyıcılı bir yapı bulunmaktadır. Zemin katında konferans salonu ve teras; birinci katında ise stüdyo bulunmaktadır [Web 50, 2017].

Yapı ısınma amacıyla iki sistem bulundurmaktadır. İlki keten tohumu yağı, gübre ve kilden elde edilen tuğlalarla inşa edilmiş, taşınabilir sobadır. Diğeri ise, havadan suya ısı pompasıdır. Yaz aylarında iç mekanın serinletilmesi için ise çatının

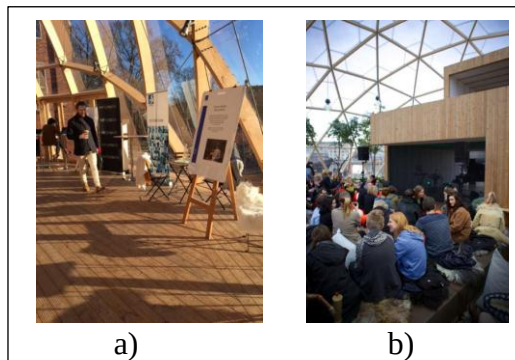
tepe noktası açılmaktadır. Yapı hem deneysel hem de sosyal etkinliklerin gerçekleştirildiği bir mekan halini almaktadır. (Resim 3.44) [Web 48, 2017]. Tasarımcılarının bir sonraki hedefleri ise; yapı içerisinde mini bir tarım alanı oluşturarak meyve-sebze yetiştiriciliği ve sulama yapmaktır [Web 49, 2017], [Web 50, 2017].



Resim 3.44: , a) İç mekanda bulunan ahşap taşıyıcı yapı ve çeper ilişkisi, b) Dome of Visions çeper detayı.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

“Dome of Visions” farklı dallardan insanların bir araya gelmesini sağlayan bir merkezdir. Sanat, tasarım ve yenilikçi malzemelerin tartışıldığı ve deneyimlendiği ;konser, çalıştay, festival ve farklı performansların sergilendiği bir yapı olmasının yanında; sürdürülebilir kentler ve yapılar üzerine konferansların verildiği bir merkezdir (Resim 3.45) [Web 51, 2017], [Web 52, 2017]. Kent içerisinde bir boşluğa geçici olarak konumlanan yapı, kent içerisindeki yerel etkinliklerin ve sürdürülebilirlik sorunlarının ele alındığı, kentin kilit noktası olmayı hedeflemektedir [Web 47, 2017].



Resim 3.45: a) İç mekanın sergi amaçlı kullanılması, b) Toplantı ve farklı etkinliklerde iç mekan kullanımı.

Yapının farklı noktalarına yerleştirilen sensörler ile (Resim 3.46); sıcaklık, nem, CO₂ ve basınç verileri ölçülmektedir ve bu ölçümler web sayfası üzerinde yayınlanmaktadır [Web 47, 2016] (Resim 3.47) [Web 51. 2017].



Resim 3.46: a) Yapıda bulunan sensör noktaları, b) Sensörlerin iç mekandaki görünüşleri.

3.3.3. Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi (Bosarge Family Education Center in Coastal Maine Botanical Garden - ABD)

Maine Sahili Botanik Bahçesi, New England'daki en büyük botanik bahçesidir. Botanik bahçesine duyulan ilginin ve ziyaret edenlerin sayısının artması sonucunda; etkinlik, eğitim faaliyetleri ve yönetim için kapalı bir alan ihtiyacı doğmuştur. Scott Simons Architects of Portland and Maclay Architects tarafından tasarlanan ve 2011 yılından inşa edilen "Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi", Maine'de bulunan ilk net sıfır enerjili (net zero energy) yapı olma özelliği taşımaktadır. Yapı genel özellikleri ve malzeme kullanımı ile bulunduğu bölge ile uyum içerisindedir. Yapı, eğitim bölümü ve yönetim ofislerini ayıracak şekilde iki kanatlı bir plan tipine sahiptir (Resim 3.47) [Web 53, 2017].



Resim 3.47: a) Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi birinci kat planı, b) Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi ikinci kat planı .

İç mekânda akustik olarak ayrılmış üç sınıf bulunmaktadır. Bu sınıflar tavandan zemine kadar uzanan pencereler sayesinde dış mekân (açık hava sınıfları) ile doğrudan bağlantılıdır. İki katlı ofis bölümü ise, bahçeleri görecekt şekilde ve güneş ışığına en uygun açı ile konumlanmaktadır [Maclay, 2014] (Resim 3.48) [Web 53, 2017].



Resim 3.48: Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi genel görünüşü.

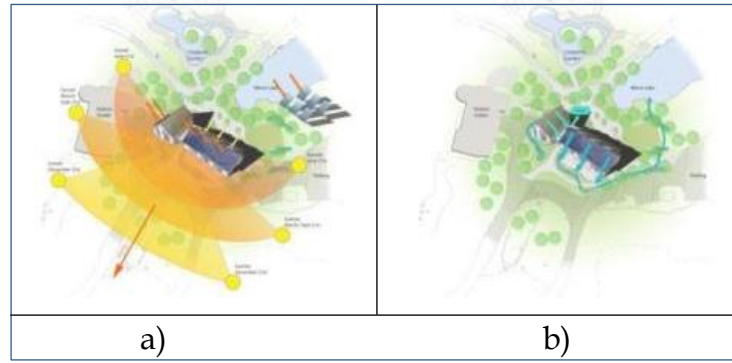
- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Botanik Parkı'nın planı ve konumu gereği, eğitim merkezi mevcutta bulunan ziyaretçi merkezinin yanındaki vadi içerisine inşa edilmiştir. Vadi içerisinde bulunan yapı, gün ışığından daha düşük düzeyde yararlanmasına rağmen, net sıfır enerji hedefini gerçekleştirmek amacı ile çeşitli kararlar alınmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilen çalışmalarda; yaya ve araç ulaşımı, yüksek gün ışığı kazancı ve manzara hedeflenmektedir. Çatının güney cephesinde 135 adet ve zeminde 102 adet güneş paneli bulunmaktadır (Resim 3.49) [Web 54, 2017]. Bu güneş panelleri ile toplam 55184 Kw enerji üretilmektedir [Web 54, 2017].

Atık miktarını ve çevresel etkiyi azaltarak hızlı inşa için, panel temelli inşa sistemi uygulanmıştır. Bu sayede 12 – 14 ay sürmesi planlanan inşa aşaması 10 ayda tamamlanmıştır ve botanik parkının yoğun yaz sezonuna kadar yapım aşaması tamamlanmıştır. Ayrıca yapının tasarım aşamasında güneş ve yağmur diyagramları da çalışılmıştır (Resim 3.50) [Web 53, 2017]. Yapıda kullanılan malzemeler; yerel kaynaklara, yüksek geri dönüştürülebilirlik özelliklerine, zararlı organik bileşik içermemesine göre seçilmiştir. Döşemede ve tavanda kullanılan ahşap yerel kaynaklıdır ve yapıda kullanılan ahşabın %85'i sertifikalıdır (Resim 3.51) [Web 53, 2017]. Yapım aşamasında oluşan atıkların %90'ı geri dönüştürülmüştür [Maclay, 2014].



Resim 3.49: Ana binanın çatısında güney cephede bulunan güneş panelleri.



Resim 3.50. a) Eğitim merkezine ait güneş diyagramı, b) Eğitim merkezine ait yağmur diyagramı.

Yapı genelinde kullanılan ıslak hacim armatürleri su tasarrufludur Bu sayede aynı özellikli bir yapıya göre %75 oranında tasarruf sağlanmaktadır. Ayrıca peyzajda yerel bitki kullanımı ile sulama ihtiyacı duyulmamaktadır. Çatı alanının yarısından gelen su, 6400 litre (1700 galon) yağmur suyu tanklarına iletilerek yapıda tekrar kullanılmak üzere biriktirilmektedir. Yağmur suyu hendeklerinden (bioswale) sağlanan su ise; yer altına ve bitkilere iletilerek sulama ihtiyacı giderilmekte, okyanusa ulaşmadan önce filtre edilmektedir [Maclay, 2014], [Web 53, 2017].



Resim 3.51. Farklı iç mekan etkinlik alanlarına göre değiştirilebilen esnek iç mekan.

Güney cephesine bakan camlar, parlamayı önleyici özelliktedir, Kuzey yönlü camlar ve tepe pencereleri ise sınıfların aydınlatılmasını sağlamaktadır. Ofis bloğu ise, geniş pencere açıklıkları ile mekanın derinliklerine kadar aydınlatılmaktadır. Doğal aydınlatma sayesinde, aydınlatma için harcanan enerji %60 oranında düşürülmektedir. Isıtma ve soğutma için havadan havaya ısı pompasından yararlanılmaktadır. Yazları doğal havalandırma yapılmakta; kışlar ise düşük enerjili mekanik havalandırma ekipmanları kullanılmaktadır [Maclay, 2014].

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Aktif eğitim aracı olarak tasarlanan yapı; enerji ve kaynak korunumunu desteklemektedir. Botanik parkının artan ziyaretçi sayısını bir fırsat olarak gören yönetim, sürdürülebilirlik konusunda bilinçlendirme sağlamayı amaçlamaktadır. Bu amaçla yapıya ait enerji ve su kullanım verileri, malzeme seçim kriterleri ve projeye ait diğer özellikler; takip ekranı ve bilgilendirme panoları ile ziyaretçilere sunulmaktadır. (Resim 3.52) [Web 56, 2017], (Resim 3.53) [Web 57, 2017]. Ayrıca bu veriler internet üzerinden de erişilebilirdir [Web 55, 2017]. Yapının güney cephesine yerleştirilen güneş panelleri otopark alanından algılanmaktadır. Bu sayede yapı sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri kullanıcıya göstermektedir. Ayrıca yapının giriş bölümünün cam ile kaplı olması, botanik parkını ziyaret eden kişileri, yapı içerisine davet etmektedir.



Resim 3.52: Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi enerji takip panosu.

Yapıya ait bir diğer özellik ise “doğruluk duvarı (truth wall)”dır. Ziyaretçilere, yapının sahip olduğu yalıtım özelliklerini anlatmak amacıyla, duvar sistemi üzerindeki belli bir bölge şeffaflaştırılarak eğitim amaçlı kullanılmaktadır [Maclay, 2014].



Resim 3.53: Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi bilgilendirme panoları.

3.3.4. Alternatif Teknoloji Merkezi (Centre For Alternative Technology – CAT - İngiltere)

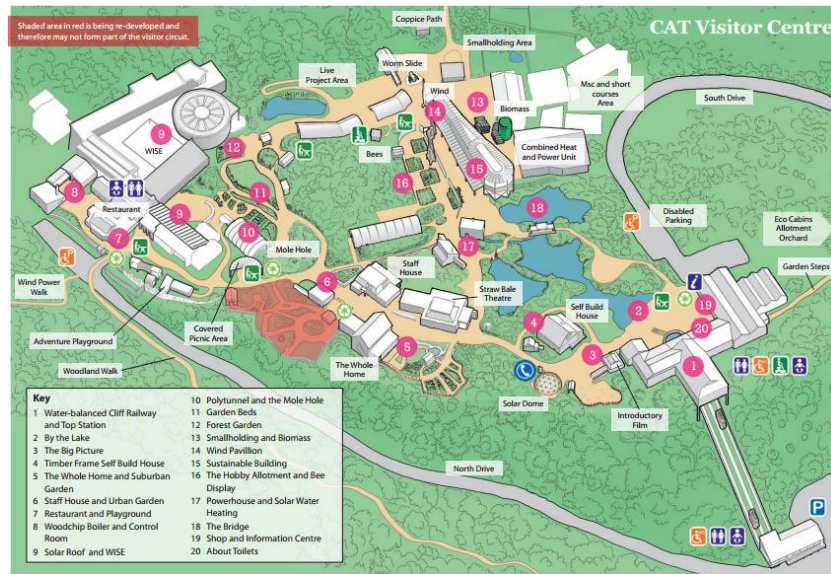
160.000 m² (16 hektar) alana sahip “Centre for Alternative Technology (CAT)” Birleşik Krallık’ın Galler bölgesinde, Machynlleth’da bulunmaktadır (Resim 3.54) [Web 58, 2017]. CAT, bir grup gönüllünün çevre dostu yaşam tekniklerinin geliştirilmesi ve alternatif enerji teknolojilerine yönelik deneysel çalışmaların yürütülmesi amacıyla; 1973 yılında terk edilmiş kayrak taşı ocağına kurulmuştur. Bölgede bulunan ve madencilere ait terk edilmiş konutların yeniden inşa edilmesi ile başlayan deneysel yaşam merkezi, konuya meraklı kişilerin ve Edinburg Dükü’nün ziyareti ile kapalı bir yerleşim olmaktan çıkarak; 1975 yılında halkın ziyaretine açılmıştır. Böylece konuya meraklı ve gönüllü kişiler, yerel malzeme ve yapım teknikleri kullanılarak; güneş enerjisinin, ahşap yapım tekniklerinin, çevre dostu malzeme ve yalıtım kullanımı gibi farklı yöntemlerin inşa aşamalarında yer almışlardır.



Resim 3.54: CAT genel yerleşimi.

CAT yerleşim olarak üç kademeden oluşmaktadır. En yüksek kotta bulunan ve içme suyu kaynağı da olan rezervuar, orta kısımda yerleşimin bulunduğu alan ve en alt seviyede nehir yatağı bulunmaktadır. Bu sayede, hidro-enerji kullanımı ve enerji harcanmaksızın suyun rezervuardan nehir yatağına hareketi sağlanmaktadır. 1973 yılından itibaren alternatif yapım teknikleri ile inşa edilen yapıların yanı sıra, 2016 yılında açılan “The Wales Institute for Sustainable Education (WISE)” binası ile çevre dostu yapım teknikleri, malzeme kullanımı ve sürdürülebilirlik eğitiminin süreç içerisindeki gelişimi ziyaretçilere sunulmaktadır. Yapı konaklama alanları, seminer sınıfları ve çok amaçlı konferans salonu gibi farklı işlevleri içermektedir.

Merkez genelinde, günlük ve haftalık kısa kurslar, lisansüstü düzeyinde diplomalı programlar, okullar ile anlaşmalı olarak yürütülen kurslar ve çalışmalar düzenlenmektedir. Ele alınan sürdürülebilirlik, mimarlık ve çevre eğitimi konuları genel olarak; enerji, doğal yaşam ve arazi, yapılar, bahçeler ve su kullanımı olarak beş başlıkta toplanmaktadır. Çalışma kapsamında merkezde; sürdürülebilir yapılar ve yapım teknikleri, alternatif enerji ve CAT'in tarihine ve işletmesine yönelik kısa turlara katılım sağlanmıştır (Resim 3.55) [CAT Guide Book, 2016]. Turlar sırasında, CAT ekibinden Jyoti merkez ve yerleşim hakkında genel bilgileri, CAT ekibinden Joel CAT'in kuruluş aşamasından başlayan ve günümüze kadar devam eden farklı tekniklerdeki yapı örnekleri ve yapım teknikleri, CAT ekibinden Mim alternatif enerji yöntemleri, CAT ekibinden John ise merkeze ait tarihi ve sistematik bilgileri vermiştir.



Resim 3.55: Ziyaretçiler için genel yerleşimi gösteren harita.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Merkez genelinde 1973-2016 yılları arasında inşa edilmiş, farklı yapım tekniklerinin kullanıldığı yapı örnekleri bulunmaktadır. Bunlardan ilki olan “The Whole Home”, 1975 yılında Wates yapı firması tarafından merkeze bağışlanmıştır. Dönemi içerisinde Avrupa’daki en yüksek yalıtım detaylarına sahip olan yapının ısı kaybının azaltılması için pencere boyutları en küçük düzeyde tutulmuştur. Cam ve yalıtım teknolojilerinin gelişmesi ile yapıya sonradan pasif enerjinin kullanımını sağlayan kış bahçesi eklenmiştir.

1987 yılında, Mimar Walter Segal tarafından yeni bir yapım tekniği ile tasarlanan ahşap taşıyıcı sistem ve yalıtım panelleri ile oluşturulan “Walter Segal Self Build House” ile, ziyaretçilerin kendi evlerini nasıl inşa edeceklerine dair örnek oluşturulmuştur . Yine aynı yıllarda inşa edilen “Eco-cabins”, tüm enerji ve alt yapı sistemlerinden bağımsız ve kendi enerjisini üretebilen yapı örneğidir (Resim 3.56) [Web 59, 2017]. Ahşap taşıyıcı sistem, yeşil çatı ve güneş panellerinin kullanıldığı kabinlerde, üretilen enerji kadar tüketim yapılabilmektedir. Yapı içerisinde öğrenci grupları ve aileler istekleri doğrultusunda konaklayabilmektedir.



Resim 3.56: a) Walter Segal Self Build House, b) Eco Cabins.

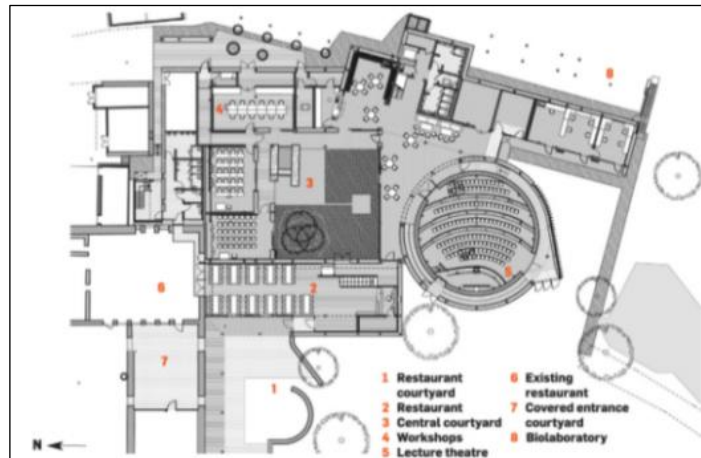
2000 yılında ise, “Information Centre” (bilgilendirme merkezi) ve “Straw Bale Theatre” (saman balyası tiyatrosu) yapıları kullanıma açılmıştır. Her iki yapıda geleneksel yapım teknikleri kullanılarak sürdürülebilir mimarlık çerçevesinde çevre dostu olarak inşa edilmiştir. Bilgilendirme merkezinde çevre dostu malzeme kullanımı, yüksek yalıtım özellikleri, ahşap taşıyıcı sistem ve pasif güneş enerjisi kullanımı görülmektedir (Resim 3.57). Yapının en dikkat çeken özelliği, geniş pencere yüzeylerinin ve yüksek toprak duvarların kullanılmasıdır. Kademeli olarak

inşa edilen yüksek toprak duvarlar sayesinde, güneş ışığı geniş yüzeylerden yapı içine alınarak duvarlarda depolanmaktadır. Bu sayede pasif ısınma sağlanmaktadır.

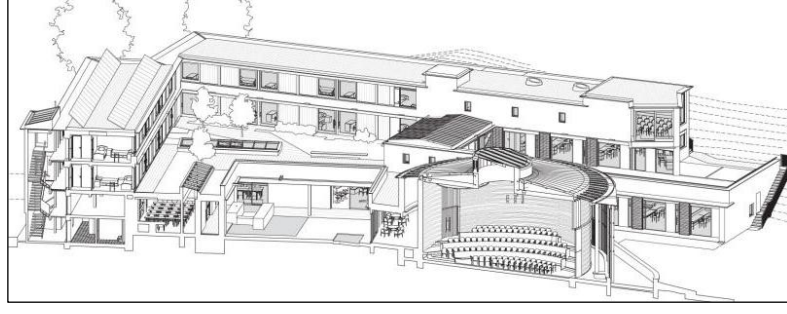


Resim 3.57: Bilgilendirme Merkezi'nde yer alan sıkıştırılmış toprak duvarlar ve çatı pencereleri.

Merkeze ait en güncel ve kapsamlı yapı örneği ise WISE Binasıdır. Çevre dostu malzeme ve yüksek yeşil teknolojiye sahip yapıda, yapı malzemesi olarak kenevir lifi, kireç, sıkıştırılmış toprak, ahşap; temel yalıtım malzemesi olarak perlit ve mantar kullanılmıştır. Yapı içerisinde 24 konaklama birimi, 200 kişilik seminer salonu, üç sınıf, dört ofis, bir laboratuvar ve restoran bulunmaktadır. (Resim 3.58), (Resim 3.59) [Web 60, 2017]. Yapının içerisinde bulunan konferans salonunun dairesel yüksek duvarlarında, Information Centre'da olduğu gibi sıkıştırılmış toprak kullanılmıştır.



Resim 3.58: WISE binası zemin kat planı.



Resim 3.59: WISE binası kesiti.

Yapıların dışında kalan alanlarda ise; yerel özellikler ve ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkan bahçe düzenlemeleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik örnek çalışmalar yer almaktadır. Arazide genel olarak mevcut olan kayrak taşı, bitki yetiştiriciliği ve tarım için uygun imkan sunmamaktadır. Bu nedenle CAT ilk kurulduğu dönemden itibaren geçen 40 yıllık süreçte; toprak, kayrak taşı ve kompost atıkların bir araya getirildiği karışımlarda bitki yetiştirilmektedir. Toprak bileşimlerinin karşılaştırılabilmesi amacıyla farklı toprak içeriklerine sahip çiçeklikler kullanılmaktadır. Ayrıca kompost içeriklerin kullanıldığı ve organik tekniklerle yetiştiricilik yapılan sera ve bahçe örnekleri bulunmaktadır.

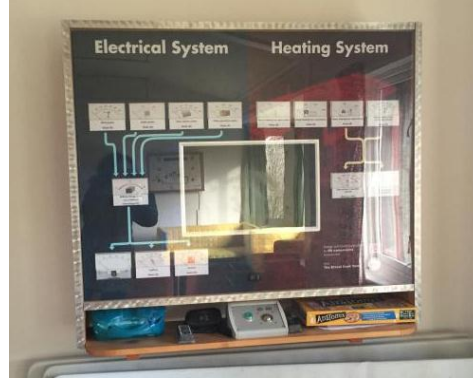
- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Merkez genelinde deneyerek öğrenme ilkelerinin en detaylı olarak yansıtıldığı yapı örneklerinden biri olan “Eco-cabins”; şebekelerden tamamen bağımsız olarak, enerji kaynağı olarak güneş, rüzgar ve su enerjisini kullanmaktadır (Resim 3.60).



Resim 3.60. a) Eco Cabins yeşil çatısı, b) Eco Cabins'in iç görünüşü.

Sıcak su kaynağı olarak güneş panelleri ve kompost tuvalet kullanılan yapıda; kendi besinlerinin yetiştirildiği ve kompost tuvaletlerden elde edilen gübrelerin kullanıldığı tarlalar bulunmaktadır. Grup ziyaretçilerinin ve ailelerin konakladığı örnek yapıda; her türlü üretim ve tüketim verileri takip edilmektedir (Resim 3.61). Bu sayede ziyaretçiler, yaşam şekillerinin ve kullandıkları enerji miktarının çevre üzerindeki etkisini bizzat görerek öğrenebilmektedir.



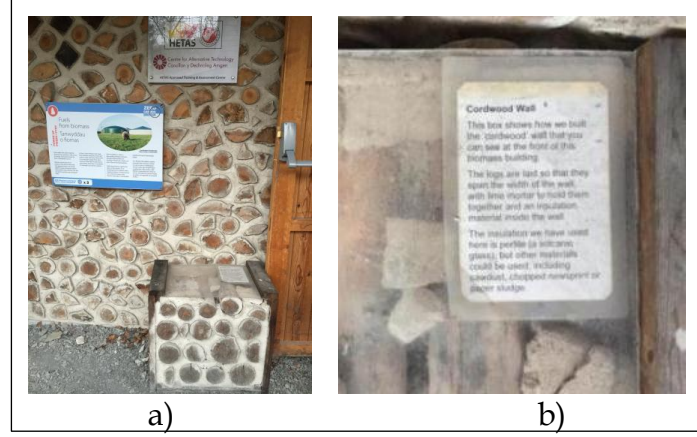
Resim 3.61: Eco-Cabin elektrik ve ısıtma sistemi takip panosu.



Resim 3.62: a) Yalıtım malzemesi olarak saman kullanımının duvar içinde gösterimi, b) Yalıtım malzemesi olarak koyun yünü kullanımının duvar içinde gösterimi.

Bilgilendirme Merkezi'nde yalıtım amacıyla kullanılan koyun yünü, duvar içerisinde açılan bir pencere yardımı ile şeffaflaştırılarak gösterilmektedir. Elektrikli motosiklet örneğinin bulunduğu yapıda da duvar malzemesi olarak kullanılan samanın gösterildiği bir duvar penceresi kullanılmaktadır (Resim 3.62). Biyo-yakıt kullanımının anlatıldığı ve örnek sistemlerin bulunduğu "Household Biomass

Heating” yapısının, kaynak olarak kullanılan yakacak odundan inşa edildiğini gösteren duvar kesiti ziyaretçilere sunulmaktadır. Bu amaçla mevcut yapı önünde, duvar kesitinin şeffaf bir kutu içerisinde, ana duvar malzemesi olarak odun, bağlayıcı olarak kireç harcı ve yalıtım amacıyla da perlit kullanımı gösterilmektedir (Resim 3.63).



Resim 3.63: a) HETAS binası duvar kesiti, b) HETAS binası kullanılan malzemelerin açıklanması ve kullanım detayı.

Farklı ahşap taşıyıcı sistemlerin, duvar kesitinin, çatı ve cephe kaplamalarının ele alındığı başka bir örnek yapı da merkez içerisinde bulunmaktadır. Henüz tamamlanmayan altıgen yapı; merkezde her ay bir hafta bulunan mimarlık öğrencileri tarafından inşa edilemekte, aynı yapıda kullanılan farklı ahşap taşıyıcı sistemleri ve saman duvar malzemesi ile iç ve dış yalıtım detayları ziyaretçilere sunulmaktadır (Resim 3.64, Resim 3.65 ve Resim 3.66). Bu sayede, Walter Segal’ın ortaya çıkardığı ve kendi evini inşa etme deneyimi ziyaretçilere sunulmaktadır.

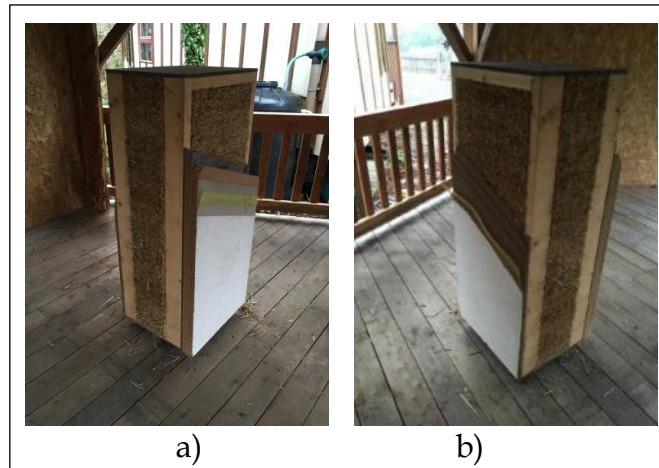


Resim 3.64: Farklı dış cephe ve çatı kaplaması örnekleri.



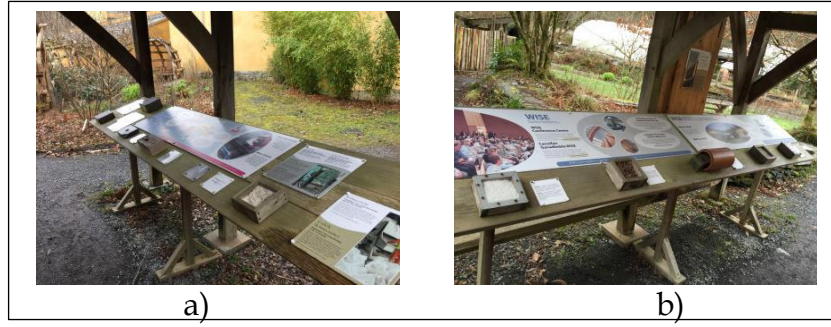
Resim 3.65: Ahşap taşıyıcı sistemi oluşturan farklı elemanların aynı yapıda kullanılması.

WISE yapısının inşasında kullanılan tüm malzemeler, yapının dış mekânında yapım aşamasındaki fotoğrafları ve malzemelerin ham halleri ile ziyaretçilere sunulmaktadır. Burada; perlit, mantar, sıkıştırılmış toprak, atık gazete kâğıtlarından elde edilen çatı yalıtımı malzemesi, yapı içerisinde kullanılan borular ve ahşap taşıyıcı sistem elemanları, kaynaktan elde edilerek yapıda kullanımına kadar gösterilmektedir (Resim 3.67). Yine WISE binasının konaklama bölümünde yapıdan elde edilen atık suların dönüştürülmesi ve kompost kullanımına yönelik bilgilendirme metinleri bulunmaktadır. Bu nedenle ekosisteme zarar verebilecek içerikte ürünler kullanılmamaktadır. WISE binası ile bağlantılı olan ve yemek salonu olarak kullanılan mevcut yapıda ise; ısıtma ve aydınlatma detayları açık bırakılmıştır. Bu sayede ziyaretçiler, ısıtma amacıyla kullanılan ve tavan boyunca devam eden ısıtma hattını ve tepe pencerelerini algılayabilmektedir (Resim 3.68).



Resim 3.66: a) Duvar sistemini oluşturacak saman duvar sisteminin iç cephesinde kullanılacak malzeme katmanlarını gösteren kesit çalışması, b) Duvar sistemini oluşturacak saman duvar sisteminin dış cephesinde kullanılacak malzeme katmanlarını gösteren kesit çalışması.

WISE yapısının inşasında kullanılan tüm malzemeler, yapının dış mekânında yapım aşamasındaki fotoğrafları ve malzemelerin ham halleri ile ziyaretçilere sunulmaktadır. Burada; perlit, mantar, sıkıştırılmış toprak, atık gazete kâğıtlarından elde edilen çatı yalıtımı malzemesi, yapı içerisinde kullanılan borular ve ahşap taşıyıcı sistem elemanları, kaynaktan elde edilerek yapıda kullanımına kadar gösterilmektedir (Resim 3.67). Yine WISE binasının konaklama bölümünde yapıdan elde edilen atık suların dönüştürülmesi ve kompost kullanımına yönelik bilgilendirme metinleri bulunmaktadır. Bu nedenle ekosisteme zarar verebilecek içerikte ürünler kullanılmamaktadır. WISE binası ile bağlantılı olan ve yemek salonu olarak kullanılan mevcut yapıda ise; ısıtma ve aydınlatma detayları açık bırakılmıştır. Bu sayede ziyaretçiler, ısıtma amacıyla kullanılan ve tavan boyunca devam eden ısıtma hattını ve tepe pencerelerini algılayabilmektedir (Resim 3.68).



Resim 3.67: a) Perlit ve mantar malzeme örnekleri ve uygulama sırasındaki kullanımları, b) Sıkıştırılmış toprak ve selüloz yalıtım malzemesi örnekleri ve uygulama sırasındaki kullanımları.



Resim 3.68: a) WISE binası içerisindeki yemekhane tavanında gösterilen ısıtma sistemi boru detayları, b) WISE binası içerisindeki yemekhane tavanındaki çatı penceresi.

Enerji eğitimi amaçlı kullanılan bir diğer örnek ise; kafe ve müze arasındaki bölümün üstünü örten güneş panelleri ile kaplı çatıdır. 1997 ve 2010 yıllarında inşa edilen ve güneş panellerinin kullanıldığı çatı ile üretilen elektrik miktarı takip edilmekte; hangi koşullarda elektrik üretiminin en yüksek ve en düşük düzeylerde kaldığı karşılaştırılmaktadır (Resim 3.69). Güneş panellerinin karşısında, takip ve bilgilendirme panoları bulunmaktadır. Bu sayede panellerin inşa aşaması, güneş enerjisinin kullanımı ve elde edilen enerji miktarı rakamsal olarak ziyaretçilere sunulmaktadır.



Resim 3.69: a) 1997 ve 2010 yıllarında uygulanmış ve elektrik üretilmesini sağlayan güneş panelleri, b) Güneş panellerinden elde edilen enerjinin takip edildiği pano ve sistemin işleyişini gösteren şemalar.

Merkezde yalnızca güneş enerjisi ile elektrik üretilmi değil; güneş enerjisinden sıcak su elde edilmesi, hidro enerji, rüzgar enerjisi, atık malzeme kullanımı, kompost, çevre dostu yapım teknikleri uygulama detaylarının gösterildiği 1/1 ölçekli duvar, döşeme birleşim detayları ve meyve sebze yetiştiriciliği konusunda uygulama örnekleri bulunmaktadır. Ziyaretçiler bu örnekleri deneyimleyebilmekte ve kısa eğitimler alabilmektedir.



Resim 3.70: Su balansmanlı raylı taşıma sistemi.

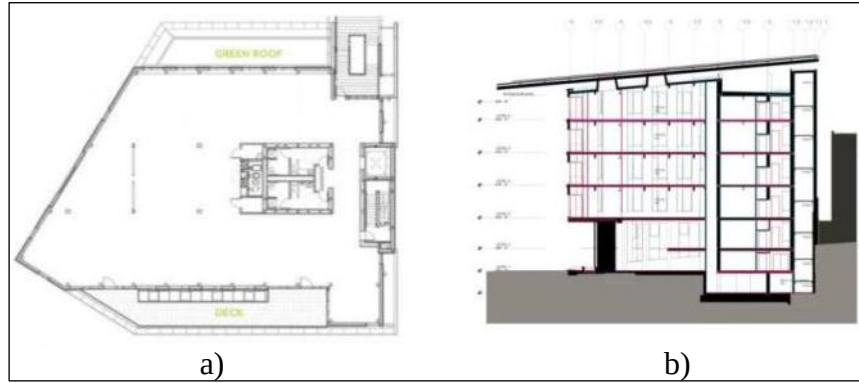
Örneğin hidro enerjinin kullanıldığı ve merkeze ait en önemli örneklerden biri olan su balansmanlı raylı taşıma sistemi, yer çekimi ve denge ağırlığı kullanımının en başarılı örneklerindendir (Resim 3.70) [Web 61, 2017]. Bilgisayar kontrolünden ve elektrik sisteminden bağımsız olan sistemin işleyişi sırasında, üst rezervuardan sağlanan suyun kullanılarak nehre taşınması sağlanırken; bu enerji yardımı ile ana giriş ile bilgilendirme merkezi arasında ziyaretçilerin ulaşımı sağlanmaktadır.

3.4.Karma İşlevli Yapılar

Sürdürülebilirlik konusunda artan bilinç ve çevre sorunlar üzerinde yapı sektörünün büyük rol oynaması, özel sektörün de bu konuda harekete geçmesini sağlamıştır. Sürdürülebilir özelliklere sahip olarak tasarlanan çalışma ortamları, hem bağlı oldukları firmalar için olumlu izlenim yaratmakta, hem de çalışanlarına verimli iç mekanlar sunmaktadır. Yeşil bina sertifika sistemlerinin de etkisi ile; çevre dostu olarak tasarlanan ofis yapılarına ek işlevler de dahil edilerek, bir çok ihtiyaca cevap veren yeni yapı kompleksleri ortaya çıkmaktadır. Böylece, özellikle özel sektörde sosyal sorumluluk kapsamında firmalar çalışanlarına ek olarak bölge halkına da, sürdürülebilir özelliklere sahip bu yapıları inceleme ve deneyimleme imkanı sunmaktadır. Bu sayede, sürdürülebilir yapıların günlük hayat içerisinde kullanımı ve kişilerin günlük aktivitelerinin çevreye etkileri gözlemlenebilmektedir. Sonuçta, sürdürülebilir özelliklere sahip yapıların ait olduğu firmalar toplum ve sektör içerisinde olumlu izlenim kazanırken, bölge halkı mimarlık ve çevre ilişkisini deneyimleyebilmektedir. Bölüm kapsamında ele alınan karma işlevli yapılar temelde ofis işlevine sahip; kafe, konut, sergi salonu ve seminer salonu gibi yan işlevlere sahip yapı türleri örnekleri incelenmiştir. Örnek olarak seçilen “Bullitt Ofis Binası”, sahip olduğu yenilikçi sürdürülebilir özellikler ve bölge halkına hizmet etme yöntemi nedeniyle; Hong Kong’ta bulunan “Sıfır Karbon Binası” sahip olduğu farklı işlevlere ek olarak ise yerel iklime uygun tasarlanması ve bu özelliklerin yapıya yansiyarak kullanıcılarla ilişki kurması nedeniyle seçilmiştir.

3.4.1. Bullitt Ofis Binası (Bullitt Center - ABD)

Bullitt Vakfı, 1952 yılında kurulmuş kar gözetmeyen bir kuruluştur. Amacı, Kuzey Pasifik'e ait doğal kaynakları koruyarak sürdürülebilir ve sağlıklı bir ekosistem oluşumunu desteklemektir. 2007 yılında hazırlıklara başlanan ve 2013 yılında tamamlanan yeni Bullitt Ofis Binası The Miller Hull Partnership tarafından Seattle'da tasarlanmıştır. Altı katlı olan yapının toplam inşaat alanı 4680 m²'dir (Resim 3.71) [Web 62, 2017], [Web 63, 2017]. Yapının sahip olduğu mimari özellikleri belirleyen temel karar, Bullitt Vakfı'nın sahip olduğu temel ilkeleri yansıtmasıdır [Web 98, 2017]. Yeni nesil ofis binası olarak tanımlanan yapı, sürdürülebilirlik eğitimini de desteklemekte, bu konuda çalışma ve eğitimlerin düzenlendiği mekanlar içermektedir (Resim 3.72) [Web 64, 2017].



Resim 3.71: a) Bullitt Ofis Binası genel kat planı, b) Bullitt Ofisi Binası kesiti.



Resim 3.72: Bullitt Ofis Binası genel görünüşü.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Bullitt Ofis Binası'nın üç temel özelliği; yaşayan bina özellikleri taşıması, öğretici bina olması ve yenilikçi yeşil teknolojileri kullanmasıdır. Sertifika sistemlerinden en kapsamlısı ve zoru kabul edilen "Living Building Challenge" sertifikası hedeflenerek tasarlanan yapı; gri ve siyah suyun arıtılarak ve kullanılması, yağmur suyunun biriktirilmesi, yapı genelinde kullanılan malzemelerin tamamının kaynak ve içeriklerinin açıkça belirtilmesi, sertifikalı ahşap kullanımı ve net sıfır enerji ve atık gibi sürdürülebilir özelliklere sahiptir [Web 98, 2017].

Yapı yerleşim olarak kolay algılanabilir ve ulaşılabilir bir bölgededir. Yaya, bisiklet ve toplu taşıma araçları ile ulaşımın mümkün olduğu yapıya ziyaretçilerin %75'i bu ulaşım yöntemlerini kullanarak ulaşabilmektedir. Özel araçlar için otoparkı bulunmayan yapı içerisinde, bisiklet kullananlar için duş ve soyunma odaları bulunmaktadır. Bu sayede bisiklet ile ulaşım desteklenmektedir. Yapı çatısında (575 adet, 1260 m²) ve cephesinde bulunan güneş panelleri ile tüm enerjisini üretebilmektedir (Resim 3.73) [Web 65, 2017] [Web 62, 2017]. Bu sayede Bullitt Ofis Binası yazları tükettiğinden fazla ve kışları tükettiğinden daha az enerji üretmektedir. Yazları fazla üretilen enerji şebekeye verilmekte ve bunun karşılığında kışları şebekeden enerji kullanılmaktadır. Son derece hassas ölçüm araçları ile takip edilen bu karşılıklı kullanım sayesinde yapı sıfır enerjili olarak nitelendirilmektedir [Web 65, 2017]. Seattle gibi güneşli gün sayısı az olan bir şehirde, bu kadar verimli düzeyde güneş enerjisinden yararlanılması, sıfır enerjili yapıların her yerde inşa edilebileceğini göstermektedir [Web 64, 2017].



Resim 3.73: a) Bullitt Ofis Binası içerisindeki bisiklet park alanı, b) Bullitt Ofis Binası çatısındaki güneş panellerinin görünüşü.

Bullitt Ofis Binası'nın yağmur suyu kullanım prensibi, bölgede yüzyıllar önce bulunan köknar ormanına dayanmaktadır. Yapı yağmur suyunu ağaçlar gibi

kullanılmaktadır. Yaklaşık olarak 211.000 lt (56.000 galon) yağmur suyu depo kapasitesine sahip yapıdan toplanan yağmur suları yer altı sarnıçlarına iletilmektedir. Buradan 1890 lt (5000 galon) kapasiteli temiz su tankına iletilen yağmur suları, lavabo ve duşlarda kullanılmaktadır. Buralardan elde edilen gri su ise arıtılarak üçüncü katta bulunan yeşil çatının ve bahçenin sulanmasında kullanılmaktadır. Yapıdan elde edilen siyah su ise, arıtılarak gübre haline getirilmektedir [Web 66, 2017]. Kompost sistemler çoğunlukla tek katlı yapılarda kullanılırken, Bullitt Ofis Binası gibi altı katlı bir yapıda kullanımı yenilikçi bir çözümdür. Yapıda, ısıtma ve soğutma ihtiyacı döşemeler aracılığıyla sağlanmaktadır. Döşemelerin içerisinde bulunan kanallarda su ve glikol karışımı sıvı taşınmaktadır. Kış aylarında yerin 120 m. altındaki ısı yardımı ile kanallar içerisindeki sıvı ısıtılmakta ve döşeme arasında dolaştırılmaktadır (Resim 3.74) [Web 65, 2017]. Yazları ise sistem tam tersi çalıştırılarak; döşemelerdeki ısı yapı dışına taşınmaktadır. Yüksek tavan ve geniş pencere yüzeyleri sayesinde iç mekanda gün ışığından en yüksek oranda faydalanılmaktadır. Cephede bulunan otomatik güneş kırıcılar sayesinde, iç mekanda yaşanacak parlama engellenmekte ve gün ışığından en yüksek düzeyde ve doğru açıda yararlanılmaktadır. Yaşayan bir organizma gibi davranan yapı, farklı çevresel etkilere farklı tepkiler vermektedir. Bu da aktif ve pasif sistemlerin bir arada kullanımı ile sağlanmaktadır. Örneğin; yapı nefes almaya ihtiyaç duyduğunda (iç mekanda CO2 yoğunluğu arttığında) pencereler otomatik olarak açılmaktadır.



Resim 3.74: Döşeme arasındaki ısıtma ve soğutma hattı.

Yapıda kullanılan çelik, betonarme ve ahşap malzemelerin servis ömrü 100 yıla kadar, pencere ve giydirme cephe 50-75 yıla kadar, aktif sistemler ve hareketli sistem parçalarının servis ömrünün daha kısa olması beklenmektedir. Güneş panelleri ile gölgeleme elemanlarının yapıya en son eklenmesi sayesinde bu elemanlar yaşanacak bir problemde kolayca değiştirilebilecektir [Web 64, 2017].

Yapının bulunduğu konuma ait bir diğer önemli nokta ise, karşı parselde bulunan McGilvra Parkı'dır (Resim 3.75) [Web 64, 2017]. 104 yaşındaki bu park atıl ve bakımsız durumda iken, Bullitt Ofis Binası ile birleştirilerek tekrar canlandırılmıştır. Yerel bitki türleri ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ile park, kent içi bir merkez halini almıştır [Web 65, 2017].



Resim 3.75: a) McGilvra Parkı genel görünüşü, b) McGilvra Parkı ve Bullitt Center ilişkisi.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Bullitt Ofis Binası'nın ana merdiveni, ziyaretçilerin dikkatini çekmek ve asansör yerine merdivenin kullanımını teşvik etmek amacıyla tasarlanmıştır. Böylece enerji kullanımı azaltılmaktadır (Resim 3.76) [Web 63, 2017], [Web 64, 2017]. Yapı giriş katında, enerji ve kentsel ekoloji merkezi bulundurmaktadır. Burada farklı profesyonellik düzeylerine ve yaş gruplarına sahip kişiler, yeşil teknolojiler konusunda eğitimler almaktadır. Yapı içerisinde tur programları da düzenlenmektedir. İkinci kat lobisinde başlayan turda, yapıya ait sürdürülebilir tasarım özellikleri ile “Living Building Challenge” sertifika sistemi hakkında bilgi verilmektedir.



Resim 3.76: Bullitt Ofis Binası ana merdiven.

Yapının mekanik ve elektrik odaları, gri su ve yağmur suyu arıtma sistemleri ve ıslak hacim armatürleri ziyaretçiler tarafından incelenebilmektedir [Web 65, 2017]. Haftada altı gün düzenlenen eğitim turları, yapının inşa aşamasından itibaren gerçekleştirilmektedir (Resim 3.77 ve Resim 3.78) [Web 65, 2017].



Resim 3.77: Yapıya ait mimari ve malzeme özelliklerin tanıtıldığı eğitim katı.



Resim 3.78: Ziyaretçi turları sırasında yapıya ait tasarımsal özelliklerin incelenmesi.

Yalnızca ziyaretçilerin değil, yapıyı kullanan kiracıların ve görevli mimar ve mühendislerin yeşil teknolojiler hakkında bilgi sahibi olmaları için enerji verileri takip edilmektedir. Pano üzerine grafiksel olarak yansıtılan veriler, internet sitesi üzerinden de takip edilebilmektedir. Ayrıca takip panosunda, tasarım, yapım ve kullanım aşamalarına dair bilgiler ve günlük verilere de yer verilmektedir [Web 98, 2017]. Yapıya ait internet sitesinde tüm sürdürülebilir özellikler açıklanmakta ve fotoğraflanmaktadır. Yapının inşa aşamasından itibaren tüm süreçte ait fotoğraflara ulaşılabilir.

3.4.2. Sıfır Karbon Binası (Zero Carbon Building – ZCB – Hong Kong)

Sıfır Karbon Binası (Zero Carbon Building ZCB), Ronald Lu & Partners tarafından tasarlanmış; Hong Kong Yapı Endüstrisi Konseyi (CIC) ve hükümetin ortak çalışması sonucu inşa edilmiştir (Resim 3.79) [Web 67, 2017].



Resim 3.79: ZCB vaziyet planı.

Ulusal ve uluslararası üst düzey eko tasarım ve teknoloji özellikleri barındırması hedeflenen yapı, aynı zamanda toplumun sürdürülebilirlik konusundaki farkındalığını arttırmayı hedeflemektedir. Hong Kong hükümetinin 2020 yılına kadar fosil yakıt tüketiminin %50-60 oranında düşürülmesi hedefi halkın bilinçlenmesi ile gerçekleştirilebilir. Bu nedenle, kişilerin sürdürülebilirlik konusunda bilinçlenmesi ve bu kavramın yaşam biçimi haline gelebilmesi amacıyla ZCB ile farkındalık yaratmak amaçlanmaktadır. Nemli ve sıcak, alt tropikal (subtropical) Hong Kong iklimine uygun olarak tasarlanan ZCB; herkese açık bir ziyaretçi ve araştırma merkezi, CIC için yeşil ofis, düşük karbon tüketimli deney evi gibi farklı fonksiyonları içermektedir (Resim 3.80 ve Resim 3.81) [Web 68, 2017]. Ayrıca yapı ilk yerel kentsel orman dokusu, açık hava etkinlik alanları ve çevre düzenlemesiyle kentsel önem taşımaktadır ve mikro klima etkisi yaratmaktadır [Tu, 2014]. 2012 yılında tamamlanan yapı, 14700 m² alana sahiptir ve üç katlıdır.



Resim 3.80: ZCB genel görünümü.



Resim 3.87: ZCB enine kesiti.

Yapı, 4E (experimental, evolving, evaluation, education) prensibine uygun olarak tasarlanmıştır. Bu kapsamda;

- Deneysel (Experimental): Yapı genelinde 80 farklı sürdürülebilir teknoloji örneği kullanılmıştır. Bu teknolojilerin bir arada ve ayrı ayrı kullanıldığı deneysel çalışmalar gerçekleştirilmektedir.
- Gelişen (Evolving): Teknoloji hızla gelişmektedir. Yapıda kullanılan teknolojiler de buna uyum sağlayarak; geliştirilebilir ve dönüştürülebilir özelliktedir.
- Ölçülebilir (Evaluation): ZCB’de kullanılan teknolojiler ve yapıya ait veriler takip edilmekte ve değerlendirilmektedir.
- Eğitsel (Education): Farklı teknolojiler kullanılsa da temel olan insandır. Çünkü teknolojiyi kullanan insandır. Bu nedenle kişilerin eğitimi başta gelmektedir [Li, 2013].

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Hong Kong’un nemli ve sıcak iklimine cevap verebilecek üst düzey doğal havalandırma özelliklerine sahip yapıda, aktif ve pasif sistemler bir arada

kullanılmaktadır [Tu, 2014]. Yapının yönü, formu ve yerleşim alanı, hakim güney doğu rüzgarını yapı içerisine alacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede giriş bölümü ve geçici sergi alanları, yaz aylarında havalandırma ve serinletme ihtiyacı duymamaktadır. Yaz mevsimi dışında ise, High Volume Low Speed (HVLS) fanları ile nemli hava dağıtılmaktadır [Tu, 2014], [Lai et al 2013], (Resim 3.82) [Web 68, 2017], [Web 69, 2017]. Yapıya ait iki temel pasif özellik olan doğal aydınlatma ve doğal havalandırmaya ek olarak; tavanda ve döşemede radyan soğutma teknolojisi kullanılmaktadır. Ayrıca HVLS, tepe penceresi ve ışık tüpü diğer tasarımsal özelliklerdir [Li, 2013].



Resim 3.82: HVLS fanları.

Konumu gereği, çevre binaların gölgesinde kalmayan ZCB, güneş enerjisinden faydalanmaktadır. Cephede konik formda olan ve çatıda da kullanılan güneş panelleri ile, tükettiğinden fazla enerji üreten yapı; fazla enerjiyi şebekeye iletmektedir [Tu, 2014], [Lai et al 2013]. Toplamda 1015 m² güneş paneline sahip yapı enerji üretimi için tri-jenerasyon sistemini de kullanmaktadır. Tri-jenerasyon sistemi, atık pişirme yağlarının tekrar işlenerek enerji elde edilmesi ilkesine dayanmaktadır [Li, 2013]. Karbon ayak izinin azaltılması amacıyla yeşil alan kullanımı arttırılmıştır. Yapı çevresindeki alan doldurularak ağaçlandırılmıştır. Yerel ağaç türlerinin kullanıldığı bu alanda her ağaç yılda 23 kg CO₂'yi soğurmaktadır. Aynı zamanda yoğun ağaç dokusu sayesinde bölgedeki sıcaklık 1°C düşürülmüştür. 220 farklı ağaç türü ve 40 farklı bitki türü içeren bu alan, yerel türler için yeni yaşam alanı oluşturmaktadır [Li, 2013], [Tu, 2014]. İç mekânda gün ışığından daha fazla faydalanmak için pencere yüzeyleri arttırılmıştır. Kullanılan pencereler düşük yansıtıcı (Low E) özelliklidir. Kuzey cephesinde iki kat yüksekliğinde kullanılan pencere yüzeyi ile gün ışığından en üst düzeyde faydalanılmaktadır. Üst seviyedeki pencereler otomatik, alt

seviyedeki pencereler ise kullanıcılar tarafından kontrol edilebilmektedir [Tu, 2014] (Resim 3.83) [Web 70, 2017].



Resim 3.83: Pencere kullanımı ve güneş panelleri.

Yapı içerisinde geniş açıklıkların geçilmesi nedeni ile esnek mekan tasarımına imkan sağlanmaktadır. Bu sayede farklı mekan ve sergi alanı ihtiyaçları karşılanabilmektedir [Tu, 2014]. Ayrıca yapı genelinde siyah su ve gri su arıtımı ile yağmur suyu kullanılmaktadır [Lai et al 2013]. Yapının inşasından başlayarak her aşamasında karbon salınım verileri takip edilmektedir. Gömülü karbon miktarının düşürülmesi için, düşük karbon içerikli malzeme ve yapım teknikleri kullanılmıştır [Li, 2013].

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

ZCB genelinde 2800 algılama noktası ile yapıya ait performans verileri, enerji üretim ve tüketim miktarları takip edilebilmektedir. Eş zamanlı veriler 3 boyutlu ve grafiksel olarak giriş alanında bulunan takip ekranında incelenmektedir. Yapı özellikleri takip ekranı üzerinde; enerji, yerleşim, iç mekân kalitesi, malzeme ve su olmak üzere beş temel başlık altında incelenmektedir. Ayrıca, yapı çevresinde bulunan dört açık hava istasyonu ile bölgenin mikro-klimatik verileri incelenerek, yapısal sistem performansının artırılması hedeflenmektedir [Web 68, 2017]. ZCB'nin temel hedefi, kullandığı yeşil teknolojiler ile ziyaretçilerin bilinçlendirilmesidir. Farklı işlevleri tek yapı altında bütünleştiren ZCB, sürdürülebilirlik anlayışını bireylerin alışkanlık haline getirmesini sağlayarak günlük hayatlarına aktarmalarını amaçlamaktadır. Bu nedenle sergi ve yapı turlarının, seminer ve konferansların yanı sıra düğün gibi toplumsal etkinliklerin de gerçekleştirildiği bir yapıdır [Lai et al 2013].

ZCB ilk senesinde 22.000 kişi tarafından ziyaret edilmiştir. Ziyaretçilerin %50'si öğrenci, %25'i profesyonel ve %25'i yerel halktır [Li, 2013] (Resim 3.85) [Web 71, 2017].



Resim 3.84: a) Takip ekranı kullanımının anlatılması, b) ZCB maketinin eğitim aracı olarak kullanımı.



Resim 3.85: iDisplay ekranı.

ZCB içerisinde ikinci kat sergi salonunda, “iDisplay” sergisi ile, yapıya ait tasarımsal ve teknolojik özellikler animasyonlarla anlatılmaktadır (Resim 84) [Web 72, 2017]. Eko-ev ile ziyaretçilere, ekolojik yaşam şekli ve günlük hayatta kullanılan çevre dostu eşyalar ve tasarım elemanları (bambu döşeme kaplaması gibi) tanıtılmaktadır. Böylece ziyaretçilerin günlük yaşamlarına en yakın örnek olan ev yaşantısı ile sürdürülebilirlik bir arada ele alınmaktadır [Web 73, 2017].

3.5.Bölüm Sonucu

Sürdürülebilirliğin öğretilmesinde yapıların araç olarak kullanılması, yeni yapı türlerinin ortaya çıkmasını; mevcut yapı türlerinin de yeni işlevler kazanmasını sağlamıştır. Müze yapıları gibi merak duygusunu harekete geçiren, kütüphane gibi bilgi edinme ve araştırma ile öğrenme eyleminin gerçekleştirilmesini sağlayan yapılarda sürdürülebilirlik kavramı, yapının amacı doğrultusunda ziyaretçilere sunulmaktadır. Müzelerde daha çok sergi içeriğine katılan sürdürülebilir özellikler kütüphanelerde daha yaratıcı çözümler ile tasarıma katılmaktadır. Karma işlevli yapıların temelinde yer alan ofis yapıları hem bütçe hem de profesyonel kişilere daha kolay ulaşılması nedeniyle çok daha fazla imkâna sahiptir. Tasarıma katılan bu özellikler de sosyal sorumluluk çerçevesinde bölge halkına sunulmaktadır. Sürdürülebilirliğin farklı başlıklarına daha etkin erişim sağlayan eğitim merkezleri ise, bu konuda geliştirilmesi ve farklı yapısal örneklerin üretilmesi konusunda çok daha geniş potansiyele sahiptir. Bu nedenle ilerleyen bölümlerde alan çalışması kapsamında daha fazla yer bulmuştur.

4. SAHA ARAŞTIRMASI: ULUSAL OKUL DIŞI EĞİTİM YAPILARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK EĞİTİMİNDE ARAÇ OLARAK KULLANILMASI

Bölüm kapsamında, Türkiye’deki sürdürülebilir özelliklere sahip bazı müze, güneş evi ve karma işlevli yapıların, sürdürülebilirliğin öğretilmesinde bir araç olarak kullanımı analiz edilmiştir. Ülkemizde bu amaçla kullanılan kütüphane işlevine sahip yapı örneğine rastlanmaması nedeniyle saha araştırmasına dahil edilmemiştir. Seçilen yapıların bu potansiyellerini yeterince kullanıp kullanmadıkları araştırılmıştır. Türkiye’de bu amaçla inşa edilen ve aktif biçimde kullanılan yapı örneklerinin son yıllarda gelişmeye başlaması nedeniyle, araştırma evreni halihazırda oldukça kısıtlı boyuttadır.

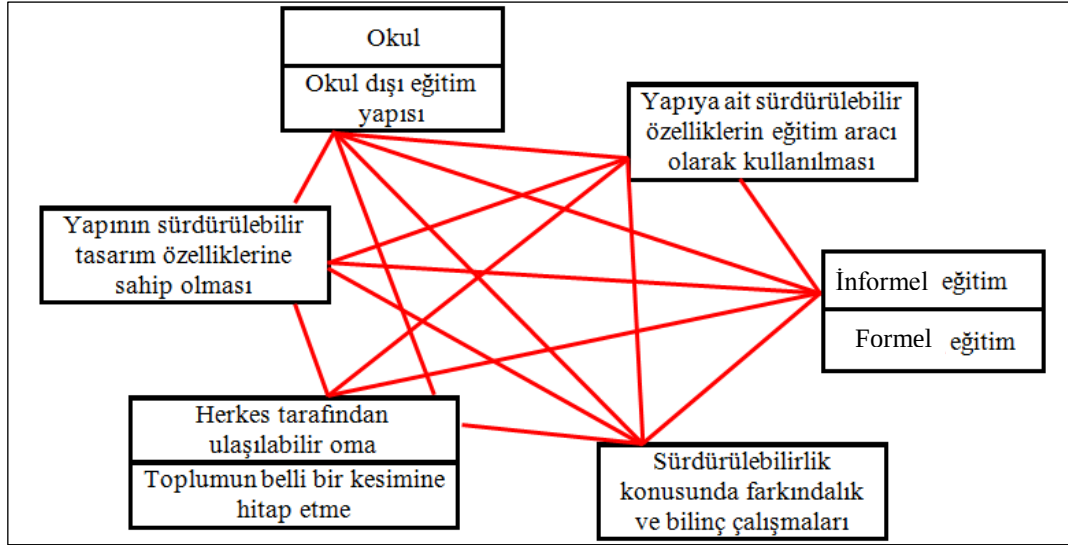
4.1.Sürdürülebilirlik Eğitiminde Kullanılan Okul Dışı Eğitim Yapılarının Seçim Kriterleri

1970’li yıllarda, dünya çapında yaşanan petrol krizleri ve sonrasında alternatif enerji kaynakları konusunda başlatılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkan; özellikle güneş enerjisine dayalı deneysel yapı örnekleri Türkiye’de de dünyaya paralel olarak gözlenmeye başlanmıştır. Yine yetmişli yıllarda ülkemizde ilk örnekleri görülmeye başlayan bu yapılar sözü edilen yıllardan bu yana geliştirilerek bu alandaki çalışmalar sürdürülmüştür.

Saha araştırması evreninin belirlenmesi için öncelikle tez konusunu oluşturan kavramlar çerçevesinde kriterler belirlenmiştir. Bu kapsamda saha çalışması amacıyla seçilecek ulusal yapılar için dört kriter saptanmıştır. Bu kapsamda saha araştırmasına dahil edilecek bir örnek yapının sahip olması gereken özellikler şunlardır;

- Formel eğitim haricindeki okul dışı eğitim yapısı olarak işlevlendirilmiş olması,
- Belirli sürdürülebilir tasarım özelliklerine sahip olması,
- Sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri kısmen de olsa eğitim aracı olarak kullanıyor olması,
- Herkes tarafından ziyaret edilebilir ve incelenebilir olmasıdır.

Saha araştırması evreni Resim 4.1’de görülen kriterler çerçevesinde belirlenmiştir.



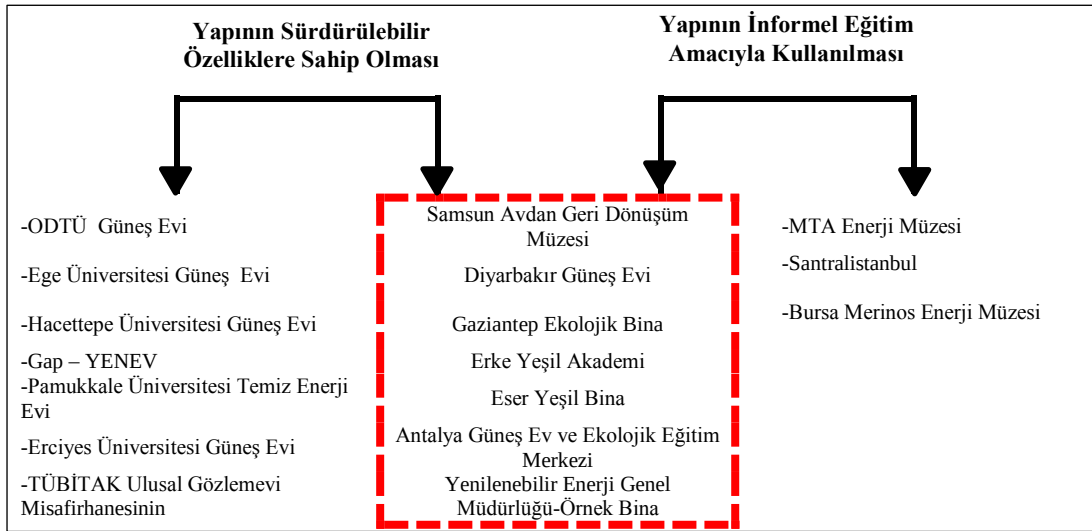
Resim 4.1: Saha araştırması evrenini oluşturan kriterler.

Saha araştırması kapsamında Türkiye’de güneş evi, temiz enerji evi, enerji eğitim merkezi, atık müzesi, enerji müzesi ve eğitim merkezi gibi farklı işlevlerdeki yapı türleri belirlenmiştir. Bu yapıların ortak paydası, bünyelerinde informel sürdürülebilirlik eğitim çalışmalarının gerçekleştirilmesidir. Ulaşılan örnek yapıların bir kısmında yalnızca akademik çalışmalar ve ar-ge çalışmaları yürütüldüğü görülmüştür. Bir kısmında ise sürdürülebilirlik kavramı yapısal olarak dahil edilse de, bu özelliklerin eğitim aracı olarak kullanımı söz konusu değildir. Örneğin, Türkiye’de sayıları her geçen gün artan enerji müzeleri örneklerinden olan Bursa Merinos Enerji Müzesi’nde ziyaretçilere sürdürülebilirlik, enerji, atık ve çevre konularında eğitimler verilmektedir (Resim 4.2) [Tunçbiz, 2016]. Müze kapsamında elektriğin, medeniyetin gelişimi ve değişimi üzerindeki etkisinin yansıtılması hedeflenmektedir. Müzede elektrik santralinin gerçek işlerliğinin yanı sıra, dünyada, Türkiye’de ve Bursa’da elektrik tarihi, elektrik öncesinde kullanılan aydınlanma araçları ve elektrik enerjisinin üretim safhaları fotoğraf, animasyon ve canlandırmalar ile aktarılmaya çalışılmaktadır [Web 74, 2016]. Müzede farklı yaş grupları için farklı etkinlikler düzenlenmektedir. Yılın belirli zamanları festivaller düzenlenerek, enerji konusuna dikkat çekilmeye çalışılmaktadır.



Resim 4.2: Bursa Merinos Enerji Müzesi.

Eski yapıların yeniden işlevlendirilmesi örneği kapsamında olan bu yapı, tasarimsal olarak sürdürülebilir özelliklere sahip olmadığı için saha araştırması kapsamı dışında bırakılmıştır. Bir başka örnek yapı türü olan güneş evi, temiz enerji evi gibi özellikle üniversitelerin bünyesinde bulunan yapı örnekleri ise, tüm toplum tarafından kullanılabilir ve ulaşılabilir olamadığı, bu amaçla informel eğitimler düzenlenmediği için kapsam dışı bırakılmıştır. Bu nedenle sürdürülebilir özelliklere sahip ve bu özellikleri aracılığıyla sürdürülebilirlik eğitimi veren okul dışı eğitim veren yapı türleri ve saha araştırmasına dahil edilen örnek yapılar Resim 4.3'te belirtilmiştir.



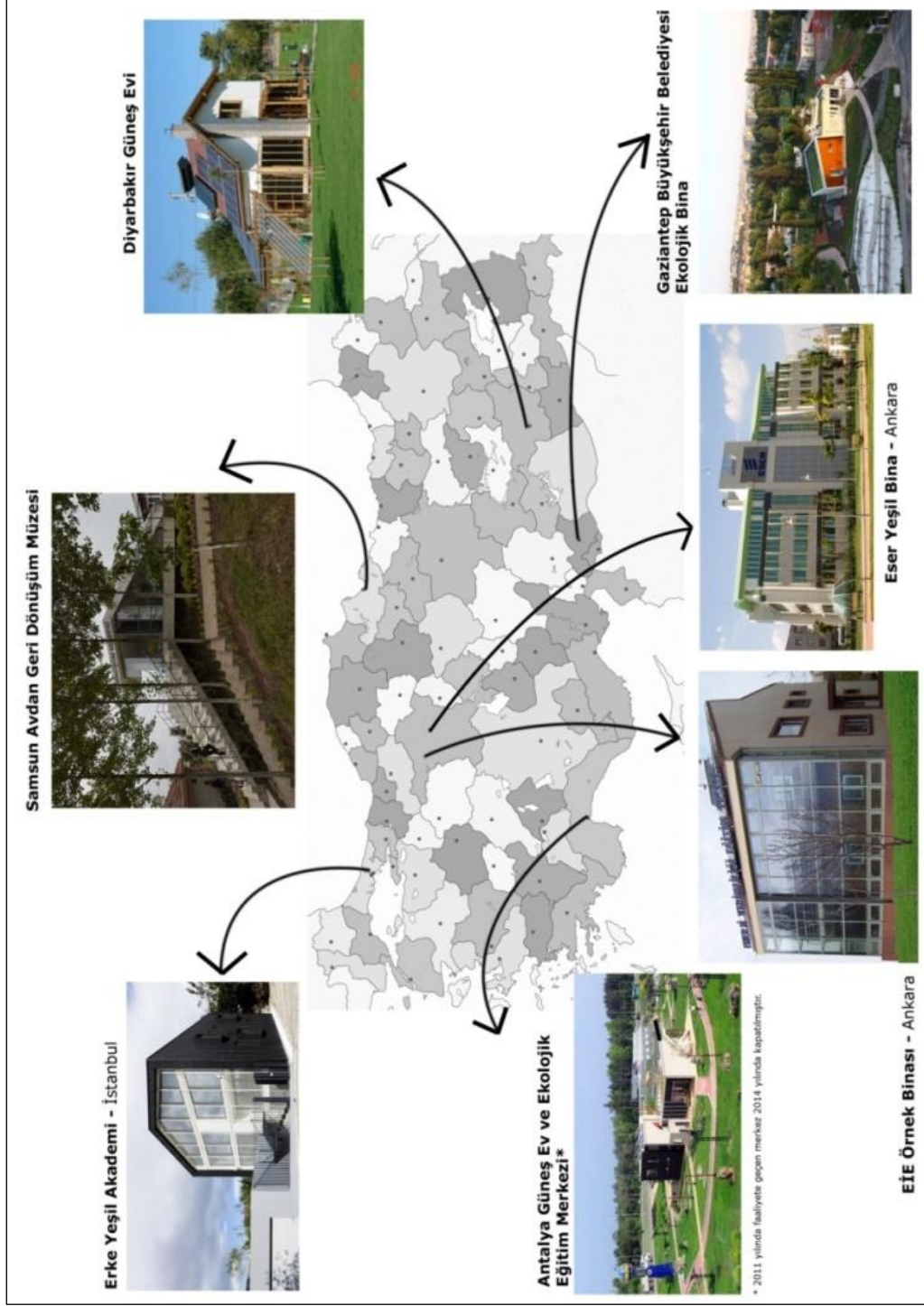
Resim 4.3: Saha araştırmasına kapsamında incelenecek ulusal örneklerinin belirlenmesi.

Tablo 4.1'de ise saha araştırması kapsamı dışında kalan ulusal yapı örneklerinin kullanım amaçları belirtilmektedir.

Tablo 4.1: Alan çalışmasına dahil edilmeyen yapı örnekleri.

YAPI ADI	KULLANIM AMACI
ODTÜ Güneş Evi	Türkiye’deki ilk güneş evi örneği olmasına rağmen günümüzde akademisyenlerin çalışma ofisi olarak kullanılmaktadır.
Ege Üniversitesi Güneş Evi	Üniversite bünyesinde bulunan bu örnekler; akademik araştırma ve uygulama merkezi olarak kullanılmaktadır.
Hacettepe Üniversitesi Güneş Evi	
Gap – YENEV	
Pamukkale Üniversitesi Temiz Enerji Evi	
Erciyes Üniversitesi Güneş Evi	
TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi Misafirhanesinin	Ofis ve misafirhane olarak kullanılmaktadır.
MTA Enerji Müzesi	Yeniden işlevlendirme ve restorasyon projesidir; enerji, çevre, atık konularında teorik çalışmalar yapılmaktadır ancak ancak bu yapılar sürdürülebilir özelliklere sahip değildir.
Santralistanbul	
Bursa Merinos Enerji Müzesi	

Bu kapsamda akademik çalışmalar haricinde kullanılan ve herkes tarafından ulaşılabilir, kamusal sürdürülebilir yapı örnekleri seçilerek incelenmiştir. Sürdürülebilirliğin farklı alanlarına yoğunlaşan ve farklı işlevlere sahip yapı örneklerinin ortak özelliği; toplumun mimari aracılığıyla sürdürülebilirliği öğrenmesi ve bu konuda bilinçlendirme çalışmalarının yapılmasıdır. Bu kapsamda saha çalışması amacıyla Türkiye’de incelenmek üzere yedi örnek yapı belirlenmiştir. Türkiye’nin farklı şehirlerinde bulunan bu yapılar; müze, eğitim merkezi ve güneş evi ve karma işlevli yapılar kapsamında sınıflandırılmaktadır. Kütüphane işlevinde, sürdürülebilir niteliklere sahip ve bu özelliklerini eğitim aracı olarak kullanan yapı örneğine rastlanmamıştır. Bu nedenle saha araştırması kapsamında kütüphane işlevine sahip yapı türü örneği dahil edilememiştir. Resim 4.4’te seçilen yedi örnek yapı ve bulundukları yerler görülmektedir.



Resim 4.4: Çalışma kapsamında ele alınan ulusal örnekler.

Tablo 4.2’de saha araştırması kapsamında ele alınan ulusal örneklerin bulunduğu yer, yapım yılı, alanı, işlevi ve bağlı olduğu kurumlara ait detaylar verilmektedir.

Tablo 4.2: Çalışma kapsamında ele alınan uluslararası örneklere ait yapısal ve işlevsel detaylar.

YAPI TÜRÜ	YAPI ADI	YER	YIL	ALAN	İŞLEV	BAĞLI OLDUĞU KURUM
MÜZE	Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi	Samsun	2015	810 m ²	Ziyaretçi merkezi, seyir platformu, seminer salonu	Samsun Avdan Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş.
EĞİTİM MERKEZİ VE GÜNEŞ EVİ	Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi	Antalya	2010 2014 (kapatılmıştır)	10000 m ²	Ekolojik eğitim merkezi ve güneş parkı	Antalya Büyükşehir Belediyesi
	Gaziantep B.B. Ekolojik Bina	Gaziantep	2013	325 m ²	Tanıtım ve Bilgilendirme Merkezi, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Tanıtım Merkezi	Gaziantep Büyükşehir Belediyesi
	Diyarbakır Güneş Evi	Diyarbakır	2008	120 m ²	Güneş Evi	Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi
	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü-Örnek Bina	Ankara	2006	275 m ²	Eğitim Merkezi	Enerji ve Tabii Kaynaklar Müdürlüğü
KARMA İŞLEV	Erke Yeşil Akademi	İstanbul	2013 (1980)	400 m ²	Ofis ve Eğitim Merkezi	ERKE Sürdürülebilir Bina Tasarım Danışmanlık
	Eser Yeşil Bina	Ankara	2010	7500 m ²	Ofis	Eser Holding

Saha çalışması için seçilen yapılar ve seçim nedenleri şu şekildedir.

- Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi: Türkiye’de çevre ve ekoloji bilincinin geliştirilmesi amacıyla kurulan ve özellikle atık dönüşümü konusuna odaklanan, tasarım anlamında da yere özel öncü bir yapı örneğidir.
- Diyarbakır Güneş Evi: sahip olduğu yenilikçi teknolojiler ve tasarım özellikleri ile bu özelliklerin ziyaretçilere sunulması ve ziyaretçilerin bu konuda bilinçlendirilme çalışmalarının yürütülmesi nedeniyle alan çalışması için güçlü bir örnektir. Ancak çeşitli bürokratik nedenlerden dolayı yapı son dört yıldır aktif olarak kullanılamamaktadır.
- Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina: “Gaziantep Ekolojik Kent” çalışması kapsamında oluşturulmuş, sıfır enerji binası olarak tasarlanan ve farklı

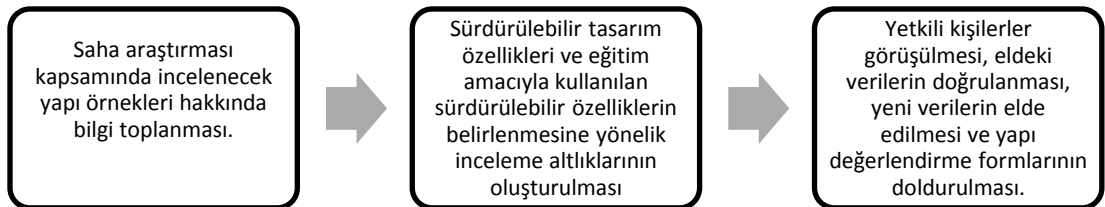
kullanımlara imkan veren sosyal bir yapı olması nedeniyle önemli bir örnek yapıdır.

- Eser Yeşil Bina ve Erke Yeşil Akademi: yapı ve enerji sektöründeki profesyonel çalışma alanlarına ek olarak sürdürülebilir niteliklere sahip yapılarını, ziyaretçilere açmaları nedeni ile çalışmaya dahil edilmiştir.
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü-Örnek Bina: sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri hem profesyonellere hem de konu ile ilgili kişilere sunması, bu kapsamda yapı bünyesinde eğitimler ve çalışmalar yürütülmesi nedeniyle alan çalışmasında yer almıştır.
- Antalya Güneş Evi ve Ekolojik Eğitim Merkezi: 2011 yılında faaliyete geçmiş ve 2014 yılında kapatılmıştır. Ancak aktif olarak kullanıldığı süre boyunca, sahip olduğu sürdürülebilir özellikler, bölge halkının sürdürülebilirlik konusundaki eğitimi amacıyla kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında ele alınan örneklerle ek olarak konu hakkında tasarlanan ve henüz inşa aşamasında olan yeni yapı örnekleri de bulunmaktadır. Örneğin; Niğde’de “Çevre Eğitim Merkezi”, Kadıköy’de bulunan “Hasanpaşa Gazhanesi Enerji Müzesi ve Kültür Merkezi” gibi yapı örnekleri henüz inşa aşamasında olduğu ve kullanıma açılmadığı için çalışma kapsamı dışında bırakılan örneklerdir.

4.2. Araştırma Yöntemi ve Stratejileri

Resim 4.5’te tez kapsamında kullanılacak araştırma yöntem ve stratejilerine yönelik üç aşamadan görülmektedir.



Resim 4.5: Tez kapsamında uygulanan araştırma yöntem ve stratejileri aşamaları.

- Örnek yapıların belirlenmesi ve veri toplama aşaması

Saha araştırması kapsamında incelenecek yapı örnekleri; sürdürülebilir özelliklere sahip ve bu özellikleri informel eğitim kapsamında eğitim aracı olarak kullanan; herkes için erişilebilir olan örneklerdir. Araştırma örneklemini oluşturacak örneklerin kısıtlı olması nedeniyle ülkemizde halen mevcut olan bu kapsamdaki tüm örnekler araştırmaya dahil edilmiştir. Yani çalışmada örneklem aslında tüm araştırma evrenidir. Saha araştırması kapsamında ele alınacak yapı örneklerinin belirlenmesi sonrasında, yapıların mevcut durumları ve kullanımları hakkında; literatür araştırması yapılarak veriler elde edilmiştir.

- İnceleme altlıklarının oluşturulması

Seçim kriterleri çerçevesinde incelenecek yapılar için öncelikle yapıların sahip olduğu sürdürülebilir özelliklerin belirlenmesi ve sınıflandırılması için beş ana başlık (Arazi ve ulaşım, su, enerji, malzeme, iç mekan kalitesi) belirlenmiştir.

Tablo 4.3: Yapı değerlendirme formu ve görüşme formu ana başlıklarının belirlenmesi.

SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM BAŞLIKLARI						
Arazi ve Ulaşım	Su		Enerji		Malzeme	İç Mekan Kalitesi
Arazi Seçimi	Yağmur Suyu Kullanımı		Genel Performans	Aydınlatma	Yerel Malzeme Kullanımı	İç Hava Kalitesi
				Havalandırma		
				Isıtma		
				Soğutma		
Ulaşım	Su Korunumu ve Takibi		Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı	Termal Konfor
Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su	Enerji Korunumu		Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri	Aydınlatma
	Siyah Su					
Açık Alan Kullanımı			Yalıtım		Atık Kontrolü	Manzara
Peyzaj						

Sürdürülebilir tasarım başlıkları olarak isimlendirilen ana başlıkların belirlenmesi amacıyla içerik olarak benzer örnek çalışmalardan (Schiller, 2012; Cole, 2014; Jones, 2010) yararlanılmıştır. Ana başlıklar ile ilişkili alt başlıklar da belirlenerek tablo altlığı oluşturulmuştur (Tablo 4.3). Bu çerçevede saha çalışmasına yönelik iki adet tablo oluşturulmuştur. İlk tablo yapılardaki yetkili kişiler ile görüşme

sırasında kullanılması amacıyla detaylandırılan, açık uçlu sorulardan oluşurken (Ek A); ikinci tablo yapının değerlendirilmesi amacıyla alt başlıkların ve açıklamaların yer aldığı tablodur (Ek B).

- Yetkili kişilere ulaşılması sağlanması ve verilerin elde edilmesi

Yapılara ait verilerin toplanabilmesi için öncelikle literatürden ulaşılan bilgilerden yararlanılmıştır. Ardından yapıların kullanımları ve güncel durumları hakkında bilgi toplamak amacıyla yapı ziyareti ve yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Alan araştırması çerçevesinde ele alınan yapılar hakkında bilgi toplanarak hazırlık yapılması, görüşme formlarının açık uçlu sorulardan oluşması bu sayede görüşme esnasında ortaya çıkabilecek yenilikçi fikirlerin desteklenmesi ve geleceğe yönelik plan ve programlara yönelik çıkarımlarda bulunabilmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi seçilmiştir [Merriam, 2013]. Yetkili kişilere gönderilmek amacıyla oluşturulan elektronik posta metinlerinde çalışma, kapsam ve amaç özetlenmiştir. Geri dönüşlerin sağlanması üzerine telefon ile görüşme yapılarak elde edilen verilerin doğruluğu sağlanmış ve güncel veriler elde edilmiştir. Derinlemesine bilgilerin elde edilmesi amacıyla açık uçlu sorulardan oluşturulan tablo yetkili kişiler ile görüşme sırasında kullanılmıştır. Örneklerden, Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi ziyaret edilerek yerinde inceleme yapılmış ve fotoğraflama yöntemi ile görsel malzeme toplanmıştır. Ziyaret edilemeyen yapılar hakkında bilgi toplamak için, telefon görüşmeleri ve elektronik posta üzerinden yetkili kişiler ile iletişim kurulmuştur. Bu kapsamda öncelikle tezin konusu ve başlıkta adı geçen kavramlar hakkında kısa bir açıklama yapılarak, yapının sahip olduğu sürdürülebilir özelliklerin eğitim aracı olarak kullanım biçimleri, yapı kapsamında yapılan çalışmalar, geleceğe yönelik plan ve projeler hakkında bilgi alınmıştır.

Çalışma kapsamında ideal örnek kabul edilen Centre for Alternative Technology (CAT), yurt içi örnekleri ile karşılaştırma sağlanması amacıyla ziyaret edilmiştir. Ziyaret Gebze Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinatörlüğü destekli proje (GTÜ BAP 2016-A30) kapsamında düzenlenmiştir. GTÜ BAPK desteği ile CAT’de eğitim turlarına katılım sağlanmış ve ulusal örnekler ile karşılaştırma yapılabilmektedir.

4.3. Sürdürülebilirlik Eğitiminde Kullanılan Okul Dışı Eğitim Yapılarının Değerlendirilmesi

Alan çalışması kapsamında Türkiye’de yedi yapı örneği seçilmiştir. Seçilen örneklerden ziyaret edilebilenler yerinde gözlemlenmiştir. Ziyaret edilemeyen örnekler ise; yetkili kişi ile iletişime geçilerek yapıya ait işleyiş ve gelecek planlarına dair bilgi alınmıştır. Yapılara ait genel özelliklere yer verilmiş, ardından sürdürülebilir yapısal özellikler ve yapının eğitim aracı olarak kullanılması şeklindeki ana başlıklar üzerinden örnekler incelenmiştir.

4.3.1. Müze-Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi

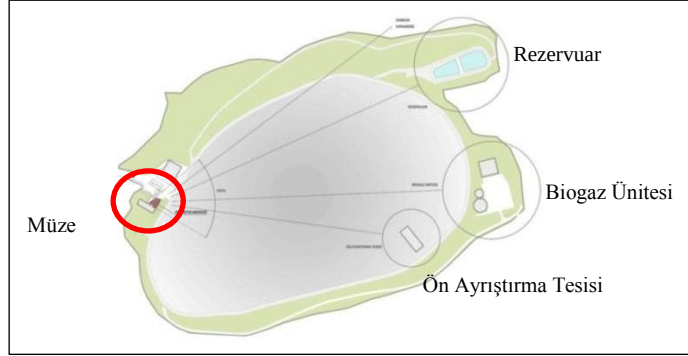
Samsun Avdan Enerji 2010 yılından kurulmuştur ve 2012 yılından itibaren Samsun Avdan Katı Atık Sahası’nda toplanan çöplerden elde edilen biyogaz ile elektrik üretmektedir. Kurumun verdiği bilgilere göre; her gün 700 çöp aracının geldiği tesis 20250 evin elektrik enerjisini üretim kapasitesine sahiptir. Bu sayede senelik 60000 ton CO² salınımı engellenmektedir [Web 75, 2017] (Resim 4.6) [Web 76, 2017].



Resim 4.6: Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi genel görünüşü.

Samsun Avdan Katı Atık Sahası’nda bulunan geri dönüşüm müzesi ise, 2016 yılında inşa edilmiştir. Toplam inşaat alanı 230 m² olan yapı, 810 m²’lik arsa üzerinde konumlanmaktadır (Resim 4.7) [Web 75, 2017]. Dönüşüm Müzesi, “Urbar Kentleşme ve Mimarlık Ofisi” tarafından tasarlanmıştır. [Web 75, 2017]. Müze, katı atık sahasına gelen ziyaretçileri, saha hakkında bilgilendirmek; buradaki atıklardan nasıl enerji üretildiğini ve aşamalarını, atıklardan ortaya çıkan metan gazının

atmosfere ve çevreye zararları ve geri dönüşümün faydalarının vurgulanması amacıyla kurulmuştur. Çoğunlukla ilk ve ortaokul düzeyindeki öğrenciler tarafından ziyaret edilen müze, bölge halkının da ziyaretine açıktır.



Resim 4.7: Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesinin konumu ve atık sahası.

Katı atık sahası içerisinde bulunan yapıda kullanıcılar, atıklardan enerji elde edilmesi konusunda bilgi alırken, yapının çeperlerinin tamamen şeffaf tasarlanmasından dolayı fonda katı atık sahasını ve biyogaz tesisini gözlemleyebilmektedir. Girişte bulunan amfi basamaklar, ziyaretçilerin toplanmasını sağlamaktadır (Resim 4.8) [Web 75, 2017]. Yapının girişini de oluşturan pivot kapı ile ziyaretçiler iç mekana yönlendirilmektedir. İç mekanda kesintisiz dolaşım imkanı sağlayan tasarım, çatıya yönlenen basamaklar ile katı atık sahasının gözlemlenmesi sağlamaktadır (Resim 4.9) [Web 76, 2017].



Resim 4.8. Girişte bulunan amfi basamakların kullanımı.

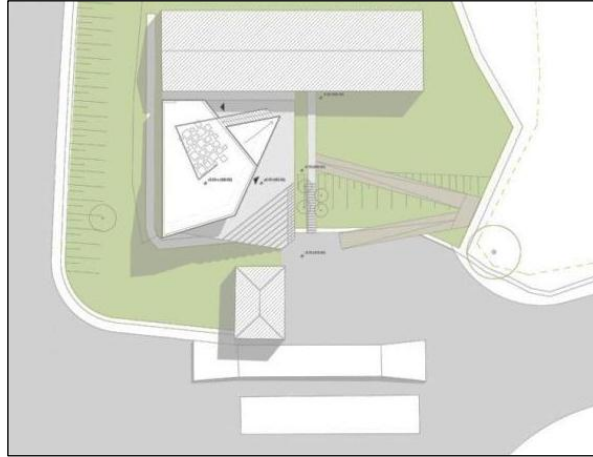
Yapısal elemanların yönlendiriciliği ile müze akışkan bir kurgu ile gezilebilmektedir. Müzenin iç mekanı; sergi ve seminerlerin düzenlenmesi ve öğretici filmlerin izlenmesi gibi farklı işlevlere cevap verebilecek nitelikte, açık plan

tipinde tasarlanmıştır. Aynı zamanda tüm yüzeyler sergi alanı olarak kullanılmaktadır. Bu yüzeyler yapının orta kısımlarında toplanarak, tamamen cam kabuk ile çevrilen yapı, arazi ile kesintisiz görsel ilişki kurmaktadır (Resim 4.10) [Web 75, 2017].



Resim 4.9: a) Ziyaretçileri yönlendirmeyi sağlayan pivot kapı, b) Terasa ulaşmayı sağlayan basamaklar.

Çalışma kapsamında , 18 Şubat 2017 tarihinde Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi ziyaret edilerek, tesis sorumlusu Makine Mühendisi Selim Yılmaz ile görüşülmüştür. Yapının işleyişi ve verilen eğitimler, yapının bu eğitimler içerisindeki işlevi konusunda bilgi alınmıştır.

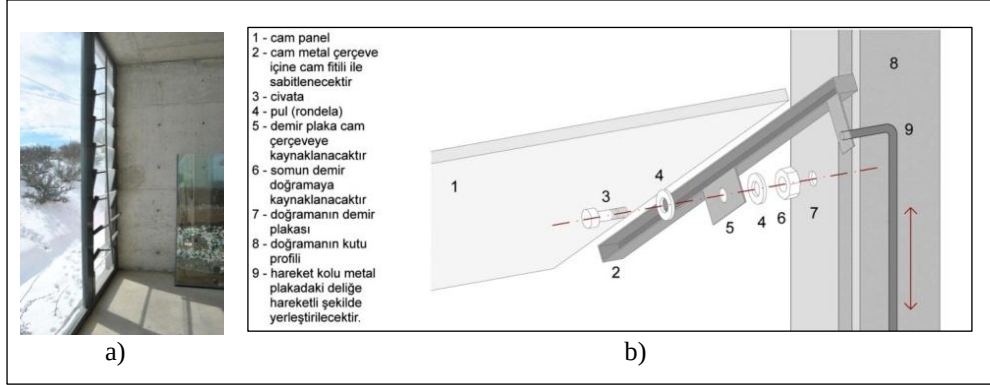


Resim 4.10: Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi planı.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Betonarme kalıplarının kurulması ve betonun dökülmesi ile yapının, iç ve dış mekan tasarım karakteri oluşturulmuştur. Malzeme olarak yalnızca brüt betonun

kullanılması; maliyet, işçilik ve zaman açısından tasarruf sağlamaktadır. Doğramaların takılması ile yapı bir ay gibi kısa bir sürede tamamlanmıştır. Pencereelerde kullanılan menfez detayı ile yapı genelinde basit pasif havalandırma yöntemi uygulanmaktadır (Resim 4.11) [Web 76, 2017]. Geniş saçaklar ile de gün ışığı kontrolü sağlanmaktadır [Web 76, 2017], [Web 77, 2017].



Resim 4.11: a) Pasif havalandırma uygulanan menfezli pencere uygulaması, b) Menfezli pencereye ait detay çizimi.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Dönüşüm Müzesi, Samsun Avdan Enerji tarafından sosyal sorumluluk projesi olarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla yapının temel işlevi ziyaretçilere çevre, atık ve enerji konularında bilinç ve farkındalık sağlamaktır. Yapı mimari ve işlevsel olarak bu amaç doğrultusunda kurgulanmıştır. Atık sahasında gerçekleştirilen tüm işlemler, gelen ziyaretçilerin ilgilerinin çekilmesi ve kolay anlaşılabilmesi için, hem görsel öğelerle hem de somut materyallerle sunulmaktadır. Atıkların sahaya gelişi, depolanması, ortaya çıkan metan gazı ve bu gazın etkileri döngü şeklinde karşılaştırmalı olarak tablolaştırılmıştır. Ayrıca bu aşamalara ait fotoğraflar, yapı içerisindeki ekranda ziyaretçilere sunulmaktadır (Resim 4.12). Müze içerisinde atık sahasının tamamının gösterildiği 1/500 ölçekli maket bulunmaktadır (Resim 4.13). Atık depolama alanı, atıklardan elde edilen biyogazdan elektrik enerjisinin üretildiği bölüm ve müzenin konumu maket üzerinde görülmektedir.

Atık sahasına ait kesit örneği, metan gazının ölçüm şekli, plastik, pet ve alüminyum gibi farklı atık türlerinin geri dönüşümü ve yeniden kullanımına yönelik döngü panoları ve örnekler yapının çöp sahasına bakan cephesinde bulunmaktadır (Resim 4.14). Geri dönüşüme ait teorik konuların, somut örneklerle sunulması ziyaretçilerin ilgisini çekmektedir.

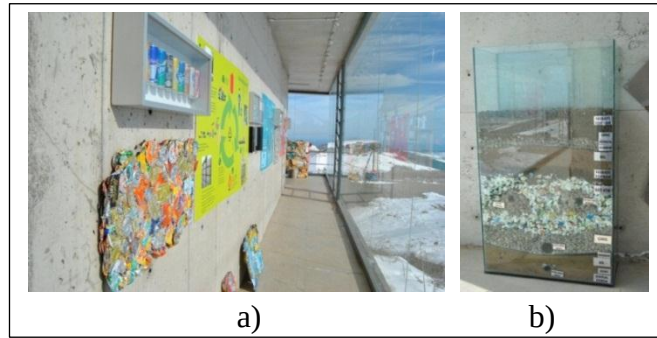
Çöp arabalarının sahaya girişi, atıkların istiflenmesi, biyogazdan elektrik enerjisi üretimi yapılan tesis, yapının içinden ve dışından sunulan farklı bakı alanları ile ziyaretçilere sunulmaktadır (Resim 4.15) (Resim 4.16) [Web 76, 2017]. Böylece yapı içerisinde teorik olarak edinilen bilgiler, gerçek örnekler ile somutlaştırılmaktadır.



Resim 4.12: a) Atık ve çevre ilişkisinin anlatıldığı şemalar, b) Fotoğraf/video gösterimi yapılan ekran.



Resim 4.13: Sahaya ait 1/500 maket.



Resim 4.14: a) Farklı atık türlerinin geri dönüştürülmesine yönelik döngü panoları ve Ürün örnekleri, b) Atık sahası katmanlarının gösterildiği örnek kesit.



Resim 4.15. Müze içerisinden atık sahasına bakış.



Resim 4.16: Yapı üzerinde bulunan terastan sahaya bakış.

Her yıl 5 Haziran Çevre gününde, geri dönüşüm ile ilgili resim ve atık malzemelerin bir araya getirilmesi ile yapılan el işi çalışmaları, yine atık malzemelerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan müzik aletleri ile konser verilmesi gibi farklı etkinlikler düzenlenmektedir.

4.3.2. Eğitim Merkezleri ve Güneş Evleri

Başlık kapsamında, Antalya Güneş Ev, Diyarbakır Güneş Evi, Gaziantep Ekolojik Binası ve Enerji Verimliliği Tesisi Örnek Binası olmak üzere dört örnek incelenmiştir. Yapılara ait yetkili kişiler ile iletişime geçilerek konu hakkında bilgi alınmıştır.

4.3.2.1. Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi

Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi, Antalya Büyükşehir Belediyesi ve yaklaşık 37 sponsor firmanın desteği ile 2011 yılında açılmıştır.

“Güneş Kent Antalya” projesi kapsamında kurulan merkez dünya genelinde bulunan diğer güneş kentler incelenerek, Antalya için tasarlanmıştır [Web 78, 2017]. Merkez yaklaşık 10000 m² alan üzerine kurulmuştur. Merkez kapsamında; topraksız tarım yapılan sera, eğitim merkezi, aktivite - rekreasyon alanları, seyir terasları ve yürüyüş parkurları bulunmaktadır (Resim 4.17) [Web 79, 2017]. Öncesinde yeşil alan olan arazi; toplu taşıma araçlarına yakın bir konumda yer almaktadır.



Resim 4.17: Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi açık alan kullanımı.

Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi 2014 yılında kapatılmıştır. Merkez hizmet verdiği süre boyunca 40000 kişi tarafından ziyaret edilmiştir. Merkez, faaliyette olduğu süre içinde farklı yaş ve profesyonellik düzeyinden kişiler tarafından ziyaret edilmiştir. Bu nedenle yapı tanıtımı sekiz farklı profesyonellik düzeyinde ve üç farklı dilde yapılmıştır.

Güneş ev ve Ekolojik Eğitim Parkı, 2016 yılında “Mavi Ev” ismini alarak “Alzheimer Hasta ve Hasta Yakını Buluşma Merkezi” olarak yeniden işlevlendirilmiştir. Yapının sahip olduğu özellikler, verilen eğitimler ve genel işleyiş hakkında bilgi edinilmesi için Eski Güneş Ev Koordinatörü Engin Erarslan ile telefon ve mail üzerinden görüşülmüştür. Başlık kapsamında kullanılan fotoğraflar, Engin Erarslan’ın izni ile yapıya ait sosyal medya paylaşım sitesinden alınmıştır.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Güneş ev, çatısında bulunan güneş panelleri sayesinde kendi enerjisini kendisi üretmiştir. Gündüz kullanılan enerjinin tamamı doğrudan güneş panellerinden sağlanırken, geceleri gündüz üretilip akülerde depolanan enerji kullanılmıştır. Bu nedenle şebeke bağlantısı yapılmamıştır. Yapıya ait ısıtma ve soğutma sistemi su kaynaklı ısı pompası sistemi ile yapılmıştır. Çatıda toplanan yağmur suları,

filtrelemenin ardından; yağmur suyu tanklarında toplanarak rezervuarlarda kullanılmıştır. Su tasarruflu armatür kullanımı ile su tüketimi en az düzeye çekilmiştir. Yeşil çatıya sahip yapı, bitkilerin yağmur sularını tutması ile sulama ihtiyacı duymamıştır. Yeşil çatı sayesinde su ve ısı yalıtımı sağlanarak, gece ve gündüz arasındaki ısı farkları en az düzeye indirilmiştir. Yapının inşası sırasında geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı arttırılarak, yapının sahip olduğu gömülü enerji azaltılmıştır. Merkez kapsamında bulunan topraksız tarım serasında domates yetiştiriciliği yapılmıştır (Resim 4.18) [Web 79, 2017]. Yetiştirilen domatesler, yapı turu sonunda ziyaretçiler tarafında tadılmış ve topraksız tarım serası hakkında bilgi sahibi olunmuştur.



Resim 4.18: Topraksız tarım serası ve güneş ağaçları.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Yapı faaliyette olduğu müddetçe ziyaret eden kişiler öncelikle yapı tanıtımının yapıldığı seminerlere katılmıştır. Seminar sonrasında, eğitim merkezinin sahip olduğu özellikler yapı turu eşliğinde ziyaretçilere aktarılmıştır (Resim 4.19) [Web 79, 2017]. Bu kapsamda farklı ilgi ve yaş gruplarına göre; rüzgar türbini, güneş fırını ve yeşil çatı incelenmiştir (Resim 4.20) [Web 79, 2017].



Resim 4.19: a) Yapı içerisindeki sistemlerin bir kısmı eğitim aracı olarak kullanımı amacıyla görünür kılınmıştır, b) Yapı dışında bulunan sistemler de eğitim aracılığıyla kullanılmaktadır.

Bunların dışında insan gücü ile enerji üreten spor aletleri ve basınca duyarlı enerji üreten üniteler ziyaretçiler tarafından incelenmiştir. Yapı genelinde ve açık alanda bulunan; güneş enerjili araç şarj istasyonu, adıma duyarlı elektrik ünitesi ve insan enerjisi ile enerji üreten spor aletleri gibi yenilikçi sistemler kullanılarak, temiz enerji ve alternatif enerji kaynakları hakkında bilgi verilmiştir.



Resim 4.20: a) Güneş ağacı, b) Güneş ev yeşil çatısı.

4.3.2.2. Diyarbakır Güneş Evi

Diyarbakır Güneş Evi, AB projesi olarak Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi, Dicle Üniversitesi ve Güneydoğu Sanayici ve İşadamları Derneği işbirliği ile 2006 yılında inşaatına başlanmış ve 2008 yılında hizmete girmiştir. Mimar Çelik Erengöz tarafından tasarlanan Güneş Evi, Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi ve 72 sponsor firmanın maddi destekleri ile inşa edilmiştir. Yapı “Enerji Mimarlığı” ilkelerine uygun olarak tasarlanmıştır ve kullandığı enerjinin tamamını kendi kendine üretmektedir. Güneş evine ait kat planları Resim 4.21’de görülmektedir [Erengöz, 2017]. Güneş Evi, standart bir konutun ihtiyaç duyduğu enerjinin güneş ve alternatif enerji kaynaklarından karşılanabildiği, mimari ve günlük ihtiyaçlar için harcanan enerji arasındaki ilişkinin gösterilmesi açısından önemli bir örnek yapıdır (Resim 4.22) [Web 80, 2017].

Sistemlere yönelik yapılması gereken bakımların yapılmaması ve yerel yönetimin farklı bakış açısından dolayı merkez ziyaretçilere son 4 yıldır aktif olarak hizmet edememektedir. Çalışma kapsamında Diyarbakır Güneş Evi ile ilgili bilgi almak için yapının mimari ve müellifi olan Mimar Çelik Erengöz ile telefon ve mail aracılığıyla görüşülmüştür.



Resim 4.21: Diyarbakir Güneş Evi zemin kat planı.



Resim 4.22: Güneş evi ön cephesi ve arka cephesi.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Diyarbakir Sümer Park içerisinde bulunan Diyarbakir Güneş Evi, 66 m² alana sahiptir. Yılda 3300 saat ile ülkemizdeki en fazla güneşlenme süresine sahip il olan Diyarbakir’da bulunan yapı, bu nedenle güneş enerjisinin farklı yöntemlerle kullanımı ile enerji elde edebilmektedir. Bu sayede harcadığı enerjinin tamamını üretebilmektedir. Güneş Ev, sudan havaya ve havadan havaya ısı pompası ve arka bahçede yerin üç metre altına döşenen boru sistemi içerisinde bulunan sabit 15 °C sıcaklıktaki suyun, zemin kat döşemesinde, tavan ve asma tavanlarda kullanılan özel yeşil borularda dolaştırılması ile serinletilmektedir (Resim 4.23) [Web 80, 2017].

Yapının güney cephesinde bulunan sera ve Trombe Duvarı, ihtiyaca göre iç ve dış mekana açılabilen menfezler yardımı ile kışları ısıtma, yazları ise soğutma pasif yöntemle yapılabilmektedir (Resim 4.24) [Web 80, 2017] (Resim 4.25). Örneğin; güneş duvarının bulunduğu bölgeye alttaki menfezlerden giren serin hava ısınarak üstte bulunan menfezden yapı içerisine girmektedir. Yine aynı şekilde üstteki iç

menfezlerin kapatılarak, dış mekana bakan üst menfezler açıldığında, iç mekanda ısınan ve yükselen sıcak hava yapı dışına atılabilmektedir. Ayrıca yaz aylarında güney yönünde kullanılan ağaçlar, kışları yaprak döken yazları ise gölgede kalmayı sağlayan türlerden seçilmiştir. Bu sayede yapının güney yönünün aşırı ısınması engellenmektedir.

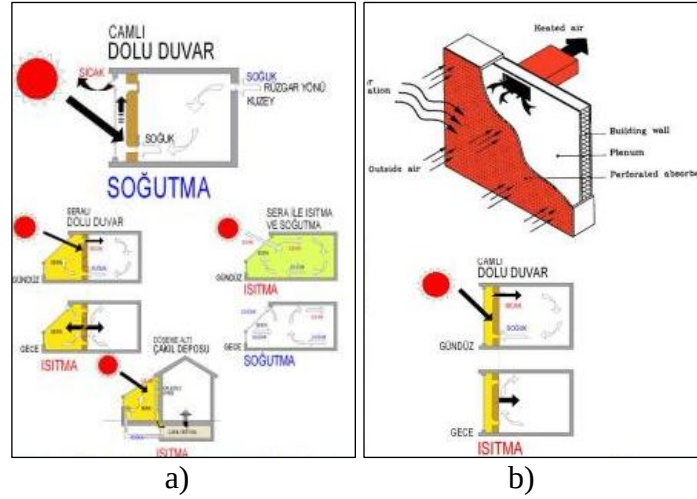


Resim 4.23: Sudan havaya enerji transferi ile yapı içi serinletme sistemi yapı içinde tavanlarda açıkça görülebilmektedir.

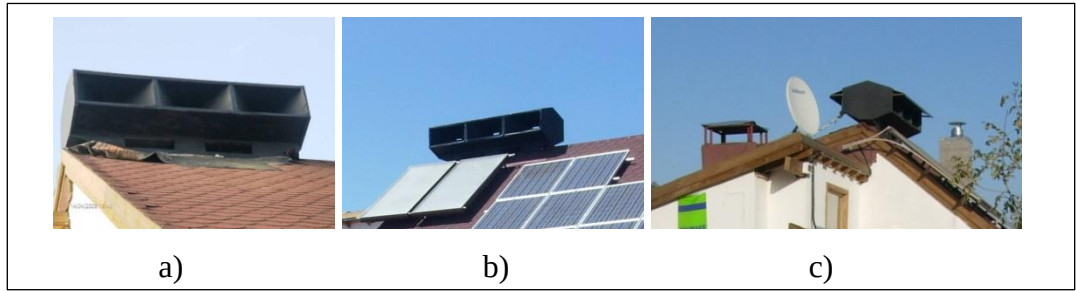


Resim 4.24: a) Güneş evi serası dıştan görünüşü, b) Güneş Evi serası iç görünüşü.

Yapının çatısında ve bahçesinde toplam 24 adet güneş paneli bulunmaktadır. Bu paneller yardımı ile elektrik üretilmektedir. Ayrıca sıcak su ihtiyacına yönelik iki adet güneş paneli ve sıcak su deposu bulunmaktadır. Çatıda, güneş panelleri arasında bulunan boşlukta “Venturi Bacası” ve “rüzgar kepçesi” yöntemleri ile yapının doğal olarak havalandırılması sağlanmaktadır (Resim 4.26). Yapı genelinde kullanılan yalıtım, selüloz ve bor bileşiği hamurundan oluşturulmuştur (Resim 4.27). Bu sayede nefes alıp verebilen bir yapısal çözüm oluşturulmuştur. Taşıyıcı sistem olarak ahşap kullanılmıştır.



Resim 4.25: a) Seraya ait çalışma prensibi, b) Trombe Duvarı çalışma prensibi.



Resim 4.26: a) Güneş Panelleri, b) Venturi Bacası ve c) Rüzgar Kepçesi.



Resim 4.27: a) Selüloz ve bor bileşiği hamurundan üretilen yalıtım malzemesinin duvar uygulanması, b) Selüloz ve bor bileşiği hamurundan üretilen yalıtım malzemesinin çatı uygulanması.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Güneş Evi “ev” konsepti çerçevesinde tasarlanmıştır. Böylece ziyaretçiler kendi evlerinin de sürdürülebilir özelliklere sahip olarak, kendi enerjisini üretebileceğinin gösterilmesi hedeflenmiştir. Yapının sahip olduğu teknik ve sürdürülebilir özellikler, 15 başlık altında evin içerisindeki duvarlarda

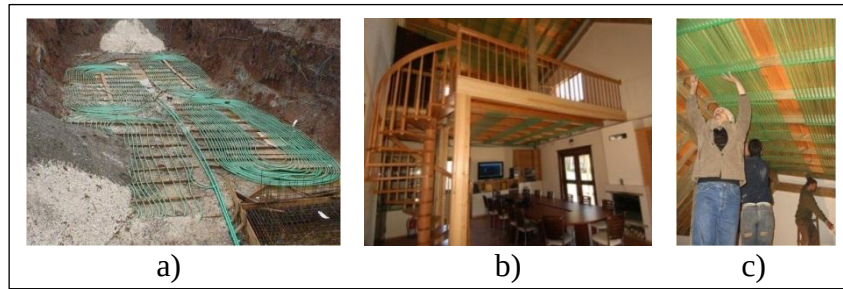
açıklanmaktadır. Tasarım ve enerji konularının bir arada ele alınması ile tasarlanan yapısal özellikler “enerji mimarlığı” çerçevesinde ele alınmaktadır.

Enerji mimarlığı, yapının müellifi Çelik Erengezin tarafından “yapıların nefes alma doğallığı ve ölçüsünde enerji kullanması ve kendisine gerektiği kadarını da üretebilmesi” şeklinde açıklanmaktadır. Bu sayede verilen eğitimler ile farklı meslek gruplarına, yöre halkına ve öğrencilere farkındalık, enerji bilinci ve ekolojik duyarlılık kazandırılmaktadır. Bu amaçla yapı içerisinde oluşturulan kütüphane ile ziyaretçilerin bu konuda araştırma yapması teşvik edilmektedir. Buna ek olarak; güneş enerjisinin, pasif ve aktif sistemlerin günlük yaşamların geçtiği bir ev içerisinde kullanımının gösterilmesi ile; yapıya dahil edilebilecek sistemlerin, malzeme kullanımının ve tasarım elemanlarının önemi ekoloji çerçevesinde vurgulanmaktadır (Resim 4.28).



Resim 4.28: Ev konsepti kapsamında rüzgar kepçesi ve venturi bacası, trombe duvar, fotovoltaiik paneller, su ısıtan güneş kolektörleri, enerji ve bitki serası kullanımının örneklenmesi.

Yapının sahip olduğu sürdürülebilir özelliklere ait bilgilendirme plaketleri, her sistemin yakınında bulunmaktadır. Yapıda toprak altı enerjisi ile soğutma sağlayan sistem elemanları açık bırakılmıştır. Bu sayede sistem gözlemlenebilmektedir (Resim 4.29) .



Resim 4.29: a) Toprak altı enerjisi sisteminin dış mekan uygulaması, b) Toprak altı enerjisi ile soğutma sisteminin iç mekandaki görünüşü, c) Toprak altı enerjisi sisteminin iç mekan uygulaması.

Havadan havaya ısı pompası tahliye elemanları peyzaj içerisinde açık bırakılmıştır (Resim 4.30). Ayrıca, çatının yalıtımında farklı sonuçların gözlenmesi için serbest perlitin yanında kil ve kamış kullanılmıştır (Resim 4.31).



Resim 4.30: Havadan havaya ısı pompası su yoğunlaşması tahliye noktası.



Resim 4.31: Farklı sonuçların gözlenmesi amacıyla çatı yalıtımında farklı malzemelerin kullanımı.

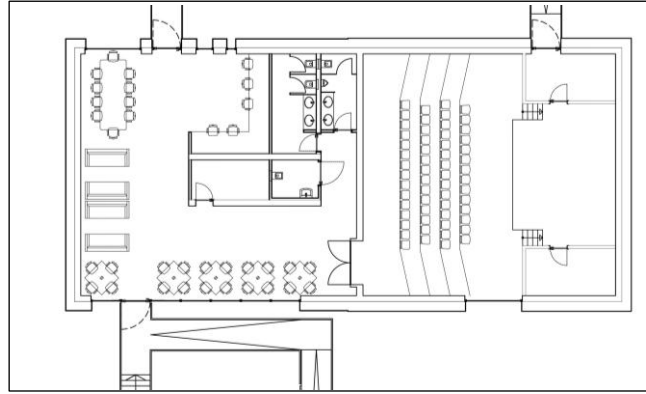
4.3.2.3. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina

Ekolojik Bina, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'nin 3200 ha alanda 200.000 kişinin yaşayabileceği “Ekolojik Kent” projesi kapsamında inşa edilmiş örnek bir projedir. Ekolojik Bina sayesinde, az enerji harcayan ve kendi enerjisini üreten, çevre duyarlı bir yapılaşma örneği oluşturulmuştur (Resim 4.32) [Web 81, 2017].

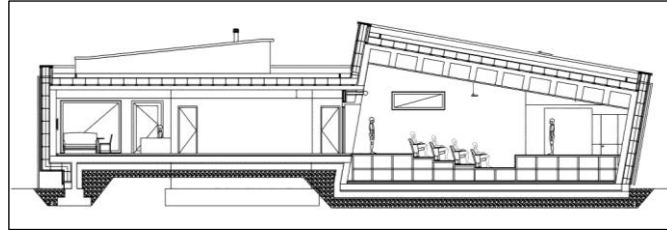


Resim 4.32: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina genel görünüşü.

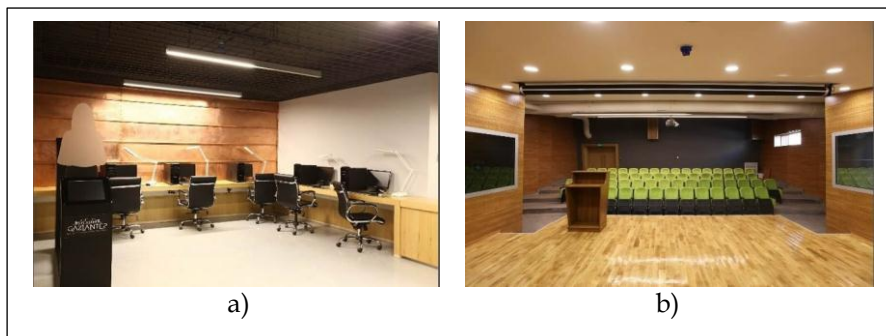
Ekolojik Bina, Türkiye'nin ilk pasif evi olma özelliğindedir. Yapının inşası için Gaziantep Büyükşehir Belediyesi ve Gaziantep Üniversitesi bir arada çalışmıştır. Ağustos 2012 ve Eylül 2013 yılları arasında inşa edilen yapı "100. Yıl Atatürk Kültür Parkı" içinde bulunmaktadır. Ekolojik Ev; 325 m² kapalı, 2800 m² açık alana sahiptir. İçerisinde 60 kişilik konferans salonu, bekleme ve sergi alanı gibi esnek kullanım amaçlı fuaye alanı, turistler için bilgilendirme ve çocuklar için çalışma imkanı sağlayan bilgisayar laboratuvarı bulunmaktadır (Resim 4.33, Resim 4.34), (Resim 4.35) [Web 82, 2017].



Resim 4.33: Ekolojik bina kat planı.



Resim 4.34. Ekolojik bina kesiti.



Resim 4.35. a) Sanal hostes, b) Bilgisayar laboratuvarı.

2015 yılında 3500, 2016 yılında ise 15000 kişi tarafından ziyaret edilen merkezde; yeşil çatılar, yeşil binalar ve LEED Sertifikası'nın ele alındığı sempozyumlar düzenlenmiştir. İlerleyen tarihlerde yalıtım, sanayide enerji verimliliği ve güneş enerjisi sistemlerine yönelik sempozyumların da düzenlenmesi planlanmaktadır. Yapının tasarımı, işleyişi ve özellikleri ile ilgili bilgiler ve çeşitli fotoğraflar, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Ekolojik Kent Tasarım Şube Müdürü Seda Müftüoğlu Güleç ile yapılan mail ve telefon görüşmeleri ile elde edilmiştir.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Ekolojik Ev, bütün elektrik ihtiyacını güneş panelleri sayesinde üretmektedir (Resim 4.36). Bu nedenle “sıfır enerji binası” olarak da adlandırılmaktadır. Kullanılan led armatürler sayesinde enerji tüketimi en düşük düzeyde tutulmaktadır. Bunlara ek olarak yapı gün ışığından en üst düzeyde yararlanmak amacıyla güneşe yönlendirilmiş ve bu cephede geniş açıklıklar tasarlanmıştır. Yöre iklimi dolayısıyla yapıyı soğutmak, ısıtmaya göre daha çok enerji tüketimine yol açmaktadır. Bu nedenle üst düzey ısı yalıtımı yapılarak yapının enerji maliyetleri düşürülmüştür. Yapı genelinde 40 cm kalınlığında cam yünü yalıtım tabakası uygulanmıştır (Resim 4.37) . Ayrıca 3 camlı pencere sistemi de ısı kaybını önlemek amacıyla uygulanan bir diğer yöntemdir. Yeşil çatı kullanımı da yalıtım sağlayarak, CO₂ salınımını azaltmaktadır.



Resim 4.36: Bahçede bulunan güneş panelleri.

Yapının havalandırılması ısı geri kazanımlı havalandırma santrali ve yerin 170 cm altındaki borular yardımı ile kışın sıcak yazın soğuk havanın taşındığı Kanada kuyusu ile sağlanmaktadır, ısıtma-soğutma faaliyetleri için ise derin kuyulardan

sağlanan suyun enerjisinden yararlanılan sudan suya ısı pompası sistemi kullanılmaktadır. (Resim 4.38).



Resim 4.37: Dış cephe yalıtım uygulaması.

Ekolojik Ev içerisinde kullanılan gri su arıtılarak rezervuarlarda kullanılmaktadır. Su tasarruflu armatür kullanımı ile, yapı içerisindeki su kullanımı azaltılmaktadır. Ayrıca yağmur suyu da biriktirilerek sulama amaçlı kullanılmaktadır [Müftüoğlu Güleç, 2014]. 2016 Kasım ayından itibaren özellikle daha küçük yaş grubundan ziyaretçiler için Ekolojik Atölye Binası faaliyete geçirilmiştir. Ekolojik Bina ile yan yana bulunan Atölye Binası, mevcutta bulunan bir yapının yüksek özellikli yalıtım, enerji tasarruflu armatür kullanımı, yağmur suyu kullanımı gibi çevre dostu özellikler ile yenilenmesi sonucu oluşturulmuştur. Kendi enerjisini kendisinin üretmesi planlanan yapıya güneş panellerinin entegre edilmesi planlanmaktadır.



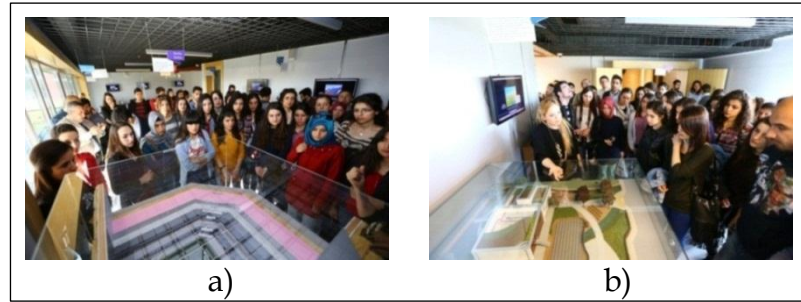
Resim 4.38: Kanada kuyusu hava girişleri ve güneş panelleri.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Kent Proje Sorumlusu Seda Müftüoğlu Güleç'ten alınan bilgilere göre; ekolojik evin sahip olduğu özelliklerin

ziyaretçilere aktarılması fuaye alanında bulunan sanal hostes ile gerçekleştirilmektedir. Yine fuaye alanında bulunan 6 farklı ekrandan, binanın yapım aşamaları, Gaziantep Ekolojik Kent ile ilgili ayrıntılı bilgi, yenilenebilir enerji sistemlerini tanıtan ve Gaziantep Enerji Zirvesi’ni gösteren videolar yayınlanmaktadır [Müftüoğlu Güleç, 2014]. Ayrıca yapıya ait; 1/5 ölçekli temel, çatı ve duvar detay maketi (ısı yalıtımı, su yalıtımı, yeşil çatı gibi detayların uygulama detaylarının gösterildiği), 1/50 ölçekli binanın vaziyet ve zemin altı sistemlerinin gösterildiği maketi, 1/20 ölçekli binanın tüm sistemlerinin nasıl çalıştığını anlatan (örneğin yağmur suyunun depolanması ve bina içerisindeki kullanımın LED ışıklarla aktarıldığı) interaktif bir maketi eğitim aracı olarak kullanılmaktadır (Resim 4.39) ve Resim 4.40) [Web 82, 2017]. Yapıyı grup halinde ziyaret eden ziyaretçiler için konferans salonunda ekolojik evin özelliklerinin anlatıldığı sunumlar yapılmaktadır. Ardından yapıya ait sistemler ve yapı genelindeki enerji üretim-tüketim verileri otomasyon sistemi üzerinden takip edilmektedir.

Ekolojik Atölye Binası’nda ise özellikle ilkokul ve ortaokul öğrencileri için etkinlikler ve seminerler düzenlenmektedir. Daha büyük yaş grupları için ekolojik bina kullanılmaktadır. Ayrıca, bu yapıları ziyaret etme şansı olmayan kişilere ise “Gezici Ekolojik Otobüs projesi” hizmet vermektedir.



Resim 4.39: a) Sistem maketi üzerinden yapı detaylarının anlatılması, b) Saha maketi üzerinden yapısal özelliklerin anlatılması.



Resim 4.40: Yapıya ait jeotermal enerji kullanımını gösterildiği yapı maketi.

4.3.2.4. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Örnek Bina - Ankara

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü birimi tarafından 2006 yılında açılan Örnek Bina bünyesinde sertifikalı enerji yöneticileri yetiştirilmesinin yanı sıra, bölge halkı ve farklı yaş gruplarından ziyaretçilere de hizmet verilmektedir (Resim 4.41) [Web 83, 2017]. Bu kapsamda yapı genelinde tanıtım turları düzenlenmekte ve sürdürülebilir özellikler incelenebilmektedir. Enerjiyi etkin ve verimli kullanan tesis, 275 m² alana sahiptir.

Örnek Bina ile ilgili tasarım ve eğitim bilgilerinin elde edilmesi amacıyla Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Enerji Verimliliği Dairesi'nden Makine Mühendisi Hüseyin Can Topcan ile mail ve telefon üzerinden görüşülmüştür.

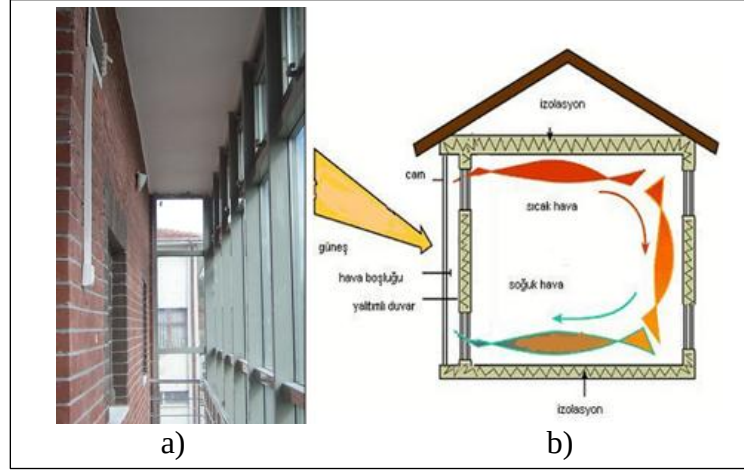


Resim 4.41: Enerji Verimliliği Eğitim Tesisleri Örnek Bina'nın genel görünüşü.

- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Yapı genelinde güneş enerjisi kullanımı, yüksek özellikli yalıtım, enerji tasarruflu armatür kullanımı, pasif ısıtma yöntemleri ve ısı pompası gibi farklı sürdürülebilir özellikler bulunmaktadır. Yapı sahip olduğu güneş kolektörleri sayesinde elektrik üretirken; güneş panelleri sayesinde de sıcak su ihtiyacını karşılamaktadır. İç mekanların ısıtması Trombe Duvarı ile sağlanmaktadır. Isı depolayan duvar, sera etkisi ile iç mekandaki ısının artmasını sağlamaktadır. Isınan hava üstteki kanallar ile iç mekana aktarılmakta serinleyen hava ise alttaki kanallar sayesinde seraya ulaşmaktadır (Resim 4.42) [Web 83, 2017]. Buna ek olarak toprak kaynaklı ısı pompası ile yapının ısıtma ve soğutma gereksinimleri karşılanmaktadır.

80 metre derinlikte 3 adet kuyu ile toprak ısısından faydalanılmaktadır [Web 83, 2017].



Resim 4.42: a) Tromb Duvarı yapı içi görünüşü, b) Tromb duvarı çalışma prensibi

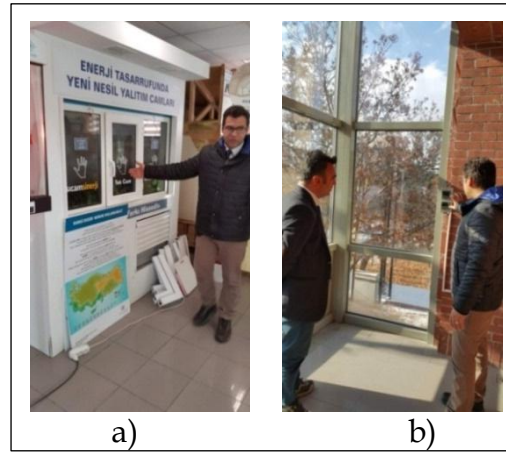
Örnek duvar paneli modülasyonu ile ısı pompasından elde edilen enerji ısıtma veya serinletme amacıyla iç mekana verilmekte ve nem dengesi sağlanmaktadır. Tanıtım amaçlı kurulan duvar sistemi, farklı teknolojilerin bir arada kullanımının iç mekan konfor koşullarına etkisini göstermektedir. Bunlara ek olarak zemin, duvar ve tavanlarda yapılan yalıtım ile enerji korunumu sağlanmaktadır. Düşük yansıtıcılık (low-E) özellikli çift cam uygulaması ile camların yalıtım değerleri arttırılmıştır. Enerji tasarruflu armatür kullanımı ve gün ışığı sensörleri ile aydınlatma için harcanan enerji azaltılmıştır.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

“Bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları kapsamındaki faaliyetlerin etkinliğinin arttırılması amacıyla ısı yalıtım tekniklerinin, güneş enerjisi uygulamalarının, jeotermal ısı pompası ve enerji verimliliği yöntemlerinin uygulandığı Örnek Bina, 2006 yılında açılmış olup bina eğitim faaliyetlerinde kullanıldığı gibi, yıl boyunca ziyaret de edilebilmektedir” [Web 98, 2017].

Bu amaçla öncelikle kişilerin farklı yaş ve profesyonellik düzeylerine göre, sürdürülebilirlik kavramı ve yapının sahip olduğu sistemler teorik olarak sunum şeklinde aktarılmaktadır. Sunum içerisinde tanıtılan sistemlerden, yapıya dahil olanlar yapı turu ile, dahil olmayanlar ise üniteler üzerinde gösterilmektedir. Yapının

sahip olduğu Tromb Duvarı, yalıtım, sera, güneş kollektörleri, ısı pompası gibi özellikler dışında kalan ısı cam, kompozit duvar paneli gibi örnekler yapı içerisinde bulunan üniteler üzerinde gösterilmektedir (Resim 4.43) [Web 84, 2017]. Örneğin, tek camlı ve çift camlı sistemler arasındaki ısı geçişi farkını anlatmak amacıyla kurulan ünite ile dokunma duyusu ile ısı farkları anlatılmaktadır. Bir diğ er ünite ise; yalıtımlı ve yalıtımsız yapıların ısıtılması ve soğutulması için gerekli olan enerjinin karşılaştırılmasını sağlayan yapı maketleri ve takip sistemleri bulunmaktadır. Yapının renovasyonu ile iyileştirilerek, yeni sistemlerin tasarıma eklenmesi konusunda çalışmalar yapılmaktadır.



Resim 4.43: a) Eğitim istasyonu uygulaması, b) Yapısal sistemlerin eğitim amacıyla kullanılması.

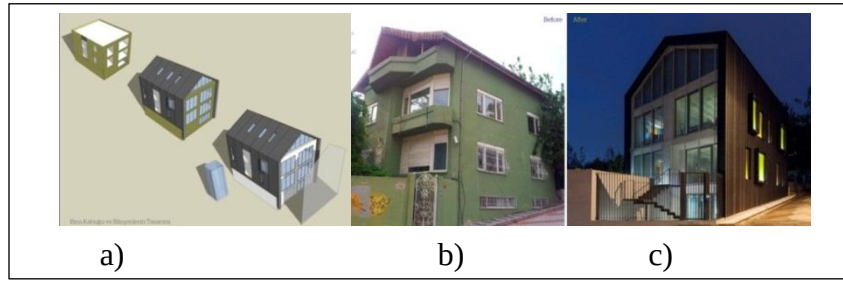
4.3.3.Karma İşlevli Yapılar

Başlık kapsamında, Erke Yeşil Akademi ve Eser Yeşil Bina incelenmiştir. Konu hakkında yapılara ait yetkili kişiler ile iletişime geçilerek bilgi alınmıştır.

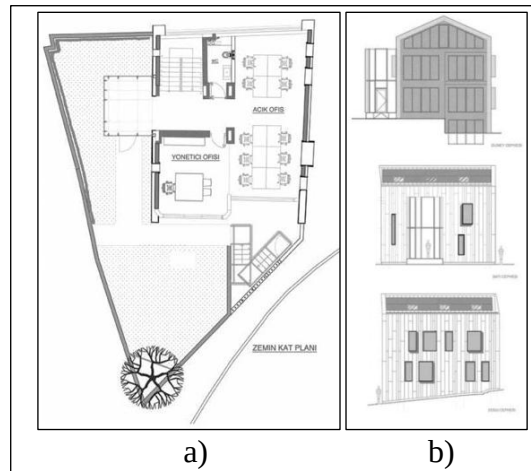
4.3.3.1.Erke Yeşil Akademi - İstanbul

Elektrik proje tasarımı ve danışmanlığı hizmeti vermek üzere kurulan Erke Danışmanlık, 2009 yılından itibaren de yeşil ve sürdürülebilir bina danışmanlığı, ürün-malzeme danışmanlığı ve kurumsal sürdürülebilirlik danışmanlığı hizmetleri vermeye başlamıştır [Web 86, 2017]. Bu kapsamda doğan ofis ihtiyacının karşılanması, sürdürülebilir sistem ve malzemelerin kullanımının örneklenmesi ve

danışmanlık yaptıkları firmalara örnek bir proje amacıyla “Erke Yeşil Akademi” yapısı inşa edilmiştir. Deer Architects tarafından tasarlanan, Temmuz 2012-2013 yılları arasında inşa edilen Erke Yeşil Akademi Üsküdar’da bulunmaktadır. 1980’lerde inşa edilmiş bir yapının yenilenmesi ile elde edilen 4 katlı toplam 400 m² inşaat alanına sahip bir ofis yapısıdır (Resim 4.44) [Web 85, 2017]. Yapının dört katı farklı işlevlere göre ayrılmıştır. Bu kapsamda, çatı katında seminer ve toplantı odası, zemin ve birinci katta ofisler ve yönetici odaları, bodrum katta ise çok amaçlı kullanım alanları, mutfak ve otopark yer almaktadır (Resim 4.45) [Web 85, 2017]. Ofis yapısı olmasının yanında, profesyonel olarak yeşil bina eğitimlerinin verildiği Erke Yeşil Akademi aynı zamanda ziyaretçiler tarafından sürdürülebilir yapısal sistemlerin incelenebildiği örnek bir projedir bulunmaktadır [Yapı dergisi, 2014], [Erke Green Academy Tanıtım Kitapçığı, 2017]. Erke Yeşil Akademi, 25 Mayıs 2017 tarihinde ziyaret edilmiştir.



Resim 4.44: a) Erke Yeşil Akademi bina kabuğu katmanları, b) Mevcut yapının renovasyon projesi öncesi durumu, c) Mevcut yapının renovasyon projesi sonrası durumu.



Resim 4.45: a) Erke Yeşil Akademi kat planı, b) Erke Yeşil Akademi cepheleri.

• Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Mevcut yapının % 60 oranında korunduğu bir renovasyon projesi olan Erke Yeşil Akademi, sürdürülebilirlik kapsamında mevcut yapıların korunması prensibi açısından önemli bir örnektir. Mevcut yapının kullanıcı konforu amacıyla iç mekan kalitesinin iyileştirilmesi, enerji ve su tasarrufu sağlanması ve enerji üretim-tüketim verilerinin takip edilmesi genel tasarım kararlarının temellerini oluşturmaktadır. Bu amaçla yapının sahip olduğu temel özellikler Tablo 4.4 'te verilmiştir [Yapı dergisi, 2014].

Tablo 4.4: Erke Yeşil Akademi'nin sahip olduğu temel sürdürülebilir özellikler.

YAPIYA AİT KİLİT ÖZELLİKLER		
<u>ENERJİ VERİMLİ SİSTEMLER:</u>	<u>SU VERİMLİ SİSTEMLER:</u>	<u>ARAZİ KULLANIMI & ULAŞIM & EKOLOJİ & SAĞLIK VE KONFOR</u>
-Hava kaynaklı ısı pompası, -Solar PV Paneller -Isı geri kazanımlı havalandırma -Frekans invertorlu pompalar -Isıl depolama tankı -Mekanik otomasyon -Yüksek verimli aydınlatma armatürleri -Otomasyona bağlı varlık ve günışığı sensörleri ile aydınlatma kontrolü -Bireysel aydınlatma kontrolü -Elektro-mekanik sistemlerinin tüketim değerlerinin ayrı olarak izlenmesi	-Gri su kullanımı; peyzaj ve wc -Su etkin peyzaj tasarımı -Su etkin peyzaj sulama -Düşük tüketimli armatürler ve susuz pisuar	-Mevcut bina kullanımı, -Toplu taşımaya yakınlık, -Bisiklet park alanı+duş/soyunma -Paylaşımlı araç park yeri+ Elektrikli araç istasyonu -Acık alan/Yeşil çatı/Biyçeşitliliğin artırılması -Tüm yaşam alanlarında günışığı ve manzara, -Akustik ses ve darbe yalıtım uygulamaları -Sürdürülebilir malzeme kullanımı (yerel, hızlı yenilenebilir gibi çevreci malzemeler)

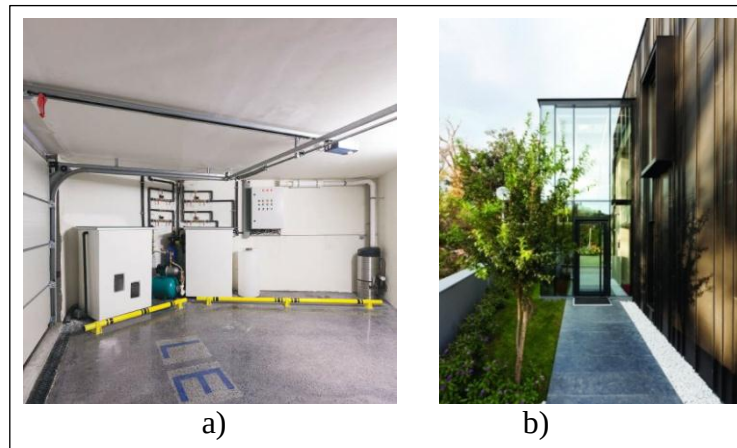
Erke Yeşil Akademi'de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına önem verilmiştir. Çatıda doğu-batı aksında bulunan 36 adet güneş paneli, yapının elektrik tüketiminin %27'sini karşılamaktadır (Resim 4.46) [Tunçbiz, 2017]. Üretilen ve kullanılan enerji verileri anlık olarak izlenmektedir ve akademik veri bankası oluşturulması amacıyla kaydedilmektedir. Yapı genelindeki cam/duvar oranı %41'dir. Yapının kuzey cephesinde pencere boşluğu bulunmamaktadır. Akıllı cam teknolojisinin kullanıldığı yapıda, doğu ve güney yönündeki pencerrlerde argon gazı içerikli üç katmanlı cam; batı ve çatı pencerelerinde kullanılan camlarda ise iki

katmanlı cam kullanılmıştır. Bu sayede aşırı ısınma ve ısı kaybı problemleri önlenmektedir [Yapı dergisi, 2014], [Erke Green Academy Tanıtım Kitapçığı, 2017].



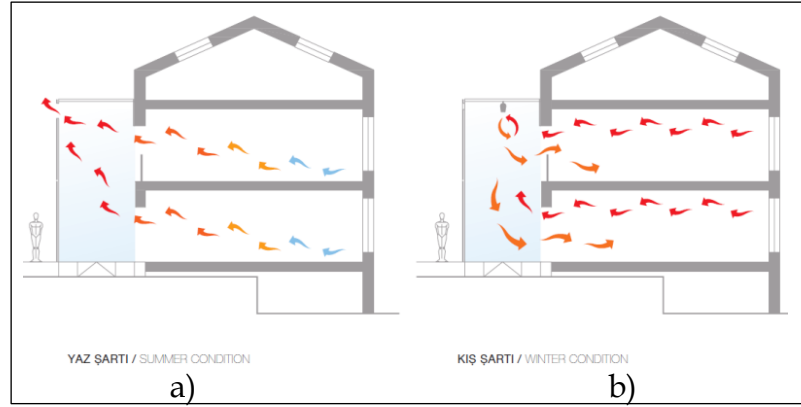
Resim 4.46: Çatıda bulunan güneş panelleri.

Yapı genelinde kullanılan aydınlatma ve ıslak hacim armatürleri enerji ve su tasarrufu sağlamaktadır. Güneş kontrolü amacıyla, doğu ve güney yönlerinde motorlu perde kullanılmaktadır. Isıtma, soğutma ve sıcak suyun elde edilmesi amacıyla hava kaynaklı ısı pompası uygulaması bulunmaktadır. Duş ve lavabolardan elde edilen gri su; biyolojik arıtma ile rezervuar ve sulama amacıyla yeniden kullanılmaktadır. Yağmur sularının bir kısmı, yeşil alan ve su geçirimli döşeme malzemesi aracılığıyla (ahşap döşeme ve serbest çakıl) direkt yer altı sularına karışmakta; diğer kısmı ise yeşil çatıdaki bitkiler tarafından tutulmakta ve filtrelenmektedir [Yapı dergisi, 2014], [Erke Green Academy Tanıtım Kitapçığı, 2017] (Resim 4.47) [Web 86, 2017] [Web 85, 2017].

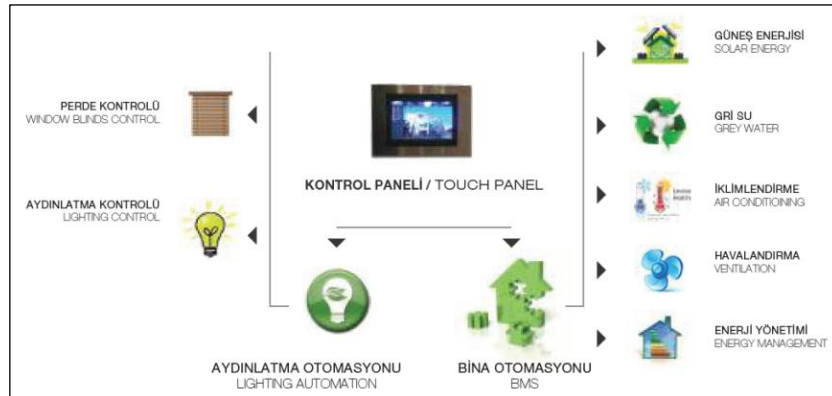


Resim 4.47: a) Yapı içerisindeki bulunan gri su biyolojik arıtma tankları, b) Su geçirimini sağlayan farklı zemin malzemeleri kullanımı.

Yapı genelinde mekanik iklimlendirme koşullarına ek olarak, doğal havalandırma sağlayan baca etkisinden yararlanılmaktadır. Bu amaçla yapı girişinde bulunan camlı mekanda yazın sera etkisini azaltmak amacıyla ısınan hava üç yönde bulunan menfezler yardımı ile uzaklaştırılmaktadır (Resim 4.48) [Erke Green Academy Tanıtım Kitapçığı, 2017]. Kışları ise ısınan havanın girişteki sera mekanında birikmesini önlemek ve yapı geneline yayılmasını sağlamak amacıyla sera içerisine yerleştirilen fan ile homojen dağılım sağlanmaktadır [Yapı dergisi, 2014], [Erke Green Academy Tanıtım Kitapçığı, 2017]. Yapı genelinde; termal konfor, havalandırma, su tüketimi, güneş panelleri ile üretilen ve tüketilen enerji, aydınlatma kontrolüne ek olarak yol ve hava durumu, kontrol sistemi üzerinden takip edilmektedir (Resim 4.49) [Erke Green Academy Tanıtım Kitapçığı, 2017].



Resim 4.48: a) Baca etkisinin yaz aylarındaki kullanımı, b) Baca etkisinin kış aylarındaki kullanımı.

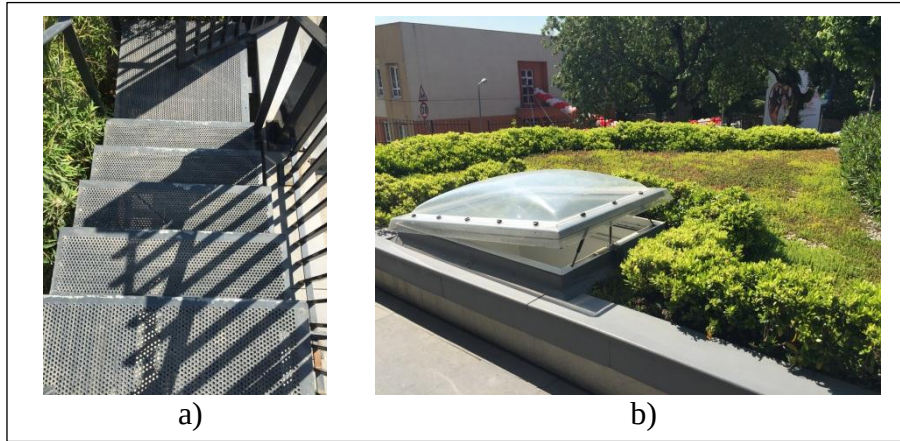


Resim 4.49: Kontrol paneli ile yapı genelinde takip edilen başlıklar .

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Erke Yeşil Akademi’de çoğunlukla yeşil bina sertifika sistemlerine yönelik eğitimler düzenlenmektedir. Bu kapsamda teorik eğitimlerde yer verilen konular, yapının sahip olduğu sürdürülebilir özellikler çerçevesinde pratik olarak da gözlenmektedir. Sertifika eğitimleri dışında, konu hakkında bilgi almak isteyen kişiler de yapıyı ziyaret edebilmektedir. Örneğin yapının giriş kısmında bulunan merdivenler yağmur suyunun doğrudan yer altı sularına iletilebilmesi için geçirgen yapıdadır. Ayrıca bodrum katın aydınlatılması için kullanılan çatı penceresi, yeşil çatı üzerinde bulunmaktadır (Resim 4.50) [Tunçbiz, 2017].

Çatının güney tarafında bulunan güneş panelleri, sokak boyunca algılanmaktadır. Bu sayede yapı, bulunduğu bölge içerisinde dikkat çekmektedir.



Resim 4.50: a) Yağmur suyunun doğrudan yer altı sularına katılması için perfore metal plaka kullanımı, b) Bodrum katın aydınlatılması için çatı penceresi kullanılmıştır.



Resim 4.51: Sanal turdaki iç mekan gösterimi ve sistem açıklamaları.

Yapıdaki tüm malzeme ürün ve sistemlere ait bilgilendirme etiketleri bulunmaktadır. Bu sayede ziyaretçiler yapıyı müze gibi gezebilmektedir. Ayrıca

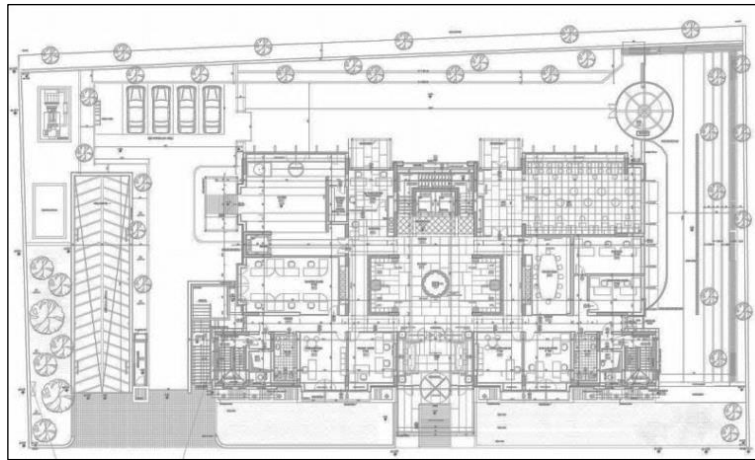
yapıya ait internet sitesinde, 360 derece sanal tur yardımı ile yapıya ait iç ve dış mekanlar gezilebilmektedir (Resim 4.51) [Web 87, 2017]. Yapının sahip olduğu özellikler hakkında bilgilendirme metinlerine de sanal tur içinde yer verilmektedir [Argan, 2014].

4.3.3.2.Eser Yeşil Bina - Ankara

1986 yılında kurulan Eser Holding; inşaat, enerji ve mühendislik alanlarında hizmet vermektedir. “Eser Yeşil Bina” , Eser Holding şirketlerinin tek yapı altında toplanması amacıyla 2010 yılında Ankara Çankaya’da inşa edilmiştir (Resim 4.52) [Web 88, 2017].

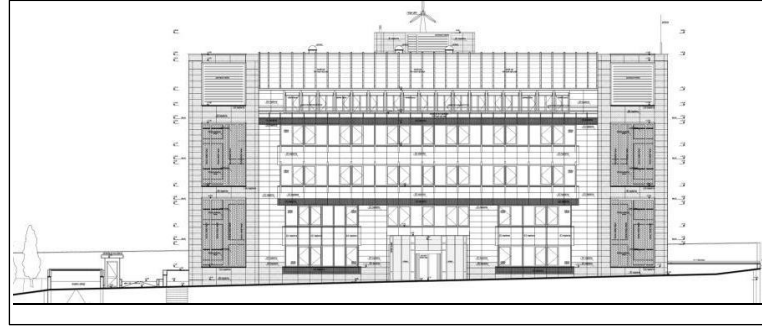


Resim 4.52: Eser Yeşil Bina genel görünüşü.

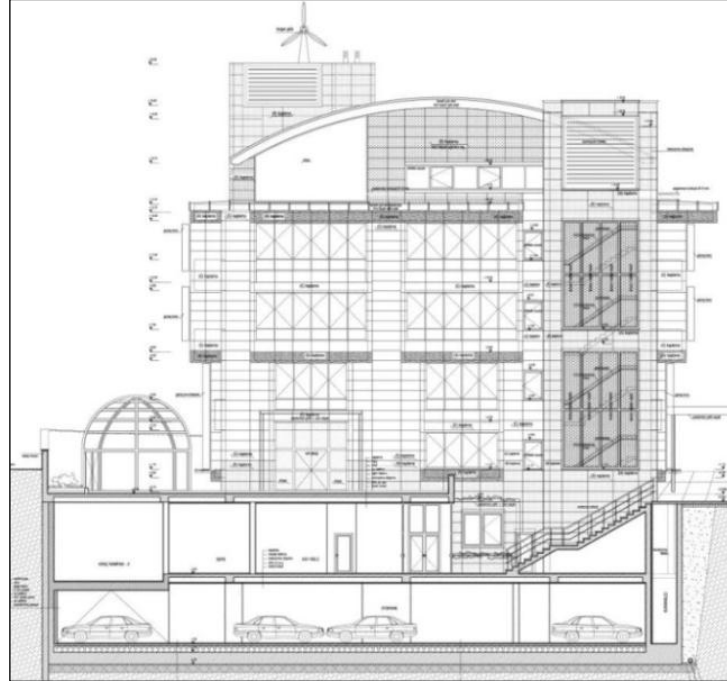


Resim 4.53: Eser Yeşil Bina zemin kat planı.

Hizmet alanlarından olan inşaat ve enerji konularının bir arada ele alındığı yeşil binada; yüksek performanslı, yenilenebilir ve sürdürülebilir sistemlerin kullanılması ve yüksek düzeyde enerji verimliliğı sağlanması hedeflenmiştir. Dikdörtgen plan şemasına sahip Eser Yeşil Binas 7 kattan oluşmaktadır ve toplam inşaat alanı 7500 m²'dir. 2. Bodrum kat; 51 araçlık otopark, 1 . Bodrum kat; servis ve depo hacimleri, konferans salonu, kafeterya ve ofis, zemin kat; giriş, bekleme salonu ve ofisler, 1. Kat; galeri boşluğu, toplantı odaları ve ofisler, 2. ve 3. Kat; toplantı odaları, açık ve özel ofisler ve çatı katı; misafir odası, toplantı odası ve ofis olarak kullanılmaktadır (Web 12) (Resim 4.53, Resim 4.54, Resim 4.55 ve Resim 4.56) [Solmaz, 2013].



Resim 4.54: Batı (ön) cephesi.



Resim 4.55: Kuzey (sol yan) cephesi.



Resim 4.56: Eser Yeşil Bina iç mekan.

Eser Holding yapısı ile ilgili bilgilerin elde edilmesi amacıyla; Eser Taahhüt Mekanik Tesisat Müdürü Ayşe Gülbeden ile mail ve telefon üzerinden görüşme yapılmıştır.

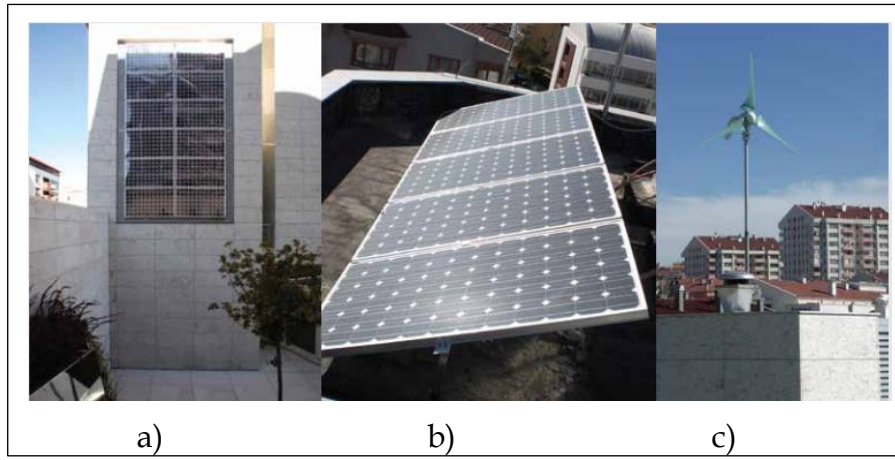
- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Ankara’da bir ilk olarak tasarlanan yapı; inşaat, elektrik, makine mühendisleri ve mimarların bir arada çalışması sonucu elde edilmiş, disiplinler arası bir çalışmadır. Yapının çatısında (120 mm) ve dış cephesinde (80 mm) ısı yalıtımı uygulanmıştır. Yapı genelinde kullanılan tüm camlar ısı ve gürültü kontrolü amacıyla üç katmanlıdır. Yapı genelinde iç mekan konforunun sağlanması amacıyla CO₂, gün ışığı ve hareket sensörleri bulunmaktadır [Web 89, 2017], [Web 90, 2017].

Yapı genelinde yenilenebilir yollardan elektrik üretilmesi amacı ile; çatıda rüzgar türbini, çatı ve cephelerde ise güneş panelleri kullanılmaktadır (Resim 4.57 ve Resim 4.58) [Web 90, 2017]. Ayrıca sıcak suyun elde edilmesi için çatıda 4 adet güneş kollektörü bulunmaktadır. Isıtma ve soğutma için “Su Soğutmalı VRV Sistemi” ve 5 adet 120 metre derinlikteki kuyudan elde edilen toprak kaynaklı ısı pompası kullanılmaktadır. Kojenerasyon ünitesinin kullanımı ile elektrik üretilmesi sırasında açığa çıkan atık enerji ile sıcak su üretilmektedir. Binanın ısıtma ve soğutma amacıyla kullanılan enerjisinin yoğun olan gündüz saatlerindeki yükünü azaltmak amacıyla termal ve buz depolama tankları kullanılmaktadır [Web 89, 2017], [Web 90, 2017].



Resim 4.57:Cephede kullanılan güneş panelleri.



Resim 4.58. a) Elektrik üretimini sağlayan güneş hücreleri, b) Sıcak su elde edilmesini sağlayan güneş panelleri, c) Rüzgar enerjisi ile elektrik üretimin sağlayan rüzgar türbini.

Gün ışığından yararlanmak ve mekanik aydınlatma kullanımını azaltmak için çatıda güneş bacasından da yararlanılmaktadır (Resim 4.59) [Solmaz, 2013]. Ayrıca, yapı içerisindeki farklı kullanım alanlarına göre aydınlatma armatürü ve otomasyon sistemi mevcuttur. Günün farklı saatlerindeki kullanıma göre kurgulanan otomasyon sistemi; istekler doğrultusunda düzenlenerek en verimli halini almıştır [Web 89, 2017].

Yapı genelinde üretilen gri sular arıtılarak rezervuarlara gönderilmektedir. Islak hacimlerde su tasarruflu armatürler (çift butonlu rezervuar, susuz pisuvar ve düşük su tüketimli musluk) kullanılmaktadır. Yağmur suları ise depolanarak damlama yöntemi ile bahçe sulamasında kullanılmaktadır. Açık alanlar için seçilen bitkiler, yerel özelliklere uygun ve az sulama gerektiren bitkilerdir. Malzemeler, zararlı organik bileşik içermeyen ve çevre dostu malzemelerdir. Örneğin; çatı

malzemesi olarak boyalı galvanize sacın seçim nedeni “ geri dönüşümlü uzun ömürlü ve sağlam olması, yakın bölgede imal edilmesi ve üzerindeki boya sayesinde ısı adası etkisini azaltarak çevreye olumsuz etkisinin en aza indirilmesi” nedenleri ile seçilmiştir. Ayrıca inşaat sırasında oluşan atıkların kontrolü için “İnşaat Atık Yönetim Planı” hazırlanmıştır [Web 89, 2017], [Web 90, 2017].



Resim 4.59: a) Işık tüplerinin çatıdan görünüşü, b) Işık tüplerini iç mekandan görünüşü.

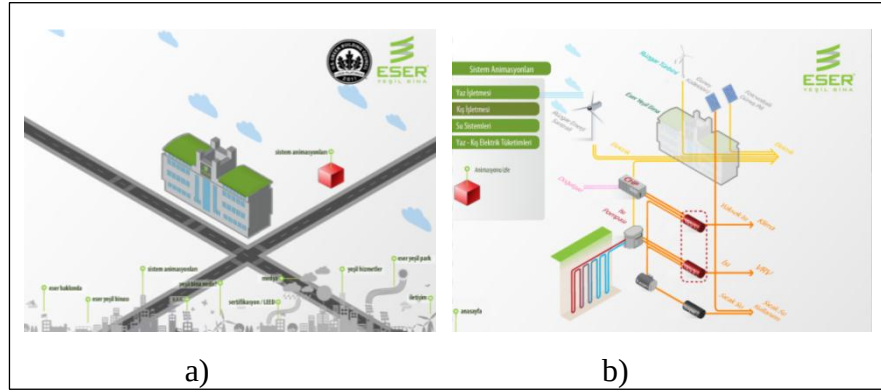
Çalışanların ofise ulaşımında çevre dostu ulaşım biçimlerinin teşvik edilmesi amacıyla, bisiklet parkı bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının sadece yapı bazında kalmaması ve bulunulan bölgeye de katkı sağlaması amacıyla, Eser Yeşil Park adı ile “Yeşil Enerji Tema Parkı” tasarlanmıştır (Resim 4.60) [Web 92, 2017]. Yapının yan parselinde bulunan depo alanının kaldırılması ile tasarlanan park, alternatif enerji kaynaklarının kullanımını göstermek amacıyla; güneş, su ve rüzgar enerjilerinin kullanıldığı örnek sistemler içermektedir [Web 89, 2017], [Web 90, 2017]. Yapı genelinde kullanılan sistemler ve işleyiş şemaları açıklamaları ile birlikte animasyon şeklinde, yapının internet sitesinde (<http://www.eseryesilbina.com/>) bulunmaktadır. Böylece sistemlerin işleyiş şemaları ve çevresel etkileri basit bir şekilde anlaşılmaktadır (Resim 4.61) [Web 91, 2017].



Resim 4.60: Eser Yeşil Bina ve Yeşil Park.

- Yapının Eğitim Aracı Olarak Kullanılması

Ziyaretçilere öncelikle, yapının alternatif enerji yöntemlerinin kullanıldığı tasarımsal ve teknik özelliklerine dair bir sunum yapılmaktadır. Bu sayede ziyaretçiler, yeşil bina değerlendirme kriterleri, yararları ve amaçları hakkında bilgi sahibi olabilmektedir. Ardından ziyaretçilere sunumda gösterilen alternatif enerjinin kullanıldığı teknolojiler, aydınlatma, ısıtma ve soğutma, sulama ve havalandırma sistemlerinin kullanımı yapı turu ile tanıtılmaktadır. (Resim 4.62) [Web 91, 2017]. Yapının sahip olduğu sürdürülebilir özelliklerden daha üst düzeyde verim sağlamak amacıyla TÜBİTAK ile ortak yürütülen proje kapsamında düzenlenen yeşil bina otomasyonu çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yapının çatısına eklenen meteoroloji istasyonu ile sıcaklık, nem, rüzgar gibi veriler ayrı ayrı ölçülerek otomasyon sistemine aktarılmaktadır. Böylece yapının hangi sistemi ne şekilde kullanacağı ve verim sağlayacağı belirlenmektedir. Bu sayede hem çalışanlar hem de ziyaretçiler sürdürülebilir yapısal özelliklerin her durumda en yüksek verimi sağlamadığı, gerekli koşulların ve çevresel faktörlerin verim konusundaki etkisini görmektedir.



Resim 4.61: a) Eser Yeşil Bina web sitesindeki sistem animasyonları, b) Yapıya ait sistem işleyişlerinin grafiklerle gösterimi.

Ayrıca; yapının yan parselinde bulunan Eser Yeşil Park; güneş, rüzgar, su ve toprak gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımına yönelik örnekler içermektedir. Bu amaçla park içerisinde rüzgar türbini ve güneş ağacı gibi farklı araçlar ile alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ve bu kullanımlara yönelik bilgilendirmeler yer almaktadır (Resim 4.63) [Solmaz, 2013], [Web 91, 2017].



Resim 4.62: Yapının sahip olduğu sistemler yapı turu ile yerinde incelenmektedir.



Resim 4.63: Eser Yeşil Park ve güneş, rüzgar, su ve toprak gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımına yönelik örnekle araçlar.

4.4.Bölüm Sonucu

Bölüm kapsamında ele alınan yedi örnekten üçü (Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi, Eser Yeşil Bina ve Erke Yeşil Akademi) özel sektör firmalarının sosyal sorumluluk çalışmaları kapsamında; üçü (Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi, Diyarbakır Güneş Evi ve Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina) büyükşehir belediyeleri ve üniversitelerin ortak girişimleri ile; biri ise (Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü - Örnek Bina) devletin bu konudaki girişimleri ile inşa edilmiştir. Ancak yedi örnekten sadece beşinin aktif olarak işliyor olması, yapıların tasarlanma ve kullanım hedefleri doğrultusunda sorunların olduğunu göstermektedir. Günümüzde farklı türden yapıların sürdürülebilirliğin öğretilmesinde araç olarak kullanılması ülkemizde gelişmekte olan bir alandır. Ancak ülkemizde kapsamlı olarak ele alınamamaktadır. Örnek yapılardan Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi dışındaki örnekler, sürdürülebilir tasarımın her başlığından yapısal özellikler içermekte, ancak bu konuları yüzeysel olarak genel hatları ile ve teorik olarak ele almaktadır.

5. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bölüm kapsamında 10 adet uluslararası ve 7 adet ulusal yapı örneğine ait değerlendirme tablolarına ve bu yapılara ait değerlendirmelere tablolarına yer verilmektedir. Üçüncü ve dördüncü bölümde irdelenen başlıklar bağlamında, uluslararası ve ulusal yapı örneklerinin eğitim aracı olarak kullanım durumu, kullanılan yöntemler ve yenilikçi çözümler üzerinde odaklanılmıştır.

5.1. Uluslararası Örnekler Kapsamında Sürdürülebilirliğin Öğretildiği Okul Dışı Eğitim Yapıları

Uluslararası örnekler kapsamında sürdürülebilirliğin öğretilmesi ve yapının eğitim amacıyla kullanılmasına yönelik çalışmaların hem geçmişi çok daha eskidir hem de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapıları, müze, kütüphane, güneş ev, eğitim merkezi ve karma işlevli yapılar gibi çeşitli işlevlere sahip yapılar üzerinden yürütülmektedir. Bu nedenle, yapı aracılığıyla sürdürülebilirliğin öğretilmesine yönelik kullanılan yöntemler çeşitlilik göstermektedir. Belirlenen örnekler de, bu dört işleve yönelik öne çıkan başarılı projelerdir.

Sürdürülebilir özelliklere sahip uluslararası okul dışı eğitim yapılarının, bu özelliklerini eğitim aracı olarak kullanma durumlarına yönelik bulgular Tablo 5.1’de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. Sürdürülebilirliğin öğretildiği uluslararası okul dışı eğitim yapılarının sürdürülebilir tasarım özelliklerinin ve bu özelliklerin eğitim amacıyla kullanımının değerlendirilmesi.

X -- Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

O -- Eğitim Amacıyla Kullanılan Sürdürülebilir Yapısal Özellikler

Sürdürülebilir Tasarım		Uluslararası Yapı Örnekleri		Müze		Kütüphane		Güneş Ev ve Eğitim Merkezi		Karma İşlevli Yapılar	
				Brooklyn Çocuk Müzesi (Brooklyn Children Museum-BCM)	Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi (Oregon Museum of Science and Industry)	Ballard Kütüphanesi (Ballard Library)	Cedar Rapids Halk Kütüphanesi (Cedar Rapids Public Library)	Omega Atık Su Arıtma Merkezi (Omega Center for Sustainable Living – Dome of Visions)	Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi (Bosarge Family Education Center in Alternative Enerji Merkezi (Centre For Alternative Technology-CAT))	Bullitt Ofis Binası (Bullitt Center)	Sıfır Karbon Binası (Zero Carbon Building - ZCB)
Arazi ve Ulaşım	Arazi Seçimi			X				X	X	O	
	Ulaşım					X				O	
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		X	X	X			X	X	O	X
	Açık Alan Kullanımı			O						O	X
	Peyzaj					O	O		X	O	X
Su	Yağmur Suyu Kullanımı					O	O	O	X	X	O
	Su Korunumu ve Takibi		O		X	O			O	O	
	Atık suyun yeniden kullanımı	Gri Su						O		O	X
		Siyah Su						O		O	X
Enerji	Genel performans	Aydınlatma	X		X	X			X		X
		Havalandırma	X		X			X	X		O
		Isıtma	O	O				X	O	X	X
		Soğutma	O	O				X	O	X	X
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		O		O				O	O	X
	Enerji Korunumu			O		O	X			O	X
	Yalıtım				X		X	X	O	O	
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı							X	X	O	
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		O	O	X		X	X		O	X
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri				O		X	O	O	O	O
	Atık Kontrolü						X			X	
İç Mekan Kalitesi	İç Hava Kalitesi		X					X	X		X
	Termal Konfor										
	Aydınlatma		X								X
	Manzara					X					X

Uluslararası örnekler de arazi, su, enerji ve malzeme konularındaki sahip olunan sürdürülebilir özelliklerin genellikle eğitim aracı olarak kullanıldığı görülmektedir. İç mekan kalitesi kapsamındaki sürdürülebilir özelliklerin eğitim aracı olarak kullanılmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Brooklyn Çocuk Müzesi; özellikle enerji konusundaki sürdürülebilir tasarım özellikleri eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Bu kapsamda jeotermal enerjinin kullanıldığı sistem elemanlarının farklı renklerde boyanarak ilgi çekici hale getirilmesi ve elektrik üretimi sağlayan güneş panellerinin ziyaretçiler tarafından

görülebilir kılınması müze işlevine ek olarak ziyaretçilerde farkındalık oluşturmaktadır. Müze ayrıca su tasarruflu armatür kullanımı ve günlük alışkanlıklar ile tüketilen su miktarının öğrenilmesi ve karşılaştırılmasına yönelik eğitim faaliyetleri uygulamaktadır. Yapı içerisindeki malzeme seçimlerinin nedenleri, geri dönüştürülerek yeni işlevler kazandırılan malzemeler konusunda ziyaretçilerine tanıtım ve bilgilendirmeler yapmaktadır (Tablo 5.2).

Tablo 5.2: Brooklyn Çocuk Müzesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

BROOKLYN ÇOCUK MÜZESİ (Brooklyn Children's Museum-BCM)				
Yapım Yeri Ve Yılı		: Brooklyn / ABD – 2008 (1899) (Yenileme Çalışması)		
Mimari Proje		: Rafael Viñoly Architects		
Toplam Alan		: 9500 m ²		
İşlev		: Müze		
Bağlı Olduğu Kurum		: New York Tasarım ve Yapı Daire Başkanlığı (New York City Department of Design & Construction)		
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar		: -LEED Gümüş Sertifikası -Green GOOD DESIGN™ Award The European Centre for Architecture Art Design and Urban Studies and the Chicago Athenaeum, 2010 -Award of Merit: Cultural, New York Construction Magazine's Best of 2009 -Winner, Institutional Category, 2009 Building Brooklyn Award, The Real Estate and Development (RED) Committee of Brooklyn Chamber of Commerce, 2009 -Project of the Year, Society of American Registered Architects New York, 2008 -Coverings, Green Award, Spectrum Award for Coverings, 2008 -Honorable Mention, Green Building Award, New York State Environmental Protection Agency/ New York City Mayor's Office, 2004 -Art Commission, 21st Annual Award, Art Commission of the City of New York, 2003		

Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım			
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		Sulama gerektirmeyen yerel bitki seçimi ile sulama ihtiyacı düşürülmektedir.	
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj			
Su	Yağmur Suyu Kullanımı			
	Su Korunumu ve Takibi		Yapı genelinde su korunumu sağlayan sıhhi tesisat ekipmanları ve armatürler kullanılmaktadır.	"Sifonun çekilmesi ile ne kadar su harcanır?" gibi soruların ve su korunumu prensiplerinin yer aldığı su istasyonu ile çocuklar, su korunumu ve kullanımı ile ilgili bilgi edinmektedir.
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Gün ışığı sensörü ve fotoelektrik hücreler yardımı ile parlak gün ışığından korunmayı ya da kapalı havlarda gün ışığı etkisinin artırılması.	
		Havalandırma	CO ₂ sensörü ile mekan içerisindeki karbondioksit miktarına göre otomatik havalandırma kontrolü.	
		Isıtma		
		Soğutma	Jeotermal kuyu kullanılarak ısıtma ve soğutma gerçekleştirilmektedir.	Jeotermal sistem elemanları parlak renklerle boyanarak ilgi çekici kılınmıştır. Ayrıca jeotermal enerjinin çalışma prensibi olan suyun yer küreden hareketi ve enerji kaynağı olarak kullanılması, elektronik panolar ve şemalarla anlatılmaktadır.
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Güneş panelleri ile güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.	Cephe ve çatıdaki güneş panelleri görülebilir niteliktedir. Böylece ziyaretçilerin dikkatine çekmektedir. Ayrıca panellerin yerleşim prensipleri ve işlevleri bilgilendirme panoları ile ziyaretçilere anlatılmaktadır.
	Enerji Korunumu			
	Yalıtım			

Tablo 5.2: Devam.

Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı		
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı	Kolay büyüyen bambu, döşeme malzemesi olarak kullanılmaktadır. Bunun dışında kullanılan malzemeler ise, geri dönüştürülmüş lastik ve mantar, ay çekirdeği kabuğu, halı ve kauçuktur.	Yapı genelinde kullanılan malzemeler ziyaretçilere tanıtılmaktadır. Hangi yöntemlerle geri dönüştürüldükleri ve kullanım yerleri açıklanmaktadır. Ayrıca bambunun hızlı büyüyen bir bitki olması ve bu nedenle ahşap yerine döşeme malzemesi olarak seçildiği, bilgilendirme panoları ile ifade edilmektedir.
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		
	Atık Kontrolü		
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi	CO2 sensörü ile otomatik havalandırma sistemi bağlantılı olarak çalışmaktadır.	
	Termal Konfor		
	Aydınlatma	Gün ışığı sensörü ve fotoelektrik hücreler yardımı ile parlak gün ışığı etkisinin azaltılması veya kapalı havalarda gün ışığı etkisi artırılmaktadır.	
	Manzara		
Yapı Geneli	"Energy Adventure" etkinliği kapsamında, müze genelinden seçilen malzemeler ve alternatif enerji kaynaklarını kullanarak maket evler yapılmaktadır. 1899 yılında tasarlanan müze, ihtiyaçlar doğrultusunda; 1977, 1999 ve 2008 yıllarında yenileme alan genişletme çalışmaları yapılarak son halini almıştır.		

Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi; yağmur suyu hendeklerinin kullanımı ile arazi; soğutma kuleleri ve ağırlık prensipli çalışan asansör (ecovator) kullanımı ile enerji, malzemelerin geri dönüşüm teknikleri ve günlük hayattaki kullanımları konusunda yapılan bilgilendirme ve örnekler ile malzeme korunumu başlıklarında yapısal sistemler sürdürülebilirlik eğitiminde kullanılmaktadır (Tablo 5.3).

Tablo 5.3: Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

OREGON BİLİM VE ENDÜSTRİ MÜZESİ (Oregon Museum of Science and Industry-OMSI)			
Yapım Yeri Ve Yılı :		Portland / ABD – 1992 (1944) (Yenileme Çalışması)	
Mimari Proje :			
Toplam Alan :		19710 m ²	
İşlev :		Müze	
Bağlı Olduğu Kurum :			
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar :			
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi	Endüstriyel amaçlı kullanılan ve atıl durumda olan arazi, toplumun kullanımına kazandırılmıştır.	
	Ulaşım		
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması	Yağmur suyu hendeklerinin kullanımı sayesinde doğal bitki örtüsü korunmaktadır.	
	Açık Alan Kullanımı	24280 m ² 'lik otopark alanının, 16100 m ² 'sinde yağmur suyu hendekleri (bioswale) kullanılmaktadır.	"Yağmur Suyu Hendekleri" sisteminin nasıl çalıştığı, neden çevre dostu olduğu ve neden önemli olduğuna yönelik bilgilendirme panoları kullanılmaktadır.
	Peyzaj		

Tablo 5.3 : Devam.

Su	Yağmur Suyu Kullanımı			
	Su Korunumu ve Takibi			
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su		
		Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma		
		Havalandırma		
		Isıtma	Soğutma kuleleri ile ısıtma ve soğutmanın gerçekleştirilmektedir. Daha önceleri Willmette Nehri'nin suyu ile gerçekleştirilen bu işlem, sudaki doğal yaşama zarar vermekte ve termal kirliliğe neden olmaktaydı.	Sistemin nasıl çalıştığı, neden çevre dostu olduğu ve neden önemli olduğuna yönelik bilgilendirme panoları kullanılmaktadır.
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı			
	Enerji Korunumu		Eco-vator adı verilen asansör kullanımı ile hidrolik asansör sistemi yerine denge ağırlık kullanılarak çekme prensibine sayılı asansör kullanımı mevcuttur.	Ağırlık prensipli asansör kullanımı ile hidrolik asansör sistemi gereksinimleri yerine düşük enerjili ve çevreye en az zarar veren ağırlık prensipli asansör kullanılmaktadır. Asansörün çalışma prensibine yönelik bilgilendirme panoları bulunmaktadır. Bu panolarda sistemin nasıl çalıştığı, neden çevre dostu olduğu ve neden önemli olduğu başlıklarına yer verilmektedir.
Malzeme	Yalıtım			
	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		Yapı genelinde kullanılan malzemelerin geri dönüştürülmüş ya da dönüştürülebilir olması konusunda çalışmalar yapılmaktadır.	Geri dönüştürülmüş ve dönüştürülebilir malzeme kullanımı sayesinde, sürdürülebilirlik bilincinin artırılması; bu malzemelerin elde edilme teknikleri, günlük hayattaki kullanımları ve üretimleri konusunda bilgilendirmeler yapılmaktadır.
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri			
İç Mekân Kalitesi	Atık Kontrolü			
	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
Yapı Geneli	Manzara			
	OMSI, "Yeşil Sergi Sertifikası" rehberini oluşturarak; müzelerde bulunan sergilerin çevre dostu olması için sahip olması özellikleri ve kriterleri LEED Sertifikasında yola çıkarak düzenlemiştir.			

Ballard Kütüphanesi; yapı içerisinden periskop yardımıyla gözlemlenebilen, çalışma grupları ve ziyaretçiler tarafından incelenebilen yeşil çatı yapıya ait en önemli özellikler arasında yer almaktadır. Yağmur suyunun biriktirilmesi, yapı genelinde kullanılması ve birikim-tüketim verilerinin herkes tarafından incelenebilmesi, güneş enerjisinden elektrik üretilmesi, bu verilerin ve panellerin görülebilir kılınması enerji başlığı kapsamında eğitim amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca kütüphane içerisinde bulunan masa ve sandalyelerin üretim tekniğinin farklılığı ve faydaları ile ilgili bilgilendirmeler yaparak, iç mekanda yenilikçi bir çözüm sunarak kullanıcıları malzeme konusunda bilinçlendirmektedir (Tablo 5.4).

Tablo 5.4: Ballard Kütüphanesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

BALLARD KÜTÜPHANESİ (Ballard Library)				
Yapım Yeri Ve Yılı	:	Seattle/ ABD – 2005		
Mimari Proje	:	Bohlin Cywinski Jackson		
Toplam Alan	:	15000 m ²		
İşlev	:	Kütüphane ve Kent Ofisi		
Bağlı Olduğu Kurum	:	Seattle Kent Kütüphanesi		
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar	:	Beyond Green Award, Sustainable Buildings Industry Council - 2009 Green GOOD DESIGN, The European Center for Architecture and The Chicago Athenaeum - 2009 Award for Excellence in Place Design, Environmental Design Research Association and Metropolis Magazine - 2008 Special Award, Wood Design Awards - 2008 Merit Award for Design, AIA Northwest and Pacific Region - 2007 Design Award, AIA/ALA Library Design Awards – 2007 Green Roof Award of Excellence, Extensive Institutional Category, Green Roofs for Healthy Cities - 2006 Award of Commendation for Design, AIA Seattle - 2006 National Honor Award for Design, American Institute of Architects - 2006 Top Ten Green Projects, American Institute of Architects, Committee on the Environment – 2006 Honor Award for Civic Design, AIA Washington Council - 2005 Commendation for Design Excellence and Innovation, Seattle Design Commission-2003		
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım		Toplu taşıma araçları ve yaya olarak kolay ulaşılabilir bir noktada bulunmaktadır.	
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		Yeşil çatı kullanımı ile bölgedeki kuş türleri için doğal yaşam alanı oluşturulmaktadır.	
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj		Yeşil çatı kullanımı ile su tutucu özellikleri, rüzgar ve sulama ihtiyacına göre uygun bitki türleri çatıda kullanılmaktadır. Örneğin çatının dik kısımlarında daha az sulama ihtiyacı duyan bitkiler ekilmiştir.	Yeşil çatı, iklim ve ekoloji çalışma grupları ve ziyaretçiler tarafından incelenebilmektedir. Aynı zamanda kitap ödünç alma bankosu yakınındaki duvarda monte edilmiş periskop yardımı ile de yeşil çatı gözlemlenebilmektedir. Ayrıca yeşil çatıdaki bitkilerin gelişimleri sürekli takip edilmekte, koşullara uyum ve gösterdikleri verim kayıt altına alınmaktadır.
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Yeşil çatı, yağmur suyunun tutulması ve süzülerek kılcal borular ve buharlaşma yoluyla sulama yapmak amacıyla tasarlanmıştır.	Yeşil çatı, iklim ve ekoloji çalışma grupları ve ziyaretçiler tarafından incelenebilmektedir. Aynı zamanda kitap ödünç alma bankosu yakınındaki duvarda monte edilmiş periskop yardımı ile de yeşil çatı gözlemlenebilmektedir. Ayrıca yeşil çatıdaki bitkilerin gelişimleri sürekli takip edilmekte, koşullara uyum ve gösterdikleri verim kayıt altına alınmaktadır.
	Su Korunumu ve Takibi		Yapı genelinde su tasarruflu armatür kullanılmaktadır.	LED ekran üzerinde biriktirilen ve harcanan su miktarı ziyaretçilere sunulmaktadır.
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su		
		Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Gün ışığı modelleri sonucunda yapı genelindeki saçak, ışıklık ve tepe pencereleri yerleri belirlenmiştir. Gün ışığı sensörlerinin kullanımı ile gerekli durumlarda aydınlatma yapılmaktadır.	
		Havalandırma	Otomatik havalandırma sistemi kullanılmaktadır.	
		Isıtma		
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Güney batı cephesinde kullanılan solar film ve çatıda kullanılan 17 güneş paneli ile elektrik üretilmektedir.	Güneş enerjisinden üretilen elektrik enerjisi verileri pencere eşiklerine yerleştirilen göstergelerle ziyaretçilere iletilmektedir. Ayrıca yapıya ait tüm enerji verileri takip edilerek LED ekranda ziyaretçilere sunulmaktadır.
	Enerji Korunumu			
Malzeme	Yalıtım		Yeşil çatı kullanımı ile çatıda yalıtım sağlanmaktadır. Katlarda yüzey döşeme kullanımı ile ısı kayıpları engellenmiştir.	
	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		Kullanılan çelik, alüminyum, ahşap, cam ve betonarme elemanlar geri dönüştürülmüştür. Örneğin; betonarme kalıbı olarak süt kutuları kullanılmıştır.	
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Yapı genelinde kullanılan masa ve sandalye gibi tefris elemanları, 2,4 m x 1,2 m plywood tabakalardan elde edilmiştir. Böylece taşıma ve istif aşamasında en az düzeyde kayıp yaşanmıştır. Bu plakalardan bir bütün halinde elde edilen masa ve sandalye birleşimleri için ek bir bağlayıcı eleman gerekmemektedir. Elemanlar birbirine geçerek birleştirilmektedir.	
İç Mekân Kalitesi	Atık Kontrolü			
	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
Manzara				
Yapı Geneli				

Cedar Rapids Halk Kütüphanesi; sahip olduğu yeşil çatının ziyaret edilebilmesi, sosyal etkinlikler kapsamında bölge halkı tarafından kullanılabilmesi, yeşil çatının yararları ve kullanımına yönelik bilgilendirme panoları sayesinde yeşil çatı günlük hayata katılmakta ve ziyaretçiler tarafından deneyimlenmektedir. Yapıya ait enerji ve su kullanım verilerinin yapı girişinde bulunan ekrandan herkes tarafından takip edilebilmektedir. Yağmur suyunun biriktirildiği sarnıçlar ve bu sarnıçlardan sağlanan su ile sulama yapılması için gerekli enerjiyi sağlayan güneş panelleri, ziyaretçiler tarafından gözlemlenebilmektedir (Tablo 5.5).

Tablo 5.5: Cedar Rapids Halk Kütüphanesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

CEDAR RAPIDS HALK KÜTÜPHANESİ (Cedar Rapids Public Library)				
Yapım Yeri Ve Yılı	:	Iowa / ABD – 2013		
Mimari Proje	:	OPN Architects		
Toplam Alan	:	94000 m ²		
İşlev	:	Kütüphane, Oditoryum, Kafe		
Bağlı Olduğu Kurum	:	Cedar Rapids Kent Yönetimi		
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar	:	-Library Journal Landmark Library – 2015 -American Institute of Architects / American Library Association Library Building Award – 2015 -1,000 Friends of Iowa Best Development Award – 2015 -Merit Award – American Institute of Architects – Central States Region – 2014 -Interior Design Honorable Mention – American Library Association and the -----International Interior Design Association – 2014 -Design is... Award – Shaw Contract Group -2014 -"Best Curb Appeal" Honorable Mention – GALE "Libraries Are Beautiful" Photo Contest – 2014 -Merit Award, Illuminating Engineering Society – 2014 -First Place, 2014 ASHRAE Technology Award (Midwest region)		
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım			
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj		Yeşil çatının amacı ve kullanım verileri kayıt altına alınmaktadır.	Yapıya ait yeşil çatı ziyaretçilere açıktır ve sosyal etkinlikler için kullanılmaktadır. Yeşil çatı kullanımı ve yararları hakkında bilgilendirme panoları bulunmaktadır.
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Yeşil çatıda elde edilen su sarnıçlara aktarılmaktadır. İkinci kat çatısında bulunan 19000 lt'lik su sarnıçları ile sulama yapılmaktadır. Sulama için gerekli olan enerji ise sarnıçlar üzerindeki güneş panellerinde elde edilmektedir.	Yeşil çatıda bulunan sarnıçlar ve güneş panelleri ziyaretçiler tarafından gözlemlenebilmektedir. Bu sistemler hakkında bilgilendirme panelleri bulunmaktadır.
	Su Korunumu ve Takibi		Su sarnıçlarında depolanan su miktarı gibi veriler kayıt altına alınmaktadır.	Yapıya ait güncel ve geçmiş dönem enerji verileri, yapı girişinde bulunan LED ekran üzerinde takip edilmektedir.
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su		
		Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Çatıda kullanılan güneş tüpleri ve geniş tavan penceresi ile gün ışığından en yüksek düzeyde faydalanılmaktadır.	
		Havalandırma		
		Isıtma		
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı			
	Enerji Korunumu		Yapıya ait enerji kullanım verileri kayıt altına alınmaktadır.	Yapıya ait güncel ve geçmiş dönem enerji verileri, yapı girişinde bulunan LED ekran üzerinde takip edilmektedir.
	Yalıtım			

Tablo 5.5 : Devam.

Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı		
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		
	Atık Kontrolü		
	İç Hava Kalitesi		
İç Mekân Kalitesi	Termal Konfor		
	Aydınlatma		
	Manzara	Yapı kente farklı bakış noktaları sağlamaktadır. Örneği oditoryum sahnesinin fonu cam olarak tasarlanmıştır ve kent parkına bakmaktadır. Böylece kentin mevsimler içindeki değişimi, oditoryumun fonunu oluşturmaktadır.	
Yapı Genel	Sel sonucu zarar gören kütüphane yerine farklı bir yerde tasarlanan yapının temeli üç başlığa dayanmaktadır. Bunlar: kütüphanenin sosyal yaşam için dinamik bir merkez olması, yeni nesil bir kütüphane için gerekli dönüşüm ve yeniliklerin kabul edilmesi, çevresel etkinin ve kullanım aşaması maliyetlerinin en aza indirilmesidir.		

Omega Sürdürülebilir Yaşam Merkezi; işlevinin de gerektirdiği özellikler aracılığıyla su korunumu, arıtılması ve kullanımı konusunda sahip olduğu sürdürülebilir özellikleri eğitim aracı olarak kullanmaktadır. Yağmur suyunun biriktirilmesi, gri ve siyah suların arıtılmasına yönelik faaliyetler tüm ziyaretçiler tarafından gözlenebilmektedir. Ayrıca elektrik üretilmesini sağlayan güneş panelleri doğrudan algılanmakta ve peyzaj ögesi olarak kullanılmaktadır (Tablo 5.6).

Tablo 5.6: Omega Sürdürülebilir Yaşam Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

OMEGA SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM MERKEZİ (Omega Center for Sustainable Living)			
Yapım Yeri Ve Yılı	: New York / ABD – 2009		
Mimari Proje	: BNIM Architects		
Toplam Alan	: 560 m ²		
İşlev	: Atık su arıtma merkezi, sınıf, laboratuvar		
Bağlı Olduğu Kurum	: Omega Institute for Holistic Studies		
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar	: -New York State Environmental Excellence Award-2013 -IIDA Mid America -Mid-America Design Awards - Gold Award - Sustainable Category-2011 -Living Building Challenge™ Certification-2010 -LEED® Platinum Certification-2010 -American Institute of Architects Committee on the Environment (AIA/COTE) - 2010 -Top Ten Green Projects Award -2010		
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi	790000 m ² alana sahip Omega Kampüsünün su arıtım merkezidir.	
	Ulaşım		
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması	Biyolojik gölette arıtılan suyun bir kısmı doğal yaşamı destekleyen yerel bitki türlerinin bulunduğu doğal yaşama verilmektedir.	
	Açık Alan Kullanımı		
	Peyzaj		
Su	Yağmur Suyu Kullanımı	Yağmur suları toplanmakta, arıtılarak yapı genelinde kullanılmaktadır.	Çatıdan toplanan yağmur suları; ziyaretçilere akustik ve duyuşal olarak suyun hissettirilmesi için yapı girişindeki çeşmeye iletilmektedir. Yapının girişinde kişilerin suyun etkisi hissetmektedir.

Tablo 5.6 : Devam.

Su	Su Korunumu ve Takibi			
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su	Biyolojik arıtma (algler, bitkiler, mantarlar aracılığıyla) işlemi ile günlük 20000 lt su arıtma hacmi bulunmaktadır.	Yapı içerisinde bulunan biyolojik gölet ziyaretçiler tarafından gözlemlenebilmektedir. Ziyaretçiler; biyolojik göletin çalışma prensibi; gri ve siyah su gibi konular hakkında bilgi sahibi olmaktadır.
		Siyah Su		Tuvaletlerden sağlanan suyun artırılarak yer altına iletilene kadar geçen aşamalar biyolojik gölet çevresinde şematik olarak anlatılmaktadır.
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma		
		Havalandırma	Çatı pencerelerinden ısınan hava yükselerek yapı dışına atılırken yan pencerelerden temiz hava yapı içine alınmaktadır. Böylece pasif havalandırma sağlanmaktadır.	
		Isıtma	Yapı jeotermal ısı pompaları yardımı ile kış aylarında ısıtılmaktadır.	
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Çatı ve peyzajda kullanılan güneş panelleri ile tüketilen enerjiden daha fazla enerji üretilmektedir. Fazla enerji şebekeye iletilmektedir.	Elektrik üretimi için kullanılan peyzajdaki güneş panelleri gizlenmeyerek tasarım elemanı olarak kullanılmaktadır.
	Enerji Korunumu			
Malzeme	Yalıtım		Yeşil çatı kullanımı ile ısı adası etkisi azaltılmaktadır.	
	Yerel Malzeme Kullanımı		Saçaklarda yerel ahşap ve yapıda genelinde yerel taş kullanılmıştır.	
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		Metal kenet çatıda geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmıştır. İç mekanda kullanılan tuvalet bölmeleri ve ahşap paneller farklı yapılardan elde edilerek yeniden kullanılmıştır.	
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Tüm yapıların içerik ve kaynakları "Living Building Challenge" sertifikası kapsamında belirtilmektedir.	
	Atık Kontrolü		Yapım aşamasında kullanılan metal, sert köpük, karton ve ahşap atıkların %99'u; cam, kâğıt ve plastik gibi atıkların %100'ü geri dönüştürülmüştür.	
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi		Biyolojik gölette kullanılan bitkiler iç mekandaki CO ₂ ve diğer zararlı gazların etkisini azaltırken O ₂ miktarını arttırmaktadır.	
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
	Manzara			
Yapı Geneli	Yerel ve küresel su kullanımı ve korunumu hakkında "Tasarım Yoluyla Ekoloji" ve "Her Yerde Besin Yetiştir" gibi eğitimler verilmektedir. Ayrıca su hakkında farklılaşmış eğitimler de bulunmaktadır. Mevcut su arıtım merkezinin yenilikçi yöntemler ile arıtımı gerçekleştirilmesi amacıyla yenilenmesi sonucu oluşturulmuştur.			

Dome of Vision; diğer örneklerle göre daha küçük ölçekte olan ve taşınabilir özelliklere sahip bu yapı; kullanılan malzeme ve enerji başlıklarında ziyaretçilere farklı deneyimler sunmaktadır. Farklı disiplinlerden kişilerin bir araya geldiği sosyal etkinlikler için kullanılan yapı, karşılıklı etkileşim ve mekanın sağladığı yenilikçi malzeme ve ısıtma-soğutma performansı çözümleri ile ziyaretçilerin sürdürülebilirlik eğitimlerine katkı sağlamaktadır (Tablo 5.7).

Tablo 5.7: Dome of Visions sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

DOME OF VISIONS					
Yapım Yeri Ve Yılı : Kopenhag / Danimarka – 2013					
Mimari Proje : Kristoffer Tejlgaard, Benny Jepsen					
Toplam Alan : 350 m2					
İşlev : Taşınabilir Kültür Merkezi ve Kış Bahçesi					
Bağlı Olduğu Kurum :					
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar :					
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi		Taşınabilir özellikteki yapı, bulunduğu bölgede bir çekim noktası oluşturmak amacıyla farklı bölgelere taşınabilmektedir.		
	Ulaşım				
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması				
	Açık Alan Kullanımı				
	Peyzaj				
Su	Yağmur Suyu Kullanımı				
	Su Korunumu ve Takibi				
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su			
Siyah Su					
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma			
		Havalandırma			
		Isıtma	Yüksek nitelikli çeper malzeme nedeni ile iç mekan sıcaklığı sabittir. Isıtma ihtiyacı duyulduğunda keten tohumu yağı, gübre ve kilden elde edilmiş soba veya havadan suya ısı pompası kullanılmaktadır. Yaz aylarında serinletme amaçlı yapının tepe noktası açılarak sıcak hava uzaklaştırılmaktadır.		Yapı çoğunlukla sosyal etkinliklerin düzenlendiği, farklı disiplinlerden insanların bir araya geldiği bir merkezdir. Sahip olduğu yenilikçi çözümler nedeni ile ziyaretçiler yapıyı deneyimleyerek farklı özellikleri hakkında bilgi sahibi olmaktadır.
		Soğutma			
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı				
	Enerji Korunumu				
	Yalıtım		Yüksek nitelikli çeper malzeme , yalıtım sağlamakta ek bir malzemeye ihtiyaç duyulmamaktadır.		
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı				
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		Sökülüp takılabilir CNC kesim polikarbonat parçalardan oluşturulan çeper %100 geri dönüştürülebilir niteliktedir.		
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Yapı endüstrisi ve malzemelerine yeni bir bakış açısı getirmeyi hedefleyen yapı; gelecekte yapıların sürdürülebilirlik ve günlük ihtiyaçlar doğrultusunda nasıl şekilleneceğini göstermek amacıyla tasarlanmaktadır.		Yenilikçi malzeme kullanımı, mimari tasarım ve sürdürülebilirlik konularını bir araya getiren yapı, farklı etkinliklere ev sahipliği yaparak, bölgedeki insanlarla etkileşime girmektedir.
	Atık Kontrolü				
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi		Yapının farklı noktalarına yerleştirilen sensörler ile sıcaklık, nem, CO ₂ ve basınç verileri ölçülmektedir.		
	Termal Konfor				
	Aydınlatma				
	Manzara				
Yapı Geneli	Yapı içerisinde meyve ve sebze yetiştiriciliğinin yapılabilceği mini tarım alanı oluşturulması hedeflenmektedir.				

Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi; kullanılan ve biriktirilen yağmur sularının takip edilmesi, otopark alanından gözlemlenen güneş panelleri ve kullanılan malzemelere yönelik bilgilendirme eğitimleri ile su, enerji ve malzeme konularında eğitim aracı olarak kullanılmaktadır (Tablo 5.8).

Tablo 5.8: Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

BOSARGE AİLESİ EĞİTİM MERKEZİ (Bosarge Family Education Centre)				
Yapım Yeri Ve Yılı : Boothbay / ABD – 2011				
Mimari Proje : Scott Simons Architects				
Toplam Alan : 761 m ²				
İşlev : Eğitim Merkezi				
Bağlı Olduğu Kurum : Coastal Maine Botanical Gardens				
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar : -LEED Platinum -2013 AIA Maine Institutional/Commercial Citation Award -2013 NESEA Zero Net Energy Award -2012 AIA Vermont Award for Design Excellence				
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi		Botanik Parkı içerisinde bulunan yapı, yaya ve araç ulaşımı, gün ışığı kullanımı ve manzara başlıklarına göre, vadi içerisine konumlandırılmıştır. Yapı vadi içerisinde bulunarak gün ışığından daha düşük düzeyde yararlanır da net sıfır enerji hedefini gerçekleştirmeyi hedeflemektedir.	
	Ulaşım			
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		Peyzaj elemanı olarak kullanılan bitki türleri yerel kaynaklıdır.	
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj		Yağmur suyu hendeklerinin kullanımı ile hem çevredeki bitkilerin sulama ihtiyacı karşılanmaktadır hem de arıtma işlemi gerçekleştirilerek su kaynağına (okyanus, nehir) temiz su iletilmektedir.	
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Çatıdan toplanan yağmur suyu 6400 lt kapasiteli yağmur suyu tanklarına iletilerek yapı genelinde kullanılmaktadır.	
	Su Korunumu ve Takibi		Su tasarruflu armatürler sayesinde % 75 oranında tasarruf sağlanmaktadır.	Su kullanım verileri takip ekranı aracılığıyla ziyaretçilere sunulmaktadır.
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su		
		Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Gün ışığında yüksek oradan faydalanan yapı % 60 oranında tasarruf sağlamaktadır.	
		Havalandırma	Yazları doğal havalandırılmakta kışları ise düşük enerjili mekanik havalandırma yapılmaktadır.	
		Isıtma	Havadan havaya ısı pompasından yararlanan yapı ısıtma ve soğutma yapılmaktadır.	
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Çatıdaki 135 adet ve yapı çevresinde bulunan 102 adet güneş panelleri ile enerji üretilmektedir.	Yapının güney cephesinde bulunan güneş panelleri, otopark alanında algılanabilmektedir. Bu sayede yapı sürdürülebilir özelliklerini ziyaretçilere aktarmaktadır.
	Enerji Korunumu			
	Yalıtım			Doğruluk Duvarı (Truth Wall) ile duvar üzerinde bir bölge şeffaflaştırılarak, yalıtım katmanları gösterilmektedir.
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı		Döşeme ve tavan kaplaması olarak kullanılan ahşap yerel kaynaklıdır.	
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Panel sistemine dayalı inşa sistemi, yapım sürecini kısaltmıştır. Yapı genelinde kullanılan malzemelerin içerikleri ve geri dönüştürülebilirlik seviyelerine göre seçilmiştir.	Kullanılan malzemeleri ait veriler takip ekranı aracılığıyla ziyaretçilere sunulmaktadır.
	Atık Kontrolü		Yapım aşamasında oluşan atıkların % 90'ı geri dönüştürülmüştür.	
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
	Manzara			
Yapı Geneli	Yapıya ait veriler (enerji, su, malzeme) takip ekranı aracılığıyla ziyaretçilere sunulmaktadır.			

Alternatif Enerji Merkezi; yapının eğitim aracı olarak kullanılması amacıyla en kapsamlı örnek olarak kabul edilen merkez; arazi, su, enerji ve malzeme konularında ziyaretçilerine yenilikçi çözümler ve deneyimler sunmaktadır. Özellikle duvar içindeki malzemelerin ve yalıtımların gösterilmesi amacıyla belirli bir bölgelerin şeffaflaştırılarak sergilenmesi, yapının eğitim aracı olarak kullanılması konusunda en önemli yöntemlerden birini oluşturmaktadır. Farklı yapım teknikleri, malzemeleri, yalıtım yöntemleri gibi mimari tasarımın temel bileşenlerini oluşturan öğeler ziyaretçilere eğitim amacıyla sunulmaktadır. Kullanılan tüm yöntem ve teknikler ayrıntılı olarak incelenebilmektedir. Açık alan kullanımı konusunda e kapsamlı örnek olan CAT, ziyaretçilerine sistemlerin karşılaştırılması, yenilikçi ve günlük hayata aktarılabilir çözümler sunmaktadır (Tablo 5.9).

Tablo 5.9: Alternatif Enerji Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

ALTERNATİF ENERJİ MERKEZİ (Centre for Alternative Technology – CAT)				
Yapım Yeri Ve Yılı		Wales / İngiltere – 1973		
Mimari Proje				
Toplam Alan		160.000 m ²		
İşlev		Eğitim Merkezi		
Bağlı Olduğu Kurum				
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar		-Outstanding Earthen Architecture in Europe Award 2011 -Regional Architecture Award 2011 -National Building Excellence Awards 2011: Best Technical Innovation -Award Winner 2011 - Ashden Awards for Sustainable Energy UK -Shortlisted for the AJ Small Project Awards -People and Environment Business award 2012 -Accreditation as "Evidence towards achieving CEng (Chartered Engineer - professional qualification)" -Outstanding Contribution to Public Awareness of Green Energy 2013		
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi		Merkez 3 kademeli bir yerleşim bölgesinin orta kotunda bulunmaktadır. Rezervuardan (en üst kot su kaynağı) gelen su, enerji harcanmadan merkeze alınmakta, buradan da en alt kottaki nehere yine enerji kullanılmadan ulaştırılmaktadır.	
	Ulaşım		Merkezin girişi ve dışarıya arasındaki ulaşım kot farkının da faydasıyla su balansmanlı raylı sistem ile sağlanmaktadır.	Raylı sisteme ait tüm mekanik ekipman doğrudan görülebilmektedir. Sisteme su sağlayan göller peyzaj unsuru olarak kullanılmaktadır.
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		Bölgenin toprak ve bitki yetiştiriciliği konusunda zayıf olması yeni çözümlerin geliştirilmesini gerektirmiştir. Bu amaçla bitki ve insan atıkları, gübre haline getirilerek kullanılmaktadır.	Kompost ve gübrenin, kayrak taşı ile farklı birleşimler ile kullanılması verimlerinin karşılaştırılması amacıyla, yetiştiricilik yapılan bahçeler düzenlenmiştir.
	Açık Alan Kullanımı		Tüm alana yayılmış örnek yapılar ve sistemler sayesinde, arazinin tamamı kullanılmaktadır.	Açık alanda kullanılan her sistem ve yapı sürdürülebilirlik eğitiminin bir parçasıdır.
	Peyzaj		Farklı türden zemin malzemelerinin ortak özelliği yer altı sularını destekler nitelikte olmasıdır.	Tarımsal açıdan verimli olmayan kayrak taşı kaplı arazide alternatif olarak farklı gübre ve kompost bileşenleri ile tarım için verimli alanlar elde edilmektedir. Bu alanların karşılaştırılması ve verimlerinin gözlenmesi amacıyla örnek bahçeler yan yana konumlandırılmaktadır.
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Yağmur suyu, merkez üzerindeki tüm yapı türlerinde toplanmaktadır. Dış mekanda doğrudan yer altı sularına katılması için su geçirimsiz döşeme malzemeleri kullanılmaktadır.	Yağmur sularının toplanma bölgeleri ve yer altı sularına aktarılmaları ziyaretçiler tarafından gözlemlenebilmektedir. Ayrıca su kaynağı bölgesinde bulunan havuzlarda toplanan suyun artırılması da ziyaretçiler tarafından gözlemlenebilmektedir.
	Su Korunumu ve Takibi		Tüm merkez genelindeki su kullanımı, korumu prensibi altında gerçekleştirilmektedir.	Su enerjisinin gücü ile hareket eden su balansmanlı raylı sistem, üst kottan sağlanan suyun yer çekimi ile merkez içerisindeki göletlere aktarılması ve buradan raylı sistem vagonlarının alt haznesinde depolanarak yer çekimi ile alt kota inilmesi sağlanmaktadır.
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su	Merkez dışından bulunan biyolojik arıtma havuzları ile gri su arıtılmaktadır.	WISE'da konaklayan kişilerin kullandığı kişisel ürünlerin çevreye zararlı olmayan içerik bulundurması konusunda konaklayanlar uyarılmaktadır. Bu durumun su kaynağında ve arıtma sisteminde ortaya çıkaracağı sonuçlar her odada ayrıntılı olarak yer almaktadır.
		Siyah Su	Siyah su; gübre amaçlı kullanılmak üzere biriktirilmektedir.	Gübre amaçlı biriktirilen atıkların bulunduğu tanklar ve süreçleri gözlemlenebilmektedir.

Tablo 5.9 : Devam.

Enerji	Genel Performans	Aydınlatma		
		Havalandırma		
		Isıtma	Güneş enerjisi ve yüksek toprak duvarlar ile, danışma yapısı ve WISE yapısı pasif olarak ısıtılmaktadır. Ayrıca ısıtma ve soğutma amacıyla havadan havaya ısı pompası da kullanılmaktadır.	Sıkıştırılmış toprak duvarlar, tavan pencereleri kullanımı ve ısı pompası gibi farklı örnekler, kullandıkları yapılar üzerinden şemalar ile anlatılmaktadır. Ayrıca sistemler gizlenmeyecek doğrudan görülebilir oldukları için ziyaretçiler tarafından incelenebilmektedir.
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Eco cabins, tamamen sistemden bağımsız olarak ürettiği kadar enerji tüketmektedir. Bunun için güneş panellerini ve rüzgar enerjisini kullanmaktadır. Farklı dönemlerde inşa edilmiş güneş panelleri yapının giriş bölümünde bulunmaktadır.	Eco cabins'te merkezi grup halinde ziyaret eden gruplar veya aileler konaklamaktadır. Bu sayede günlük hayatta kullanılan eşyalar ve uygulanan davranışların çevreye olan etkisi anlaşılmaktadır. Güneş panellerinden sağlanan enerji ve panellerin hangi koşullarda enerji ürettiğinin gözlemlenmesi amacıyla panellerin karşısında takip panoları ve bilgilendirme metinleri bulunmaktadır.
	Enerji Korunumu		Merkez genelinde bulunan tüm yapılar ve yapı teknikleri, pasif yöntemlerin kullanımı destekleyerek enerji kullanımını azaltmaya yöneliktir.	Yapıların sahip olduğu pasif tasarım özellikleri ve enerji kullanımı ilişkileri eğitimler çerçevesinde ziyaretçilere aktarılmaktadır.
Malzeme	Yalıtım		Farklı dönemlerde (Whole Home-Walter Segal Self Build-WISE) inşa edilen yapılarda farklı yalıtım özellikleri ve yöntemleri kullanılmıştır.	Örnek yapılar karşılaştırmalı olarak incelenebilmektedir. Ayrıca danışma yapısının duvarında bir bölüm şeffaflaştırılarak, yalıtım amacı ile kullanılan koyun yünü gösterilmektedir.
	Yerel Malzeme Kullanımı		Yerel ahşap malzemenin farklı şekillerde kullanımı, farklı dönem yapılarında gözlemlenmektedir.	Ahşap kolon-kiriş sistemlerinin altı farklı birleşim detayı, Timber Frame and Insulation örnek yapısında gözlemlenmektedir. Ziyaretçiler burada farklı detayları gözlemleyen; mimarlık öğrencileri belirli dönemlerde bu yapı üzerinde çalışarak inşa etmektedir.
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		Viski fiçilerinden sağlanan ahşap ile oluşturulan çatı kaplaması, geri dönüştürülebilir cephe ve çatı kaplamalarına ait örnekler merkez üzerindeki farklı yapılar üzerinde gözlemlenmektedir.	Yapılara ait malzeme özellikleri bilgilendirme panolarında veya yapı turları sırasında ziyaretçilere aktarılmaktadır.
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Merkez genelinde inşa edilen yapılarda çevre dostu malzeme kullanımına dikkat edilmektedir.	Merkez genelindeki en güncel yapı olan WISE'da kullanılan kenevir lifi, sıkıştırılmış toprak, ahşap, perlit ve mantar gibi malzemelerin kaynaklarına ve yapıdaki kullanım aşamalarına ait fotoğraf ve açıklamalar, malzeme örnekleri ile birlikte yer almaktadır.
	Atık Kontrolü		Merkez genelindeki tüm insan ve bitki atıkları gübre olarak değerlendirilmektedir. Çevreye zarar veren içerikli malzemelerin kullanılmaması nedeni ile yapısal atık oluşmamaktadır.	
İç Mekan Kalitesi	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
	Manzara			
Yapı Geneli	Yapı genelinde farklı ilgi ve yaş gruplarına göre günlük ve haftalık turlar düzenlenmektedir. Ayrıca diplomalı yüksek lisans eğitimleri; mimarlık ve mühendislik öğrencilerinin katıldığı ortak programlar düzenlenmektedir. Bölgede bulunan kayrak taşı ocağına kurulmuştur ve burada yaşayan kişilerin evlerinin restore edilmesi ile ilk konaklamam birimleri oluşturulmuştur.			

Bullitt Merkezi; yağmur suyunun toplanması, gri suların arıtılması, kullanıcıların alternatif ulaşım yöntemlerinin kullanımına teşvik edilmesi; çatının tamamen güneş panellerinden oluşturularak iklim koşullarının zorluklarına rağmen elektrik üretilmesi ve üretim-tüketim verilerinin takip edilmesi; arazi, su ve enerji başlıklarında yapının eğitim aracı olarak kullanımını sağlamaktadır (Tablo 5.10).

Tablo 5.10: Bullitt Merkezi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

BULLITT MERKEZİ (Bullitt Center)				
Yapım Yeri Ve Yılı		:	Seattle / ABD – 2013	
Mimari Proje		:	The Miller Hull Partnership	
Toplam Alan		:	4800 m ²	
İşlev		:	Ofis	
Bağlı Olduğu Kurum		:	Bullitt Foundation	
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar		:	-American Society of Landscape Architecture – Washington Chapter Award of Excellence for McGilvra Place - 2016 -Highest Honor Award – Sustainable Building Industry Council “Beyond Green” Awards, Category A: High Performance Building -2015 -Green Lease Leader Award-2014 -Architizer A+ Awards, Architecture & Sustainability – Special Mention-2014 -Canadian Wood Council North American Wood Design Award – Citation-2014 -Woodworks US Wood Design Award – Multi-Story Wood Design-2014 -Engineering News-Record (ENR) -2013 -World Architecture News, “Sustainable Building of the Year” -2013 -AIA Northwest & Pacific Region, Special Jury Recognition-2013 -Architizer A+ Awards, Architecture & Sustainability Special Mention-2013 -Metal Architecture Magazine Sustainable Metal Building of the Year-2013 -Design and Build with FSC Commercial Building of the Year-2012 -AIA Seattle “What Makes It Green”-2012 -Seattle Business Magazine, Washington Green 50 Awards, Special Recognition-2012 -EcoStructure Evergreen Awards, On the Boards-2011	
				
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım		Yaya, toplu taşıma araçları ve bisiklet ile kolay ulaşılabilir bir bölgededir.	Özel araç otoparkı bulunmamaktadır. Bisiklet ile ulaşımın desteklenmesi için soyunma odaları ve duşlar bulunmaktadır.
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı		104 yaşındaki atıl ve kullanılmayan McGilvra Parkı’nın bölge halkına kazandırılması sağlanmıştır.	
	Peyzaj			
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		211.000 lt yağmur suyu depo kapasitesi bulunan yapıda yağmur suyu yer altı sarnıçlarına iletilmektedir. Bu suyun bir kısmı lavabo ve duşlarda kullanılmaktadır.	Yapıya ait yağmur suyu toplama ve arıtma sistemleri ziyaretçiler tarafından incelenebilmektedir.
	Su Korunumu ve Takibi		Yapı genelinde su tasarruflu armatür kullanılmaktadır.	Kullanılan armatürler ziyaretçiler tarafından gözlemlenebilmektedir.
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su	Gri su arıtılarak üçüncü katta bulunan yeşil çatı ve bahçenin sulanmasında kullanılmaktadır.	Yapıya ait gri su arıtma sistemleri ziyaretçiler tarafından incelenebilmektedir.
		Siyah Su	Siyah su arıtılarak gübre haline getirilmektedir. Kompost çalışması olarak adlandırılan bu yöntem çoğunlukla tek katlı yapılarda uygulanırken, Bullitt altı katta uygulanması nedeniyle örnek niteliği taşımaktadır.	
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Yüksek tavan ve geniş pencere yüzeylerinin kullanımı ile iç mekanda gün ışığından faydalanılmaktadır.	
		Havalandırma		
		Isıtma	Döşeme içlerinde bulunan kanallarda bulunan su ve glkol yardımı ile yazları yapının serinletilmesi, kışları ise ısıtılması sağlanmaktadır.	
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Çatıda (575 adet, 1260 m ²) ve cephede bulunan güneş panelleri ile yapı ihtiyacı olan tüm enerjiyi üretebilmektedir.	Seattle gibi güneşli gün sayısı oldukça az olan bir bölgede, tüm enerjisini güneşten sağlayan bir yapı (sıfır enerjili) inşa edilmesi örnek niteliği taşımaktadır. Ziyaretçiler ve yapıyı kullanan çalışanlar yapının enerji üretim tüketim verilerini takip edebilmektedir.
	Enerji Korunumu			
Yalıtım				
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Kullanılan malzemelerin tümünün kaynak ve içerikleri açıkça belirtilmektedir. Kullanılan ahşap sertifikalıdır. Yapı genelinde kullanılan tüm malzemelere ve yapı elemanlarına yönelik servis ömrü çalışmaları yapılmıştır.	Kullanılan malzemelerin kaynak ve içerik bilgileri ziyaretçiler ile paylaşılmaktadır. Ayrıca iç mekanda kullanılan malzemeler gizlenmeyerek açıkça sergilenmektedir, bağlantı elemanları ve taşıyıcı unsurları gözlemlenebilmektedir.
	Atık Kontrolü			
İç Mekan Kalitesi	İç Hava Kalitesi		Yapı yaşayan bir organizma gibi davranmaktadır. CO ² sensörleri ile iç mekandaki hava kalitesi düşünce, yapı nefes almak için havalandırma sistemini devreye sokmaktadır.	
	Termal Konfor			
	Aydınlatma		Yüksek tavan ve geniş pencere yüzeylerinin kullanımı ile iç mekanda gün ışığından faydalanılmaktadır.	
	Manzara			
Yapı Geneli		Yapının inşa aşamasında itibaren eğitim turları düzenlenmektedir.		

Sıfır Karbon Binası; ofis, konut, sergi salonu gibi farklı işlevleri bir arada bulunduran yapı, özellikle enerji başlığı kapsamındaki sürdürülebilir özellikleri ile eğitim aracı olarak kullanılmaktadır (Tablo 5.11).

Tablo 5.11: Sıfır Karbon Binası sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

SIFIR KARBON BİNASI (Zero Carbon Building-ZCB)					
Yapım Yeri Ve Yılı		Kowloon Bay / Hong Kong – 2012			
Mimari Proje		Ronald Lu and Partners			
Toplam Alan		14700 m2			
İşlev		Ofis/Konut/Sergi Salonu (Karma Kullanım)			
Bağlı Olduğu Kurum					
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar		-National Energy Globe Award -BEAM Plus-Interiors –“Platinum” rating for “Eco-home 2014” -Platinum rating of BEAM Plus V1.1 for New Building -World Architecture News.com - Sustainable Building Awards 2014 - Highly Commended Award -Quality Building Award 2014 - Grand Award (new building, non-residential) -Chivas 18 Architecture and Design Awards 2014 -U Green Awards 2013 - 14 The Best of Eco-life award – Favorite Green Building -Australian Institute of Quantity Surveyors 2013 International Project of the Year -FuturArc Green Leadership Award 2013 by BCI Asia -Grand Award Winner of the Innovation Award of the Year of the Royal Institution of Chartered Surveyors Hong Kong Property Awards 2013 -MIPIM Asia 2013 (Best Innovative Green Building Award – Bronze Award) -2013 Hong Kong Awards for Environmental Excellence – Certificate of Merit of Green Innovation Awards -Hong Kong Institution of Engineers - Innovation Award 2012/2013 - Champion Award in Construction Category -Green Building Award 2012 – New Building Category (Building under Construction) – Hong Kong -Autodesk Hong Kong BIM Awards 2012 winner			
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi				
	Ulaşım				
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		Yapının bulunduğu alan çevresi dolgu ile yerel bitki türlerinin yetiştirilmesine uygun hale getirilmiştir. Bu sayede yeşil doku içerisinde yeni yaşam türlerinin yaşama desteklenmiştir.		
	Açık Alan Kullanımı		Açık hava istasyonları yardımı ile bölgenin mikroklimatik verileri incelenmektedir.		
	Peyzaj		Yapı çevresinde 220 farklı ağaç ve 40 farklı bitki türü bulunmaktadır.		
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Yağmur suyu biriktirilmekte ve yapı genelinde kullanılmaktadır.		
	Su Korunumu ve Takibi				
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su	Yapı genelinde gri ve siyah su arıtımı yapılmaktadır.		
		Siyah Su			
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Tepe penceresi ve ışık tüpü kullanılmaktadır. Ayrıca iç mekanda gün ışığından daha fazla yararlanmak için Low-E nitelikli cam yüzeyi artırılmıştır.	Aydınlatma ve havalandırma amacıyla kullanılan sistemler ve işleyişleri yapının tümünde açıkça görülebilmektedir.	
		Havalandırma	Yapının yönü ve formu hakim rüzgarı (güney doğu) yapı içerisine alarak doğal havalandırmayı sağlamaktadır. Ayrıca HVLS fanlarının kullanımı ile iç mekanda hava hareketi sağlanmaktadır.		
		Isıtma	Yapının hakim rüzgar yönüne göre konumlanması nedeniyle serinletme ihtiyacı duyulmamaktadır.		
		Soğutma			
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Cephe ve çatıda kullanılan güneş panelleri ile (1015 m ²) ile elektrik üretilmektedir. Ayrıca trijenerasyon sistemi de kullanılmaktadır.		
	Enerji Korunumu		Yapı genelinde 2800 algılama noktası bulunmaktadır.	Bu noktalardan sağlanan veriler, 3 boyutlu ve grafiksel olarak giriş alanında bulunan takip ekranına aktarılmaktadır. Bu veriler: enerji, yerleşim, iç mekan kalitesi, malzeme ve su olarak beş temel başlıkta incelenmektedir.	
	Yalıtım				
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı				
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı				
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Yapının inşasından itibaren gömülü karbon miktarı takip edilmektedir. Bu nedenle düşük karbon içerikli malzeme seçimine dikkat edilmiştir.	Malzemelere yönelik seçim kriterleri, kullanımları ve günlük hayata etkileri ziyaretçilere anlatılmaktadır.	
	Atık Kontrolü				

Tablo 5.11 : Devam.

İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi		
	Termal Konfor	İklim nedeniyle oluşan yapı içerisindeki nemli hava HVLS fanları ile dağıtılmaktadır.	
	Aydınlatma	Gün ışığından daha fazla yararlanmak için pencere yüzeyi artırılmıştır.	
	Manzara		
Yapı Geneli	Yapının sahip olduğu ofis, ev, sergi salonu gibi farklı işlevler ile; ziyaretçilerin sürdürülebilir yaşam standartları günlük hayatlarına aktarılacak istenmektedir. Bu nedenle seminer ve konferanslar dışında düğün gibi sosyal aktiviteler için de kullanılmaktadır.		

Uluslararası örneklerde genel olarak eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özelliklerin ziyaretçilere aktarılması amacıyla, günlük ve haftalık yapı turları ile uygulamalı eğitim programları düzenlenmektedir. Böylece ziyaretçiler hem konu hakkında teorik bilgi sahibi olmakta hem de pratikte sistemlere yönelik deneyimler kazanmaktadır.

5.2. Saha Araştırması Kapsamında Sürdürülebilirliğin Öğretildiği Okul Dışı Eğitim Yapıları

Türkiye’de okul dışı eğitim yapısı olarak kullanılan ve sürdürülebilirliğin öğretildiği örnek yapılar gelişme aşamasındadır. Saha çalışması amacıyla; müze, eğitim merkezi ve güneş evi, karma işlevli yapı türleri olmak üzere toplam yedi ulusal yapı örneğine ulaşılarak bu örnekler incelenmiştir. Sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla hizmet veren ve bu kapsamda tasarlanan kütüphane örneği bulunamamıştır. İncelenen yedi örnekten beşi aktif olarak kullanılmaktadır. Antalya Güneş Evi kapatılarak işlev değiştirmiştir, Diyarbakır Güneş Evi ise gerekli bakımların yapılmaması ve çeşitli bürokratik sorunlar nedeniyle kullanılamamaktadır.

Tablo 5.12’de saha çalışması kapsamında incelenen ulusal örneklerin sahip oldukları sürdürülebilir özelliklerin eğitim aracı olarak kullanımları irdelenmiştir.

Tablo 5.12: Ulusal örnekler kapsamında sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapılarının sürdürülebilir yapısal özelliklerinin değerlendirilmesi.

Sürdürülebilir Tasarım			Ulusal Yapı Örnekleri	Müze	Güneş Ev ve Eğitim Merkezi				Karma İşlevli Yapılar	
		Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi		Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi	Dişarbakır Güneş Evi	Gaziantep Ekolojik Bina	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü-Örnek Bina	Erke Yeşil Akademi	Eser Yeşil Bina	
Arazi ve Ulaşım	Arazi Seçimi		O	O	X					
	Ulaşım			X	X	X		O	X	
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			X						
	Açık Alan Kullanımı			O	X	X			O	
	Peyzaj				X			X	X	
Su	Yağmur Suyu Kullanımı			X	X	X		X	X	
	Su Korunumu ve Takibi								X	
	Atık suyun yeniden kullanımı	Gri Su			X	X		O	X	
		Siyah Su			X	X				
Enerji	Genel performans	Aydınlatma	X			X	X	X	O	
		Havalandırma	X		X	X		X		
		Isıtma		X	X	O	O	X	O	
		Soğutma		X	O	O	O	X	O	
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı			O	O	O	X	O	X	
	Enerji Korunumu					X				
	Yalıtım			X	O		X	X	X	
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı							X		
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			X				X		
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		X		X				X	
	Atık Kontrolü		O							
İç Mekan Kalitesi	İç Hava Kalitesi								X	
	Termal Konfor				X					
	Aydınlatma							X	X	
	Manzara		O							

Ulusal örnekler kapsamında eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir özellikler enerji ve arazi başlıkları çerçevesinde yoğunlaşmaktadır. İç mekan kalitesi, su ve malzeme başlıkları kapsamında sahip olunan sürdürülebilir özellikler yapısal olarak kullanılmakta ve eğitim işlevi yüklenememektedir.

Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi; işlevine uygun olarak atık sahası içerisine inşa edilen müze içerisindeki sergi alanları ve sirkülasyon hattı, atık sahasının gözlenmesine uygun olarak konumlanmıştır. Yapı içerisinde teorik olarak

yer verilen başlıklar manzaranın tasarıma katılması sayesinde ziyaretçilere aktarılmaktadır (Tablo 5.13).

Tablo 5.13: Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

SAMSUN AVDAN GERİ DÖNÜŞÜM MÜZESİ				
Yapım Yeri Ve Yılı : Samsun – 2015				
Mimari Proje : UrbAr Kentleşme ve Mimarlık				
Toplam Alan : 810 m ²				
İşlev : Müze				
Bağlı Olduğu Kurum : Samsun Avdan Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş.				
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar :				
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi		Çevre ve özellikle atık dönüşümü konusunda bilgilendiren yapı, konusu gereği katı atık sahası içerisinde bulunmaktadır.	
	Ulaşım			
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj			
Su	Yağmur Suyu Kullanımı			
	Su Korunumu ve Takibi			
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Geniş saçak kullanımı ile gün ışığı kontrolü sağlanmaktadır.	
		Havalandırma	Menfezli pencere tasarımı ile yapı pasif olarak havalandırılmaktadır.	
		Isıtma		
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı			
	Enerji Korunumu			
Malzeme	Yalıtım			
	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Malzeme olarak yalnızca brüt betonun kullanılması, yapım süresini kısaltarak maliyeti düşürmüştür.	
	Atık Kontrolü		İnşaat ve yapısal atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüşümüne yönelik örnekler yapı içerisinde bulunmaktadır. Dönüşüm aşamaları ve süreç yapı içerisindeki örnekler ile ziyaretçilere aktarılmaktadır.	
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
	Manzara	Sergi amacı ile kullanılan yüzeyler, yapının orta kısmında toplanmıştır. Böylece yapı çevresi boyunca dolaşım imkanı bulunmaktadır.	Tamamen cam ile çevrelenmiş yapı; müzede sunum ve örneklerle anlatılan dönüşüm konusunun katı atık sahası boyunca gözlemlenmesini sağlamaktadır. Konumu ve tasarımı gereği, farklı yüzeylerin bükülmesi ile oluşan yapı atık sahasının farklı noktalarına baki alanları sağlamaktadır.	
Yapı Geneli		Müze içerisinde, atık sahasının ve müzenin tamamının gösterildiği 1/500 maket bulunmaktadır. Ayrıca farklı atık türlerinden elde edilmiş yeni malzemeler, atık sahasının işleyişine ait şema ve arazi kesiti maketi bulunmaktadır.		

Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi; aktif olduğu süre boyunca arazi kullanımı ve enerji başlıklarında sahip olduğu sürdürülebilir özellikler sayesinde ziyaretçilerine sürdürülebilirlik eğitimi sağlamıştır. Güneş ağaçları, insan enerjisi ile elektrik üreten yenilikçi sistemlerin açık alandaki kullanımları ile ziyaretçilerin enerji kullanımı ve üretimi konusunda farkındalıkları arttırılmıştır (Tablo 5.14).

Tablo 5.14: Antalya Güneş Evi ve Ekolojik Eğitim Merkez sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

ANTALYA GÜNEŞ EV ve EKOLOJİK EĞİTİM MERKEZİ					
Yapım Yeri Ve Yılı			:	Antalya – 2010 (2014 yılında merkez kapatılmıştır)	
Mimari Proje			:		
Toplam Alan			:	10000 m ²	
İşlev			:	Ekolojik eğitim merkezi ve güneş parkı	
Bağlı Olduğu Kurum			:	Antalya Büyükşehir Belediyesi	
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar			:		
					
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi		Park arazisi olarak planlanan alan, kullanılmamakta idi,		Merkezin kurulması ile, bölge kente kazandırılmıştır.
	Ulaşım		Yapı, toplu taşıma araçları ile kolayca ulaşılabilir olan Akdeniz Üniversitesi, Cam Piramit ve Konyaaltı Sahil Kavşağı'nda bulunmaktadır.		
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		Yeşil çatıda bulunan bitkilerin yağmur suyunu tutması nedeniyle, sulama ihtiyacı duyulmamaktadır.		
	Açık Alan Kullanımı		Topraksız tarım sırasında domates yetiştiriciliği yapılmaktadır.		Yapı turu sonunda, serada yetiştirilen domatesler ziyaretçiler tarafından tadılmaktadır. Böylece geleneksel tarım dışında yenilikçi yöntemlerle de tarım yapılabileceği ziyaretçilere gösterilmektedir.
	Peyzaj				
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Çatıdan toplanan yağmur suyu, filtrelenerek yağmur suyu tanklarına aktarılmakta ve buradan da rezervuarlara aktarılmaktadır. Ayrıca yapıda kullanılan armatürler su tasarrufludur.		
	Su Korunumu ve Takibi				
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su			
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma			
		Havalandırma			
		Isıtma	Su kaynaklı ısı pompası ile ısıtma ve soğutma yapılmaktadır.		Açık alanda kullanılan güneş ağaçları ve insan enerjisi ile elektrik üreten spor aletleri gibi yenilikçi yöntemlerin kullanıldığı örnekler ziyaretçiler tarafından incelenebilmektedir. Ayrıca yapının sahip olduğu sistemlerin kontrol merkezi şeffaflaştırılarak ziyaretçilerin gözlemine açık hale getirilmiştir.
		Soğutma			
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Yapı ihtiyacı olan tüm enerjiyi güneşten sağlamaktaydı. Çatıda bulunan güneş panellerinden elde edilen enerji, gece de kullanılabilmesi için akülerde depolanmaktadır.		
	Enerji Korunumu				
	Yalıtım		Yeşil çatı kullanımı ile su ve ısı yalıtımı sağlanmakta; gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı en az düzeye indirilmektedir.		
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı				
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		İnşa sırasında geri dönüşümlü malzeme kullanılarak yapının sahip olduğu gömülü enerji azaltılmıştır.		
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri				
	Atık Kontrolü				

Tablo 5.14 : Devam.

İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi		
	Termal Konfor		
	Aydınlatma		
	Manzara		
Yapı Geneli	Yapıya ait sistemlerin tanıtımı sekiz farklı profesyonellik düzeyinde ve üç farklı dilde yapılmaktaydı. 2014 yılında kapatılan merkez, 2016 yılında Mavi Ev ismini alarak Alzheimer hasta ve hasta yakınlarına tahsis edilmiştir.		

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina; ısıtma –soğutma faaliyetleri ve elektrik enerjisinin sağlandığı güneş panellerinin gözlemlenmesi, enerji üretim-tüketim faaliyetlerinin takip edilmesi gibi özellikleri sayesinde özellikle enerji konusunda eğitim aracı olarak kullanılmıştır (Tablo 5.15).

Tablo 5.15: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Ekolojik Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

GAZİANTEP BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ EKOLOJİK BİNA				
Yapım Yeri Ve Yılı			: Gaziantep – 2013	
Mimari Proje			: Erden Güven – Roland Matzig	
Toplam Alan			: 325 m²	
İşlev			: Tanıtım ve Bilgilendirme Merkezi, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Tanıtım Merkezi	
Bağlı Olduğu Kurum			: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar			: -Passiv Haus Sertifikası	
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım		Yapı toplu taşıma araçları ile ulaşılabilir konumdadır.	
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı		Park içerisinde bulunması nedeniyle ziyaretçiler yapı çevresini ve sistem elemanlarını gözlemleyebilmektedir.	
	Peyzaj			
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Yağmur suyu biriktirilerek sulama amacıyla kullanılmaktadır.	
	Su Korunumu ve Takibi		Yapı genelinde su tasarruflu armatürler kullanılmaktadır.	
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su	Gri su artırılarak rezervuarlarda kullanılmaktadır.	
		Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Gün ışığından en yüksek oradan faydalanmak için yapı güneşe yönlendirilmiştir ve bu cephede geniş açıklıklar tasarlanmıştır.	
		Havalandırma	Geri kazanımlı havalandırma santrali ile havalandırma maliyetleri düşürülmektedir.	
		Isıtma	Derin yer altı kuyularından elde edilen suyun enerjisinin kullandığı sudan suya ısı pompası ile yapı ısıtılmakta ve soğutulmaktadır una ek olarak Kanada kuyusu sistemi kullanılmaktadır.	Kanada kuyusu hava girişleri yapı dışından güneş panelleri ile birlikte gözlemlenmektedir.
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Yapının tüm elektrik ihtiyacı güneş panellerinden karşılanmaktadır.	Bahçedeki ve çatıdaki güneş panelleri görülebilir kılınmıştır. Üretilen ve tüketilen enerji verileri otomasyon sistemi ile ziyaretçilere aktarılmaktadır.
	Enerji Korunumu			

Tablo 5.15 : Devam.

Enerji	Yalıtım	İklim nedeniyle yapının soğutulması, ısıtılmasına göre daha fazla enerji harcamaktadır. Bu nedenle yalıtım konusunda soğutma maliyetlerini düşürücü önlemler alınmıştır. 3 camlı pencere sistemi, yeşil çatı kullanımı ve yapı genelinde dış yalıtım olarak 40 cm cam yünü kullanımı buna örnektir.	
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı		
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		
	Atık Kontrolü		
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi		
	Termal Konfor		
	Aydınlatma		
	Manzara		
Yapı Geneli	Yapıya ait; 1/5 ölçeğe temel, çatı ve duvar detay maketi (ısı yalıtımı, su yalıtımı, yeşil çatı gibi detayların uygulama detaylarının gösterildiği), 1/50 ölçeğe binanın vaziyet ve zemin altı sistemlerinin gösterildiği maketi, 1/20 ölçeğe binanın tüm sistemlerinin nasıl çalıştığının anlatan (örneğin yağmur suyunun depolanması ve bina içerisindeki kullanımın LED ışıklarla aktarıldığı) interaktif bir maketi daha bulunmaktadır.		

Diyarbakır Güneş Evi; havalandırma, ısıtma-soğutma, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve yalıtım konularında yapı sahip olduğu özellikleri eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yapının sahip olduğu tüm sistemler ve özelliklere yönelik bilgilendirme plaketlerinin kullanılması, yapının müze gibi gezilebilmesini; kendi kendini anlatmasını sağlamaktadır (Tablo 5.16).

Tablo 5.16: Diyarbakır Güneş Evi sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

DİYARBAKIR GÜNEŞ EVİ			
Yapım Yeri Ve Yılı		: Diyarbakır – 2008	
Mimari Proje		: Çelik Erengözgin	
Toplam Alan		: 120 m ²	
İşlev		: Güneş evi ve eğitim merkezi	
Bağlı Olduğu Kurum		: Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi	
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar		:	
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi	3300 saat ile Türkiye'deki en fazla güneşlenme süresine sahip Diyarbakır'dadır. Bu nedenle enerjisini güneşten elde eden bir yapının tasarlanması iklim verilerine uygundur.	
	Ulaşım	Yapı kent içerisinde toplu taşıma araçları ile ulaşılabilen Sümer Park'ta bulunmaktadır.	
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		
	Açık Alan Kullanımı	Yapının park içerisinde bulunması nedeniyle açık alanlar açık hava sınıfı olarak kullanılabilmekte, sistemler gözlemlenebilmektedir.	
	Peyzaj	Seranın aşırı ısınmasını engellemek amacıyla, sera önünde kullanılan ağaçlar kışın yaprak döken yazın ise yeşil kalan özelliklerine göre seçilmiştir.	

Tablo 5.16 : Devam.

Su	Yağmur Suyu Kullanımı			
	Su Korunumu ve Takibi			
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su	Yapıdan elde edilen atık su Dönen Biyolojik Disk yardımı ile katı ve sıvı olarak ayrıştırılmaktadır. Sıvı olan kısım filtrelerden geçerek çatıdaki yağmur suları ile depolanmaktadır; katı kısım ise seradaki (kış bahçesindeki) bitkiler için gübre olarak kullanılmaktadır.	
Siyah Su				
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma		
		Havalandırma	Venturi bacası ve rüzgar kepçesi yardımı ile yapının havalandırılması sağlanmaktadır.	
		Isıtma	Sudan havaya ve havadan havaya ısı pompası ve jeotermal enerji kullanımı ile serinletilmektedir. Yapının güney cephesinde bulunan sera ve güneş duvarı ile ısıtma ve serinletme işlemi gerçekleştirilmektedir.	Tavanlarda yapının serinletilmesi amacı ile kullanılan yeşil borular, açığa bırakılmıştır bu nedenle gözlemlenebilir.
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Çatıda ve bahçede 24 adet güneş paneli ile elektrik üretilmektedir. Sıcak su için ise iki adet panel ve sıcak su deposu bulunmaktadır.	Çatıdaki ve bahçedeki güneş panelleri kolayca görülebilir konumdadır. Alternatif yöntemler ile üretilen enerji sayesinde günlük ihtiyaçların karşılanabileceği deneyimlenmektedir.
	Enerji Korunumu			
	Yalıtım		Selüloz ve bor içerikli, nefes alıp verebilen yalıtım malzemeleri kullanılmıştır. Yapının güney cephesinde bulunan serada tarım yapılmaktadır.	Çatı yalıtımında farklı sonuçların gözlemlenmesi için, bir bölümde serbest perlit; diğer bölümde ise geleneksel Anadolu evlerine ait kil ve kâğıt kullanılmıştır.
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri		Yapının taşıyıcı sistemi tamamen ahşaptır.	
	Atık Kontrolü			
	İç Hava Kalitesi			
İç Mekân Kalitesi	Termal Konfor		Yapının sahip olduğu sistemlere ek olarak aşırı soğuma sorununa karşı yapı içerisinde şömine bulunmaktadır.	
	Aydınlatma			
	Manzara			
Yapı Geneli	Yapı genelindeki tüm sistemlerde açıklama levhaları bulunmaktadır. Ayrıca ziyaretçiler için yapıya ait sistemlerin sunum ve görsel öğeler üzerinden anlatılmaktadır.			

Enerji Verimliliği Tesisi Örnek Bina; gün ışığı sensörleri, Tromb Duvarı, güneş panelleri ve Low E cam gibi enerji konusunda sürdürülebilir özelliklere sahip yapı; bu özelliklerin yanı sıra yapı içerisinde bulunan örnek sistemlerle (örneğin tek cam ve ısı cam farkının anlaşması için oluşturulan karşılaştırmalı örnek) eğitimler vermektedir. Yapının tasarımsal olarak iyileştirilmesi ve sürdürülebilir yapısal özelliklerinin artırılmasına yönelik çalışmalar planlanmaktadır (Tablo 5.17).

Tablo 5.17: Enerji Verimliliği Tesisi Örnek Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ TESİSİ ÖRNEK BİNA				
Yapım Yeri Ve Yılı : Ankara – 2006				
Mimari Proje :				
Toplam Alan : 275 m ²				
İşlev : Eğitim Merkezi				
Bağlı Olduğu Kurum : Enerji ve Tabii Kaynaklar Müdürlüğü				
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar :				
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım			
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj			
Su	Yağmur Suyu Kullanımı			
	Su Korunumu ve Takibi			
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su		
		Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Enerji tasarruflu armatür ve gün ışığı sensörü kullanılmıştır.	
		Havalandırma		
		Isıtma	Tromb duvarı sayesinde, sera etkisi ile pasif ısıtma sağlanmaktadır. Toprak kaynaklı ısı pompası ile ısıtma ve soğutma yapılmaktadır.	Tromb duvarının pasif ısıtmaya etkisi ziyaretçiler tarafından gözlemlenmektedir. Toprak kaynaklı enerji ve duvar sisteminin bir arada kullanıldığı örnek duvar sistemi ile iç mekanın ısıtılması ve serinletilmesine yönelik yenilikçi çözümler gözlemlenmektedir.
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Elektrik ihtiyacının bir kısmını ve sıcak su ihtiyacını güneş panelleri ile güneşten karşılanmaktadır.	
	Enerji Korunumu			
	Yalıtım		Yapı genelinde low E ve çift cam özellikli camların kullanılmıştır.	
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri			
	Atık Kontrolü			
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
	Manzara			
Yapı Geneli				

Erke Yeşil Bina; yeşil bina danışmanlığı yapan firma işlevi gereği arazi ve ulaşım, su, enerji, malzeme gibi sürdürülebilir tasarım başlıklarına dair özellikleri taşımaktadır. Yapıya düzenlenen turlar sayesinde sistemler gözlenmektedir. Bu kapsamda alınan teorik bilgiler somutlaştırılmaktadır (Tablo 5.18).

Tablo 5.18: Erke Yeşil Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

ERKE YEŞİL BİNA				
Yapım Yeri Ve Yılı : İstanbul – 2013 (1980)				
Mimari Proje : Deer Architects				
Toplam Alan : 400 m2				
İşlev : Ofis ve Eğitim Merkezi				
Bağlı Olduğu Kurum : Erke Sürdürülebilir Bina Tasarım Danışmanlık				
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar : Leed Platin				
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım		Toplu taşıma ve bisiklet ile ulaşım mümkündür.	Özel araç otoparkı bulunmamaktadır. Bisiklet ile yapıya ulaşanlar için soyunma odaları ve duşlar bulunmaktadır. Bu sayede bisiklet ulaşımı desteklenmektedir.
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj		Açık alanda kullanılan bitkiler az sulama ihtiyacı duyan türlerden seçilmiştir. Ayrıca dış mekandan ahşap döşeme ve serbest çakıl gibi malzemelerin kullanımı ile yer altı suları desteklenmektedir.	
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Yağmur sularının bir kısmı doğrudan yer altı sularına karışmaktadır diğer kısmı ise yeşil çatıdaki bitkiler tarafından tutulmaktadır.	
	Su Korunumu ve Takibi			
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su Siyah Su	Duş ve lavabolardan elde edilen gri sular, biyolojik arıtma ile peyzaj ve wc'lerde kullanılmaktadır.	Gri su arıtma sistemi otopark içerisinde gözlemlenebilmektedir.
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Yapı genelindeki dolu boş yüzey alanı oranı %41'dir. Ayrıca yapı genelinde kullanılan aydınlatma armatürleri yüksek verimlidir.	
		Havalandırma	Yapı genelinde mekanik iklimlendirmeye ek olarak, giriş kısmında kullanılan cam tüp ile baca etkisi yaratılmaktadır.	
		Isıtma	Isıtma, soğutma ve sıcak su ihtiyacı için hava kaynaklı ısı pompası kullanılmaktadır.	
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Çatıda doğu-batı aksında bulunan 36 adet güneş paneli ile, yapı ihtiyaç duyduğu enerjinin %27'sini üretebilmektedir.	Üretilen ve tüketilen enerji miktarları anlık olarak izlenmektedir ve akademik veri bankası oluşturulması amacıyla kaydedilmektedir.
	Enerji Korunumu			
Malzeme	Yalıtım		Geniş cam yüzey alanlarında kullanılan akıllı cam teknolojileri, 3 katmanlı ve 2 katmanlı cam kullanımı sayesinde aşırı ısıtma ve soğuma engellenmektedir.	
	Yerel Malzeme Kullanımı		Yapı genelinde kullanılan malzemelerin %45'i yerel kaynaklıdır.	
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı		Yapı genelinde kullanılan malzemelerin %48'i geri dönüştürülmüş içeriğe sahiptir.	
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri			
	Atık Kontrolü			
İç Mekan Kalitesi	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma		Otomasyona bağlı gün ışığı ve varlık sensörleri ile ihtiyaç anında iç mekan aydınlatılması sağlanmaktadır.	
	Manzara			
Yapı Geneli		1980'lerde inşa edilmiş bir yapının restore edilerek yeniden kullanıma sunulması sonucu tasarlanmış bir yapıdır. Yapı %60 oranında korunmuştur.		

Eser Yeşil Bina; arazi, su, enerji, malzeme ve iç mekan kalitesi başlıkları altında sürdürülebilir özelliklere sahip yapı; açık alan kullanımı ve enerji başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve anlık olarak takip edilen veriler çerçevesinde eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yapıya ait internet sitesi üzerinde sahip olunan tüm sistemler ve işleyişlerine yönelik bilgiler yer almaktadır (Tablo 5.19).

Tablo 5.19: Eser Yeşil Bina sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim aracı olarak kullanılan sürdürülebilir tasarım özellikleri.

ESER YEŞİL BİNA				
Yapım Yeri Ve Yılı			Ankara – 2010	
Mimari Proje				
Toplam Alan			7500 m2	
İşlev			Ofis	
Bağlı Olduğu Kurum			Eser Holding	
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar			LEED Platin	
				
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri	
Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri				
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım		Çalışanların yapıya ulaşımında alternatif yolların teşvik edilmesi amacıyla bisiklet parkı bulunmaktadır.	
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı		Yeşil Enerji Tema Parkı ile sadece yapı bazında değil, bölge halkına açık alan da kazandırılmaktadır.	
	Peyzaj		Bahçe için seçilen bitkiler az sulama ihtiyacı duyan yerel bitkilerdir.	
Su	Yağmur Suyu Kullanımı		Yağmur suları depolanarak damla sulama yöntemi ile bahçede kullanılmaktadır.	
	Su Korunumu ve Takibi		Islak hacimlerde kullanılan armatürler su tasarrufu sağlamaktadır.	
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su Siyah Su	Yapı genelindeki gri sular arıtılarak rezervuarlara gönderilmektedir.	
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma	Gün ışığında faydalanmak için 3 adet 40 cm çapında güneş bacaları kullanılmaktadır.	
		Havalandırma		
		Isıtma	Isıtma ve soğutma için Su Soğutmalı VRV Sistemi (5 adet 120 metre derinlikteki kuyulardan elde edilen toprak kaynaklı ısı pompası) kullanılmaktadır. Buz depolama tankları ile, enerjinin yoğun olarak kullanıldığı gündüz saatlerindeki maliyet ve kullanım bedelinin düşürülmesi hedeflenmiştir.	
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı		Çatıda rüzgar türbini, çatı ve cephelerde güneş panellerinin kullanımı ile elektrik üretilmektedir. Sıcak suyun sağlanması için 4 adet güneş paneli bulunmaktadır. Kojenarasyon ünitesi ile elektrik üretilmesi sırasında açığa çıkan enerji sıcak su elde etmek için kullanılmaktadır.	
	Enerji Korunumu			
Malzeme	Yalıtım		Yapının çatısında 120 mm ve dış cephesinde 80 mm ısı yalıtımı uygulaması vardır. Yapı genelinde kullanılan tüm camlar 3 katmanlıdır.	
	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			

Tablo 5.19 : Devam.

	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri	Kullanılan malzemeler içerik ve ömürlerine göre seçilmiştir. Örneğin; çatı malzemesi olarak boyalı galvanize sacın seçim nedeni “ Geri dönüşümlü uzun ömürlü ve sağlam olması, yakın bölgede imal edilmesi ve üzerindeki boya sayesinde ısı adası etkisini azaltarak çevreye olumsuz etkisinin en aza indirilmesi” dir.	
	Atık Kontrolü		
İç Mekan Kalitesi	İç Hava Kalitesi	Yapı genelinde CO ² sensörü kullanımı ile iç hava kalitesi takip edilmektedir.	
	Termal Konfor		
	Aydınlatma	Gün ışığı ve hareket sensörü kullanımı ile iç mekan aydınlatılması kontrol altında tutulmaktadır.	
	Manzara		
Yapı Geneli	Yapının internet sitesinde, EserYeşil Bina ve Parkına ait tüm sistemlerin şematik olarak anlatıldığı ve grafiklerin kullanıldığı animasyonlar bulunmaktadır.		

5.3. Tartışma

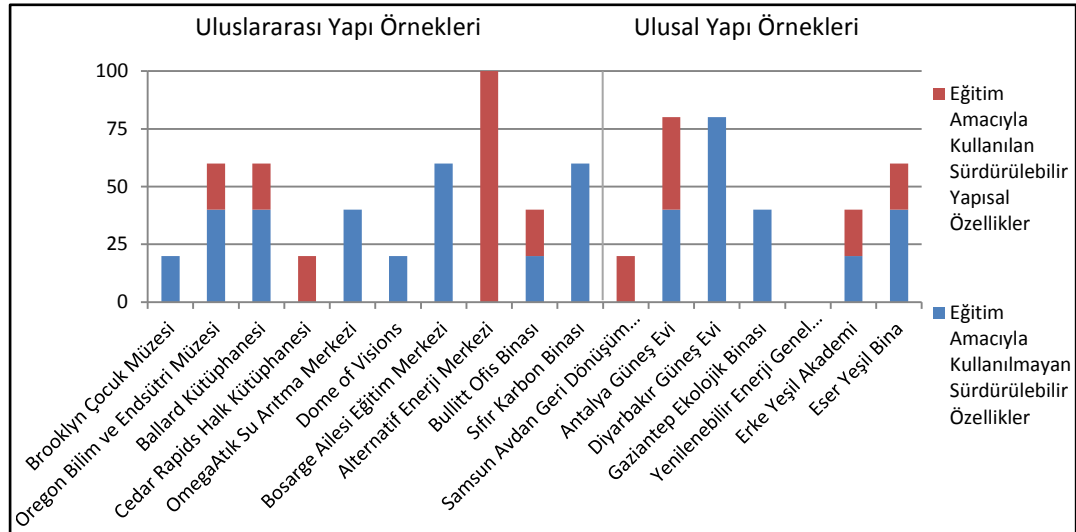
Sürdürülebilirlik eğitiminde araç olarak kullanılan uluslararası ve ulusal okul dışı örneklerin, sürdürülebilir mimari tasarım özellikleri ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir mimari tasarım özellikleri Tablo 5.20’de bir arada gösterilmektedir.

Tablo 5.20: Uluslararası ve ulusal örnekler kapsamında sürdürülebilirliğin öğretildiği okul dışı eğitim yapılarının karşılaştırmalı değerlendirilmesi.

X -- Sürdürülebilir Mimari Tasarım Özellikler										O -- Eğitim Amacıyla Kullanılan Sürdürülebilir Mimari Tasarım Özellikleri									
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları			Müze		Kütüphane	Güneş Ev ve Eğitim Merkezi			Karma Yapı			Güneş Ev ve Eğitim Merkezi			Karma Yapı				
			Brooklyn Çocuk Müzesi (Brooklyn Children Museum-BCM)	Oregon Bilim ve Endüstri Müzesi (Oregon Museum of Science and Industry)	Ballard Kütüphanesi (Ballard Library)	Cedar Rapids Halk Kütüphanesi (Cedar Rapids Public Library)	Omega Atık Su Arıtma Merkezi (Omega Center for Sustainable Living)	Dome of Visions	Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi (Bosarge Family Education Center in Coastal Maine Botanical Garden)	Alternatif Enerji Merkezi (Centre For Alternative Technology-CAT)	Bullitt Ofis Binası (Bullitt Center)	Sıfır Karbon Binası (Zero Carbon Building – ZCB)	Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi	Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi	Dişarbakır Güneş Evi	Gaziantep Ekolojik Bina	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü-Örnek Bina	Erke Yeşil Akademi	Eser Yeşil Bina
Arazi ve Ulaşım	Arazi Seçimi			X			X	X	X	O		O	O	X					
	Ulaşım				X					O	O		X	X	X		O	X	
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması		X	X	X		X		X	O		X		X					
	Açık Alan Kullanımı			O						O	X	X		O	X	X		O	
	Peyzaj				O	O			X	O		X		X			X	X	
Su	Yağmur Suyu Kullanımı				O	O	O		X	X	O	X		X	X	X		X	X
	Su Korunumu ve Takibi		O		X	O			O	O	O							X	
	Atık suyun yeniden kullanımı	Gri Su					O			O	O	X		X	X		O	X	
		Siyah Su					O			O	X	X		X	X				
Enerji	Genel performans	Aydınlatma	X		X	X			X		X	O	X		X	X	X	O	
		Havalandırma	X		X		X		X			O	X		X	X	X		
		Isıtma	O	O			X	O	X	O	X		X	X	O	O	X	O	

Tablo 5.20 : Devam.

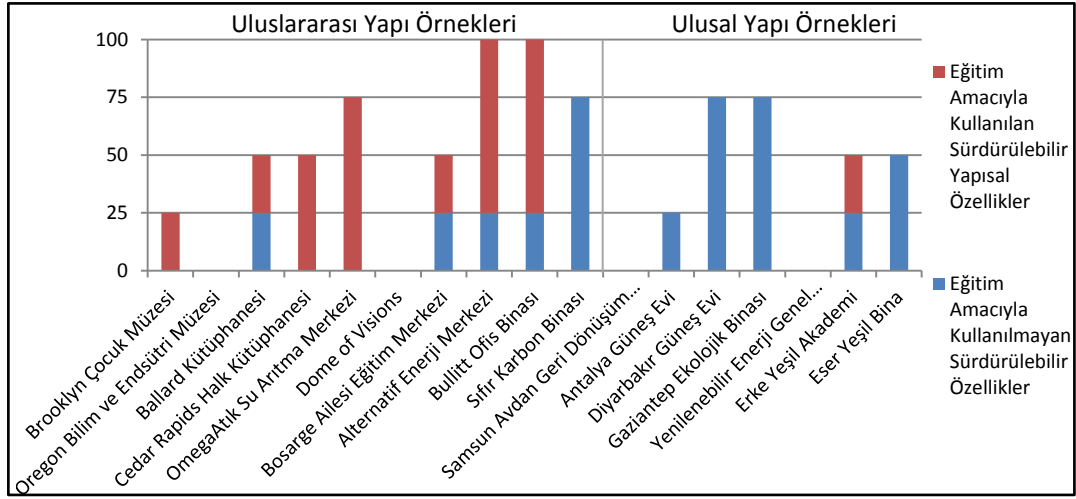
Enerji	Sogutma	O	O			X	O	X	O	X	X		X	O	O	O	X	O
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı	O		O				O	O	O	X		O	O	O	X	O	X
	Enerji Korunumu		O		O	X			O	X	O				X			
	Yalıtım			X		X	X	O	O				X	O		X	X	X
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı					X		X	O								X	
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı	O	O	X		X	X		O	X			X				X	
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri			O		X	O	O	O		O	X		X				X
	Atık Kontrolü					X			X			O						
İç Mekan Kalitesi	İç Hava Kalitesi	X				X	X			X								X
	Termal Konfor													X				
	Aydınlatma	X								X	X						X	X
	Manzara				X							O						



Resim 5.1: Uluslararası ve Ulusal Örneklerin “Arazi ve Ulaşım” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Arazi ve ulaşım başlığı 5 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %20 değere sahiptir.).

Ulusal ve uluslararası örnekler kapsamında “Arazi ve Ulaşım” başlığına ait sürdürülebilir tasarım özellikleri ve bu özelliklerin eğitim amacıyla kullanım durumları Resim 5.1’de gösterilmektedir. Oregon Bilim ve Endüstri Merkezi açık alan kullanımı, Ballard Kütüphanesi ve Cedar Rapids Halk Kütüphanesi peyzaj ve Bullitt Ofis Binası ulaşım başlıkları kapsamındaki; Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi ve Eser Yeşil Bina açık alan kullanımı, Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi arazi seçimi, Erke Yeşil Bina ulaşım başlıkları kapsamındaki mimari tasarım özelliklerini eğitim aracı olarak kullanmaktadır. Alternatif Enerji Merkezi, arazi ve ulaşım başlığı kapsamında sahip olduğu tüm mimari tasarım

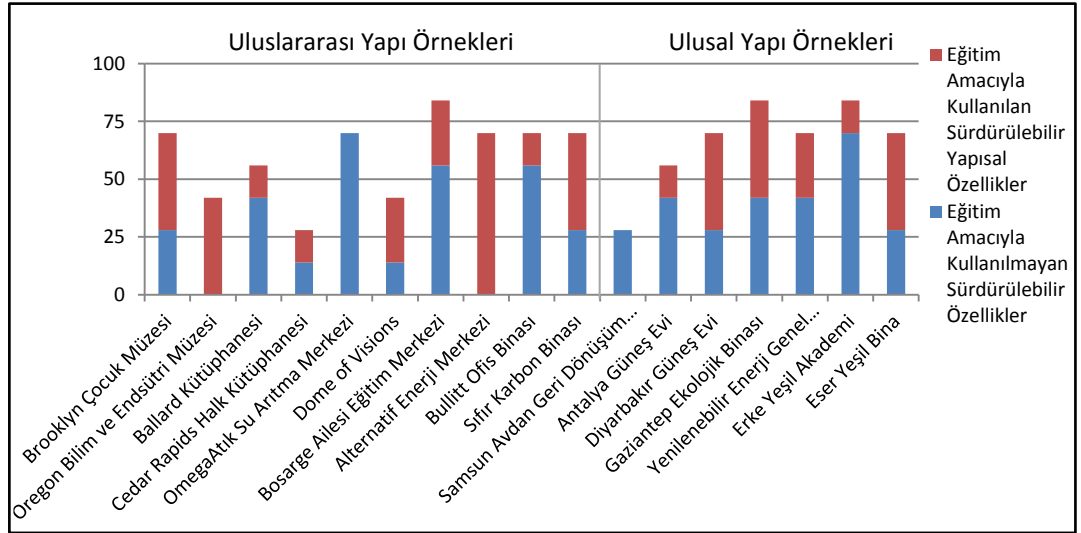
özelliklerini eğitim amacıyla kullanmaktadır. Bosarge Ailesi Eğitim Merkezi ve Diyarbakır Güneş Evi ise arazi ve ulaşım konusunda sahip oldukları mimari özelliklerinin eğitim amacıyla kullanım potansiyellerini değerlendirememektedir. Genel olarak bakıldığında ise, hem ulusal hem de uluslararası yapı örneklerinin tasarım aşamasında, arazi ve ulaşım başlığı kapsamında ele alınan sürdürülebilir tasarım özellikleri yaygın olarak kullanılmakta ve sahip olunan bu özelliklerin eğitim aracı olarak ziyaretçi ve kullanıcılara sunulması konusunda çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilirlik eğitiminin yalnızca yapısal olarak ele alınamayacağı; yapının bulunduğu yer, açık alan kullanımı, bitki ve hayvan türlerinin korunmasına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar ve ulaşım başlıklarının da eğitim potansiyeli taşıdığı sonucuna ulaşılmaktadır.



Resim 5.2: Uluslararası ve Ulusal Örneklerin “Su” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Su başlığı 4 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %25 değere sahiptir.).

Resim 5.2’de uluslararası ve ulusal örneklerin “Su” başlığı kapsamında sahip oldukları sürdürülebilir tasarım özellikleri ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir tasarım özelliklerinin kullanım durumlarına yer verilmiştir. Bu kapsamda, uluslararası örneklerin ulusal örneklere göre atık suyun yeniden kullanımı, yağmur suyu kullanımı ve su korunumu konularında sahip oldukları mimari tasarım özelliklerini eğitim amacıyla kullanımlarının çok daha yaygın olduğu görülmektedir. Diyarbakır Güneş Evi, Gaziantep Ekolojik Binası ve Eser Yeşil Bina atık suyun yeniden kullanımı ve yağmur suyu kullanımı konularında sahip oldukları mimari tasarım özelliklerinin eğitim amacıyla kullanım potansiyelleri bulunmaktadır.

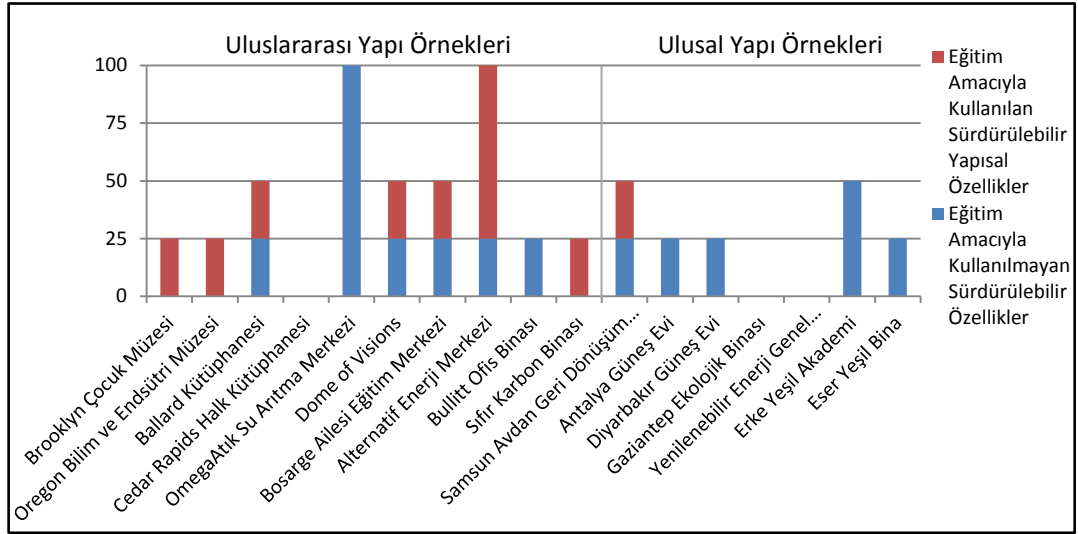
Özellikle atık su arıtım merkezi amacıyla kullanılan Omega, su arıtımı ve korunumu hakkında ziyaretçilerin bilgilendirilmesi için farklı yöntemler kullanmaktadır. Uluslararası örnekler ile karşılaştırıldığında ise ulusal örneklerin su kapsamındaki mimari tasarım özelliklerinin eğitim amacıyla kullanım yönlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, su başlığı kapsamında mevcutta sahip olunan yapısal özelliklerin eğitim amacıyla kullanım potansiyellerinin değerlendirilmesi; başlık kapsamında yapısal özelliği bulunmayan örnek yapıların ise su geçirimi yüksek zemin kaplama malzemelerinin kullanımı ile yer altı sularının desteklenmesi, yağmur sularının biriktirilerek sulama amacıyla kullanımı gibi yöntemlerle suyun kullanımı ve korunumuna ilişkin önlem ve bilinçlendirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi sağlanabilir.



Resim 5.3: Uluslararası ve Ulusal Örneklerin “Enerji” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Enerji başlığı 7 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter yaklaşık %14 değere sahiptir.).

Resim 5.3’te sürdürülebilir tasarım başlıklarından “Enerji”; enerji korunumu, alternatif enerji yöntemlerinin kullanılması, ısıtma ve soğutma konularındaki kullanım yaygınlığının uluslararası ve ulusal örnekler kapsamında karşılaştırılmaktadır. Elde edilen veriler uluslararası ve ulusal örneklerin enerji konusunda sahip oldukları sürdürülebilir tasarım özelliklerinin yaygın olarak eğitim aracı olarak kullanıldığını göstermektedir. Özellikle diğer sürdürülebilir tasarım başlıkları ile karşılaştırıldığında “enerji”, uluslararası ve ulusal yapılarda hem daha çok mimari tasarım özelliğinin bulunduğu ve hem de bu özelliklerin eğitim aracı olarak

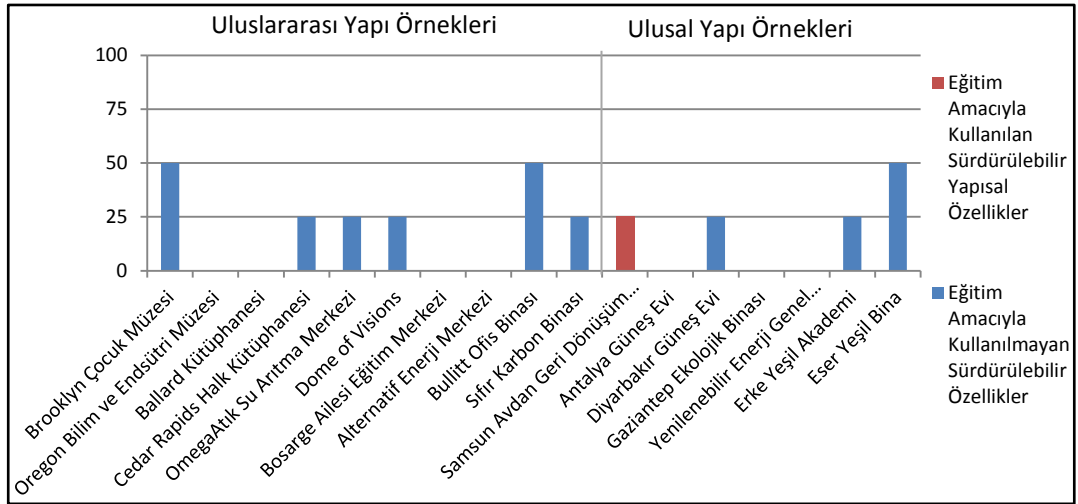
kullanımlarının gözlendiği tasarım başlığıdır. Sürdürülebilirlik kavramının çoğunluklar “enerji” kapsamında ele alınması ve algılanması bu konuda yapılan çalışmaların yaygınlığı göstermektedir. Ulusal ve uluslararası örnekler kapsamında çoğunlukla alternatif enerji yöntemlerinin kullanımı, ısıtma ve soğutma ihtiyacının yenilenebilir enerji kaynakları ile karşılanması kapsamında sahip olunan sürdürülebilir tasarım özellikleri eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Ancak uluslararası örneklerin enerji korunumu kapsamında sahip oldukları; enerji üretim – tüketim miktarlarının takibi, pasif yöntemlerin kullanımı, yenilikçi çözümler ile mevcut enerji kullanımının azaltılması (OMSI eco-vator kullanımı, CAT su balansmanlı raylı sistem kullanımı gibi) gibi çözümler ulusal örnekler kapsamında gözlenmemektedir. Bu nedenle ulusal örneklerin, enerji başlığı kapsamında ele alınabilecek yenilikçi çözüm önerileri sunması ve bu önerilerin eğitim amacıyla kullanımının, ülkemiz genelinde gerçekleştirilecek sürdürülebilirlik eğitimi ve bilinçlendirme çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



Resim 5.4: Uluslararası ve Ulusal Örneklerin “Malzeme” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Malzeme başlığı 4 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %25 değere sahiptir.).

Sürdürülebilir tasarım başlıklarından “Malzeme” kapsamında sahip olunan mimari tasarım özelliklerinin uluslararası ve ulusal örnekler çerçevesinde kullanımı değerlendirilmektedir (Resim 5.4). Ulusal örnekler çerçevesinde, malzeme başlığı kapsamında sahip olunan mimari özelliklerinin hem mimari tasarım elemanı olarak hem de sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla kullanımının geliştirilmesi

gerekmektedir. Uluslararası yapı örneklerinin kullanılan malzemenin seçim kriterleri ve yeniden kullanılmış/kullanılabilir malzeme kullanımının yaygınlığı ve sahip olunan bu özelliklerin ziyaretçilere aktararak sürdürülebilirlik bilincinin sağlanması, ulusal örneklere göre çok daha yaygın olarak kullanıldığı gözlenmektedir. Her yapı türü farklı kullanım potansiyellerine sahip, geliştirilebilir ve yenilikçi çözüm önerileri sunan malzeme başlığı; eğitim amacıyla kullanılabilecek sürdürülebilir tasarım özelliklerinin temelini oluşturmaktadır. Özellikle yapı içerisinde zemin, duvar, tavan, havalandırma, aydınlatma gibi farklı işlevlere sahip malzeme türlerinin yer yer şeffaf hale getirilerek ziyaretçilere sunulması; merak duygusunu uyandıran bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Ulusal örnekler kapsamında bu tür yöntem kullanımı gözlenmemektedir, malzeme tanıtımı ve kullanımı maketler üzerinden ziyaretçilere sunulmaktadır.

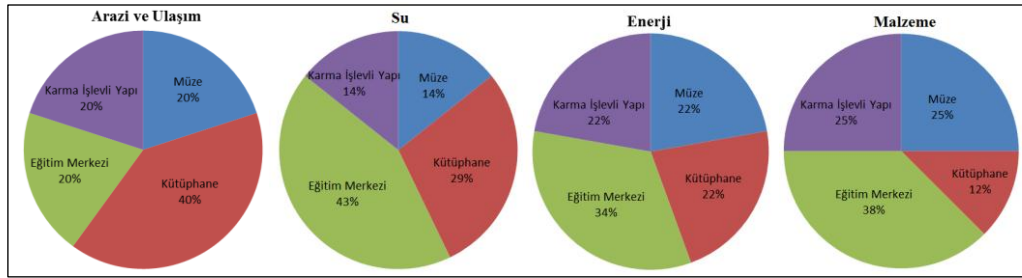


Resim 5.5: Uluslararası ve Ulusal Örneklerin “İç Mekan Kalitesi” başlığı çerçevesinde sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (İç mekan kalitesi başlığı 4 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %25 değere sahiptir.).

Resim 5.5’te “İç mekan kalitesi” kapsamında sahip olunan özelliklerin sürdürülebilirlik eğitimi amacıyla kullanımı göstermektedir. Elde edilen veriler, iç mekan kalitesi üzerinde etkisi olan iç hava kalitesi, termal konfor, manzara ve aydınlatma başlıkları kapsamındaki sürdürülebilir özelliklerin, uluslararası ve ulusal tüm yapı örnekleri kapsamında sürdürülebilirlik eğitimi amacıyla en az kullanılan tasarım başlığı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başlık kapsamında sahip olunan özelliklerin eğitim amacıyla kullanımlarının geliştirilmesi için; iç mekan kalitesini

etkileyen bileşenlerin açıklanması, termal ve görsel konfor koşulları gözetilerek tasarlanan yapıların hem çevre hem de kullanıcılar üzerindeki etkilerinin tartışılması, bu kapsamda toplantı ve turların düzenlenerek bireylere farklı koşulların etkilerinin gözlemleyerek ve yaşayarak aktarılması, iç hava kalitesini etkileyen zararlı organik bileşik içeriklerinin tanıtılması ve açıklanması, bu konuda günlük hayattaki deneyimlerin paylaşılması gibi farklı etkinlikler ile sürdürülebilirlik ve iç mekan ilişkisinin bireyler tarafından anlaşılmasının sağlanması gibi farklı etkinlikler düzenlenmesi sayesinde, iç mekan kalitesinin sürdürülebilir tasarım ve sürdürülebilirlik eğitimi kapsamındaki öneminin vurgulanması sağlanacaktır.

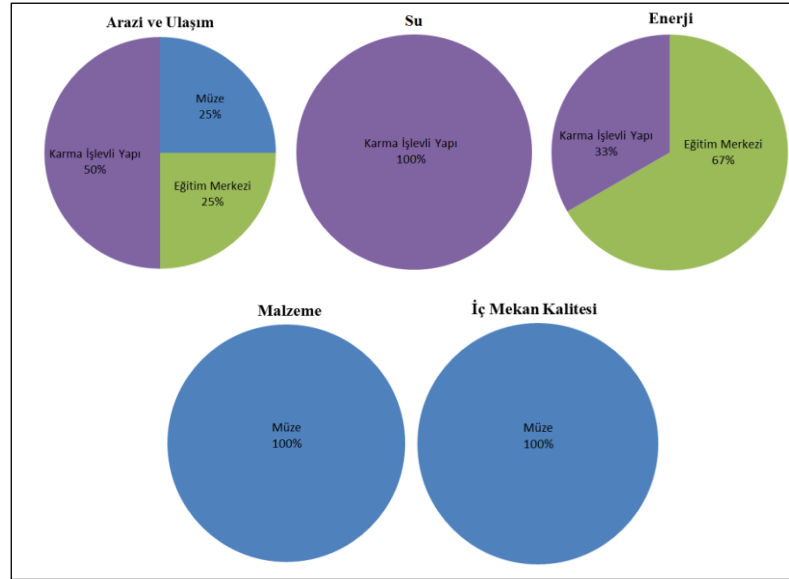
Uluslararası ve ulusal örneklerin, yapı türlerine göre sürdürülebilirlik eğitiminde araç olarak kullanımları da farklılık göstermektedir. Uluslararası örnekler kapsamında; iki müze, iki kütüphane, dört eğitim merkezi ve güneş evi ve iki karma işlevli yapı olmak üzere toplam 10 yapı kapsamında araştırma yapılırken; ulusal örnekler kapsamında bir müze, dört eğitim merkezi ve güneş evi ve iki karma işlevli yapı olmak üzere yedi yapıya ulaşılabilmektedir.



Resim 5.6: Uluslararası örneklerin, yapı türlerine göre sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında eğitim aracı olarak kullanımları.

Resim 5.6’da uluslararası örneklerin yapı türlerine göre sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında eğitim aracı olarak kullanımlarına yer verilmektedir. Sürdürülebilir tasarım başlıkları içerisinde, her yapı türü için sürdürülebilirliğin öğretildiği örnek sayısının, diğer yapı türleri ile birlikte eğitim aracı olarak kullanım oranı gösterilmektedir. Sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla, arazi ve ulaşım başlığı dışındaki sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında eğitim merkezi ve güneş evlerinin ağırlıklı olarak kullanıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Arazi ve ulaşım başlığında, kütüphane işlevine sahip yapı türlerinin yoğun olarak kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. İç mekan kalitesi kapsamında eğitim aracı olarak kullanılan

tasarım özelliği ve yapı türüne rastlanmaması nedeni ile değerlendirmeye alınmamıştır.



Resim 5.7: Ulusal örneklerin, yapı türlerine göre sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında eğitim aracı olarak kullanımları.

Ulusal örnekler kapsamında sürdürülebilirliğin eğitim aracı olarak kullanımının yapı türlerine göre dağılımı, uluslararası örneklere göre daha az çeşitlilik göstermektedir (Resim 5.7). Ancak uluslararası yapı örneklerine paralel olarak eğitim merkezi ve güneş evlerinin sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında, diğer yapı türlerine göre daha yaygın olarak kullanıldığı gözlenmektedir. Ulusal örnekler kapsamında kütüphane işlevine sahip yapı türünün bulunmaması ve yapı türlerinin düzensiz dağılımı nedeniyle; ulusal örneklerin yapı çeşitliliği ve kullanılan yöntemler kapsamında yetersiz kaldığını düşünülmektedir.

Sürdürülebilirliğin yapı aracılığıyla öğretilmesi kapsamında uluslararası örnekler hem yapı türü hem de mevcut sürdürülebilir özellikler kapsamında, ulusal örneklere göre daha fazla sayıda ve kapsamlı örneklere sahiptir. Sürdürülebilirliğin öğretilmesi kapsamında günlük ve haftalık kursların yanı sıra konaklama imkanı sunan uluslararası merkez örnekleri de bulunmaktadır. Ülkemizde henüz bu özelliklere sahip yapı örneği bulunmamaktadır. Sistemlerin tanıtılmasına yönelik sunum ve ardından gerçekleştirilen yapı turu çerçevesinde ele alınan sürdürülebilirlik eğitimi; gözlem, deney ve karşılaştırma imkanı sunmamaktadır. Yapı aracılığıyla sürdürülebilirliğin öğretilmesinin ülkemizde gelişmekte olan konu olması ve bu

kapsamda sahip olunan yapı örneklerinin sınırlı olması nedeniyle, kullanılan yöntemler ve eğitim türleri, uluslararası örneklere göre sınırlı kalmaktadır.

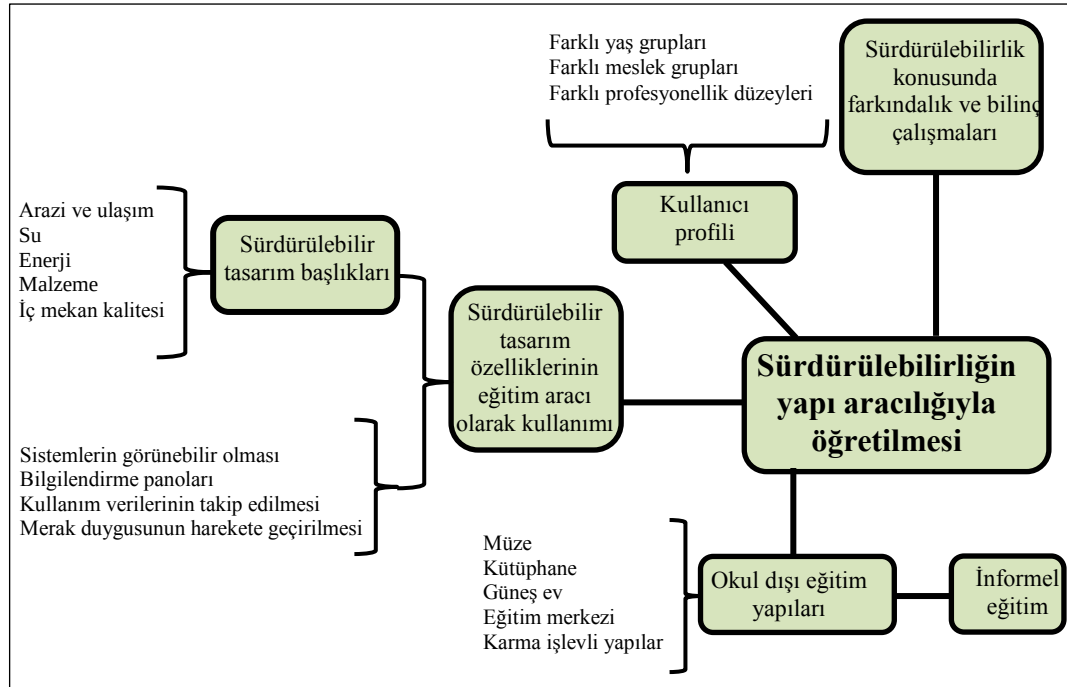
Sürdürülebilir özelliklere sahip farklı yapı türleri sahip oldukları işlev çerçevesinde; yerel bitki türlerinin korunması ve tanıtılması, alternatif ulaşım yollarının teşvik edilmesi, yağmur suyunun kullanılması, gri su-siyah su ayrımı ve arıtılması, alternatif enerji yöntemlerinin kullanımı, enerji korunumu, aydınlatma ve havalandırma konusunda pasif çözümler, malzemelerin geri dönüşüm potansiyelleri, yerel malzeme kullanımı, iç mekan tasarım öğelerinin yapının sahip olduğu sürdürülebilir özellikler ile birleştirilmesi gibi mimari özellikleri aracılığıyla eğitim aracı olarak kullanılmaktadırlar. Bu sayede yapı bulunduğu bölge için bir çekim merkezi haline gelmektedir. Bireyler yapının müze, kütüphane ya da ofis olması dışında sahip olduğu “sürdürülebilir” özellikleri görerek, dokunarak, anlayarak ve deneyerek öğrenebilmekte ve günlük yaşamlarına aktarabilmektedir. Bu sayede bilinçlenen nesiller çevre sorunlarına karşı alternatif ve yenilikçi çözümler bularak, günlük yaşamlarını bu bilinç çerçevesinde sürdürmektedir.

Sürdürülebilirliğin öğretilmesi kapsamında incelenen uluslararası örnekler, kapsam ve kullanılan yapısal özellikler açısından yenilikçi ve geliştirilebilir özelliklere sahiptir. Yapı ölçeğinin (yapılar topluluğu şeklinde yerleşim), günlük ve haftalık düzenlenen eğitimler, yeşil tasarım başlıkları çerçevesinde ele alınan çözüm önerileri ve bu önerilerin ziyaretçilere en kolay ve anlaşılabilir şekilde ifade edilmesi amacıyla kullanılan yöntemler sayesinde çok daha kapsamlı bir merkez oluşturmaktadır. Ulusal örnekler ise, yapı türü ve kullanılan yöntemler açısından kısıtlı özellikler sergilemektedir. Tablo 5.21’de uluslararası ve ulusal okul dışı eğitim yapıları örnekleri arasında bulunan temel farklar vurgulanmaktadır.

Sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla uluslararası örneklerin incelenmesi ve ulusal örnekler üzerinden yürütülen saha çalışması kapsamında elde edilen veriler sonucunda “Sürdürülebilirliğin yapı aracılığıyla öğretilmesi” konusundaki bileşenler Resim 5.8’de açıklanmıştır. Bu kapsamda ulusal örneklerde yapının sürdürülebilirliğin öğretilmesinde araç olarak kullanılması için, okul dışı eğitim yapılarının sahip oldukları sürdürülebilir özelliklerin aktif olarak kullanılmasıyla her düzeyden ve yaştan kullanıcılara (ziyaretçilere) hitap etmesi, sistemler hakkında günlük veya haftalık eğitimlerin düzenlenerek sürdürülebilirlik konusunda informel eğitim çalışmalarının düzenlenmesi gerekmektedir.

Tablo 5.21: Uluslararası ve ulusal örnekler arasındaki temel farklar.

Sürdürülebilirliğin öğretilmesi	Uluslararası Okul Dışı Eğitim Yapısı Örnekleri	Ulusal Okul Dışı Eğitim Yapısı Örnekleri
Yapı türü	Müze, kütüphane, Güneş ev ve eğitim merkezi, Karma işlevli yapı	Müze, Güneş ev ve eğitim merkezi, Karma işlevli yapılar
Kullanıcı profili	Her yaş ve profesyonellik düzeyi	Çoğunlukla ilköğretim ve lise öğrencileri
Tasarım	Yapılar sahip oldukları sürdürülebilir özellikleri mimariye yansıtmakta ve bulunduğu bölge için çekim noktası haline gelmektedir	Güneş evleri dışında kalan yapı türleri sahip oldukları sürdürülebilir özellikleri mimari olarak yansıtmamakta ve bulunduğu bölge içinde farklılaşmamaktadır.
Kullanılan sürdürülebilir tasarım başlıkları	Arazi ve Ulaşım, Su, Enerji ve Malzeme.	Arazi ve Ulaşım, Enerji
Eğitim süreci	Günlük ve haftalık eğitimler ve yapı turu	Saatlik yapı turu



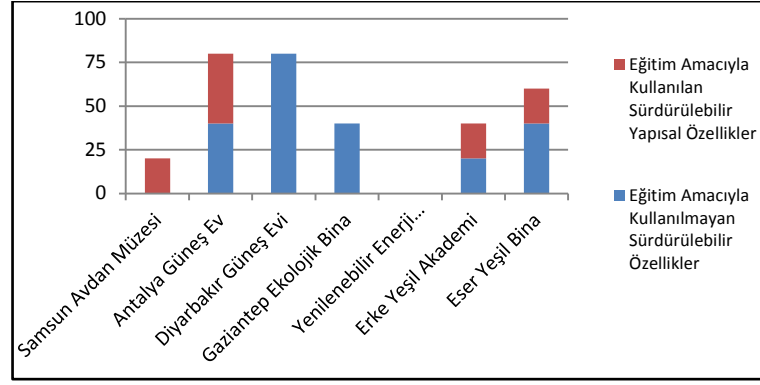
Resim 5.8: Sürdürülebilirliğin yapı aracılığıyla öğretilmesi bileşenleri.

Saha çalışması kapsamında ele alınan ulusal örnekler; maddi zorluklar, konuya dair yeterince farkındalık olmaması, sürdürülebilirlik konusunun çoğunlukla sertifika sistemleri çerçevesinde ele alınması, yapının mevcut işlevi ile sürdürülebilirlik eğitimi arasında ilişki kurulamayarak sahip olunan özelliklerin değerlendirilememesi, ölçek olarak yetersiz alana sahip olunması ve var olan alanın yeterince değerlendirilememesi gibi sorunlar nedeniyle, sürdürülebilirliğin öğretilmesi konusunda halihazırda yetersiz durumdadır. Özellikle Türkiye genelinde en kapsamlı örnekler olarak kabul edilen Antalya Güneş Evi ve Ekolojik Binası ile Diyarbakır

Güneş Evi, gerekli değeri görememesi ve yetkili kişilerin bu konudaki yetersizlikleri/ilgisizlikleri sebebiyle kullanılamamaktadır. Bu iki örnek dışında kalan diğer ulusal örnekler ise çoğunlukla teorik bilgilendirme ve bu bilgiler ışığında düzenlenen yapı turları çerçevesinde formel eğitimin bir uzantısı olarak işlev görmektedir. Hitap edilen ziyaretçi profili çoğunlukla ilkokul, ortaokul ya da lise öğrencilerinden oluşmaktadır. Kişilerin sistemleri gözlemleyebilmesi, deneyebilmesi, karşılaştırma yapabilmesi ve yenilikçi çözümler bulabilmesi için yeterli imkan bulunmamaktadır. Örneğin, konu kapsamında uluslararası çerçevede en kapsamlı örnek olarak kabul edilen CAT’de ziyaretçiler sürdürülebilir yapım teknikleri ve çevre dostu malzeme kullanımı kapsamında düzenlenen eğitimlerde aktif katılımcı olmakta, merkez içerisinde konaklamakta ve örnek yapının inşa edilmesi için çalışabilmektedir. Bu amaçla farklı disiplinlerden ve farklı yaşlarda kişiler görev alabilmektedir.

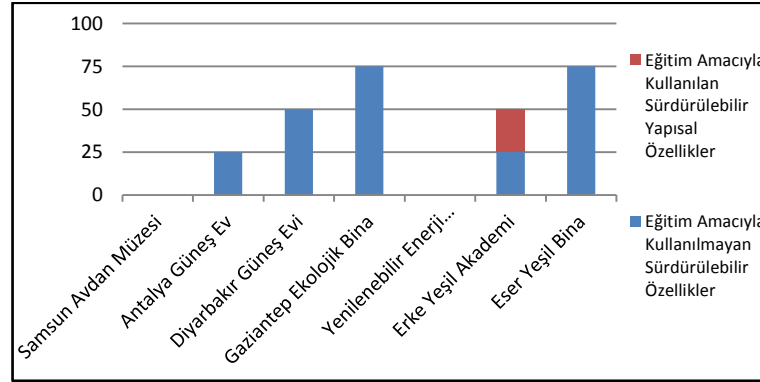
Türkiye’de son yıllarda yeni yeni oluşmaya başlayan, sürdürülebilirliğin öğretilmesi konusunda kullanılacak örnek yapılara ait çalışmalar devam etmektedir. Mevcut yapıların da bu çerçevede değerlendirilebilmesi, sahip olunan özelliklere ek olarak potansiyel özelliklerin pasif durumdan aktif duruma geçirilebilmesi için yapılabilecek çalışmalar bulunmaktadır. Ulusal örneklerin sahip oldukları sürdürülebilir yapısal özelliklerin eğitim aracı olarak kullanımlarının değerlendirilmesi ve mevcut potansiyellerinin açığa çıkarılması amacıyla, sürdürülebilir tasarım başlıkları çerçevesinde, ortaya konan bulgular üzerinden mavi ile gösterilen yapısal özelliklere ait değerler, yapının eğitim amacıyla kullanılabilecek potansiyel sürdürülebilir özelliklerini ifade etmektedir.

Resim 5.9’a göre “Arazi ve Ulaşım” başlığı kapsamında, Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi’nin sahip olduğu özellikler eğitim aracı olarak kullanılmaktadır; Antalya Güneş Ev, Erke Yeşil Akademi ve Eser Yeşil Bina sahip oldukları özelliklerin bir kısmını eğitim aracı olarak kullanırken, henüz eğitim işlevi yüklenmemiş ancak potansiyele sahip özellikleri bulunmaktadır. Diyarbakır Güneş Evi, arazi ve ulaşım başlığı kapsamında sürdürülebilir özelliklere sahiptir ancak bu özellikler eğitim aracı olarak kullanılmamaktadır.



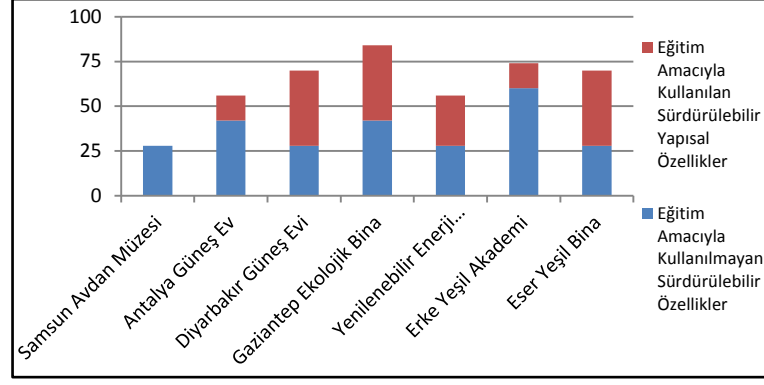
Resim 5.9: Arazi ve Ulaşım başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Arazi ve ulaşım başlığı 5 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %20 değere sahiptir).

Resim 5.10'dan elde edilen veriler, ulusal örneklerin “Su” başlığı kapsamında sahip oldukları özelliklerin eğitim aracı olarak kullanımının düşük olduğunu göstermektedir. Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi ve Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü - Örnek Bina'sında su başlığı kapsamında sürdürülebilir özellik gözlenmemektedir. Diğer beş örnek ise, suyun sürdürülebilirliğinin öğretilmesinde eğitim aracı olarak potansiyeline sahiptir.



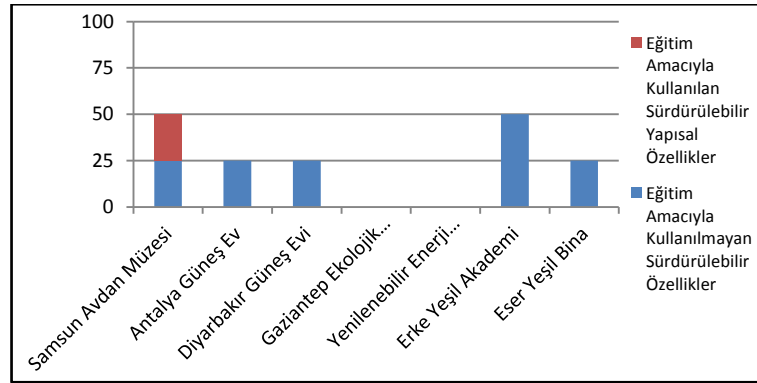
Resim 5.10: Su başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Su başlığı 4 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %25 değere sahiptir).

Ulusal örnekler kapsamında, en yaygın olarak sürdürülebilirlik eğitiminde araç olarak kullanılan ve kullanım potansiyelinin sürdürülebilir tasarım başlığı “Enerji” dir. Bu kapsamda ulusal yapı örneklerinden Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi dışında kalan diğer örnekler, enerji konusunda sahip oldukları özelliklerin bir kısmını eğitim amacıyla kullanmaktadır (Resim 5.11).



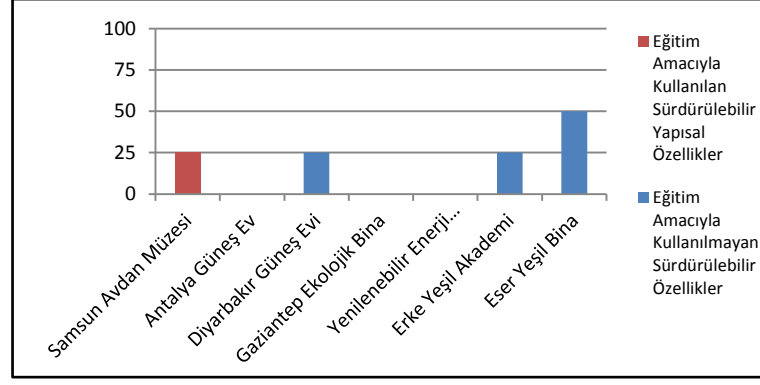
Resim 5.11: Enerji başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Enerji başlığı 7 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter yaklaşık %14 değere sahiptir).

Sürdürülebilir tasarım başlıklarından olan “Malzeme” kapsamında sahip olunan özellikler, yapısal ölçekte geri dönüştürülmüş-dönüştürülebilir içerik kullanımı, atık kontrolü, yerel malzeme kullanımının yeterince önem kazanmaması nedeniyle sürdürülebilir özellik ve eğitim aracı olarak kullanımı sınırlıdır. Gaziantep Ekolojik Bina ve Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü-Örnek Binas’ı kapsamında malzeme başlığına yönelik yapısal ve eğitim amacıyla kullanılan özellik gözlenmemektedir. Diğer ulusal örnekler de ise malzeme kullanımı ve geri dönüşüm konusunda sahip olunan özellikler oldukça sınırlıdır (Resim 5.12).



Resim 5.12: Malzeme başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (Malzeme başlığı 4 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %25 değere sahiptir)

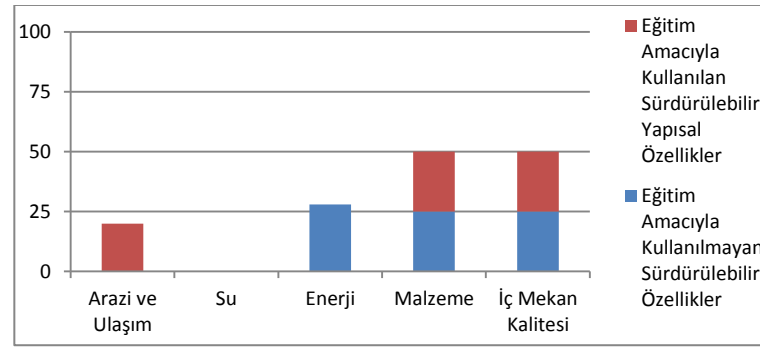
Ulusal örnekler genelinde iç mekan kalitesi kapsamında sahip olunan sürdürülebilir özelliklerin eğitim kapsamında ele alınması ve değerlendirilmesi konusunda yetersiz kalınmaktadır (Resim 5.13).



Resim 5.13: İç mekan kalitesi başlığı çerçevesinde yapıların sahip olduğu ve eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özellikler (İç mekan kalitesi başlığı 4 kriterden oluşmaktadır. Bu nedenle her kriter %25 değere sahiptir)

Saha çalışması çerçevesinde ele alınan ulusal örneklerin, sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında sahip oldukları yapısal ve eğitim amacıyla kullanılan özelliklerinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir tasarım/sürdürülebilirlik eğitimi ilişkilerinin artırılması için gerçekleştirilebilecek önerileri şu şekilde sıralanabilir.

- Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi

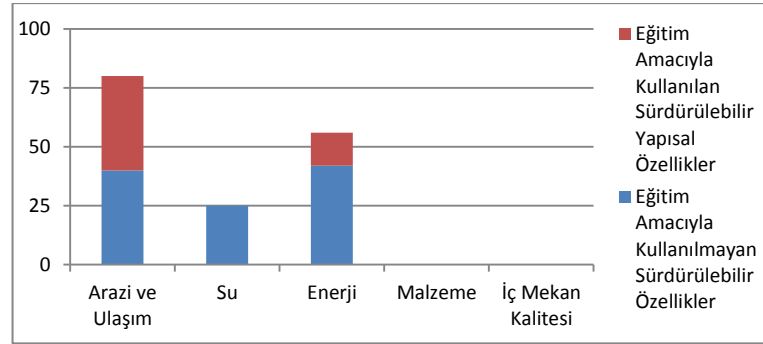


Resim 5.14: Samsun Avdan Geri Dönüşüm Müzesi'nin sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.

Arazi ve ulaşım konusunda sahip olduğu tüm özellikleri eğitim aracı olarak kullanırken; su konusunda hiçbir sürdürülebilir tasarım özelliğine sahip değildir; enerji, malzeme ve iç mekan kalitesi kapsamında ise sürdürülebilirlik eğitimi amacıyla kullanım potansiyeline sahip özellikleri bulunmaktadır (Resim 5.14). Bu nedenle; açık hava sınıflarının oluşturulması, yerel bitki türlerinin kullanıldığı peyzaj

düzenlemelerinin yapılması yapının eğitim aracı olarak işlevinin artmasını sağlayacaktır. Su korunumu ve atık su kullanımı gibi özelliklerin işlevsel olarak yapıya dahil edilmesi daha zor iken, yağmur suyunun biriktirilmesi ve görünür kılınması; biriktirilen suyun sulama amaçlı kullanılması; sürdürülebilir tasarım kapsamında ele alınabilecek çalışmalardır. Yapı saçak ve menfezli pencere tasarımı ile gün ışığı ve havalandırma konusunda pasif özelliklere sahiptir ancak bunları ziyaretçilere aktarılmamaktadır. Bunlara ek olarak kullanılabilir güneş panelleri ile hem müze içerisinde kullanılan elektrik ihtiyacı karşılanabilir hem de yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji korunumu hakkında ziyaretçiler bilgilendirilebilir. Farklı malzeme atıklarının kullanımlarına yönelik örnek ve dönüşüm yöntemlerine dair bilgilendirmelerin bulunmasına rağmen yapıda sadece neden brüt beton kullanıldığı, bunun olumlu ve olumsuz yönleri hakkında bilgilendirmeler yapılabilir. Farklı atık türlerinden oluşturulabilecek cephe ve kaplama malzemeleri müze yapısının bir kısmında örnek amaçlı kullanılabilir.

- Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi

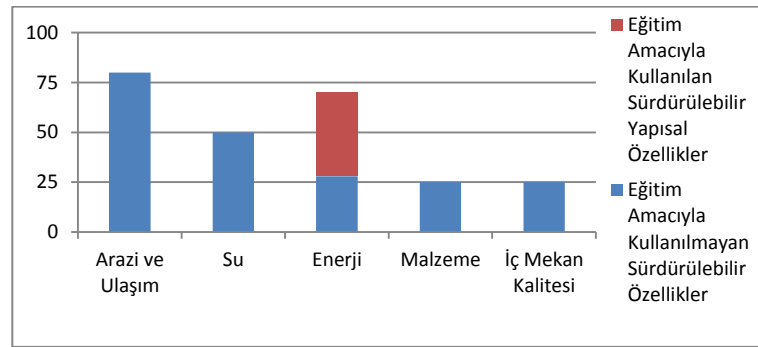


Resim 5.15: Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi'nin sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.

Bu örneğin halen aktif olarak çalıştığını varsayarak; arazi ve ulaşım, su ve malzeme konusunda eğitim amacıyla kullanılan sürdürülebilir özelliklerine ek olarak; eğitim işlevi yüklenebilecek özellikleri de bulunmaktadır ancak, malzeme ve iç mekan kalitesi kapsamında sürdürülebilir tasarım özellikleri bulunmamaktadır (Resim 5.15). Yeşil çatının kullanımına ek olarak farklı mevsimlerdeki ve farklı bitki türlerinin yetiştirilmesine yönelik gözlem ve karşılaştırmaların yapılması

sağlanabilir. Yağmur suyunun biriktirildiği sarnıçlar ve suyun buradan yapının ilgili bölümlerindeki kullanım alanlarına aktarılması sırasında, sistemin belli bölgeleri görünür kılınabilir. Yeşil çatının nasıl yalıtım sağladığı, olumlu ve olumsuz yönleri ziyaretçiler ile bir arada incelenerek ve karşılıklı soru-cevap yöntemiyle tartışılabilir. Gömülü enerji kavramı, yapının inşası sırasında kullanılan malzemelerin geri dönüşüm özellikleri ve örnek malzemelerin sunulması ile teorik bilgiler somut hale getirilebilir.

- Diyarbakır Güneş Evi

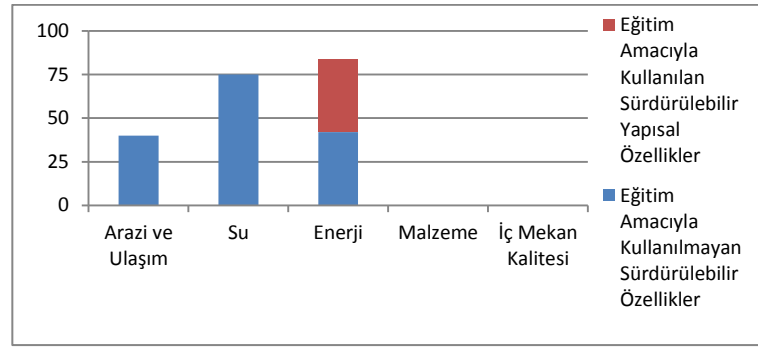


Resim 5.16: Diyarbakır Güneş Evi'nin sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.

Arazi ve ulaşım, su, enerji, malzeme ve iç mekan kalitesi kapsamında sürdürülebilirliğin öğretilmesi kapsamında kullanılacak potansiyel yapısal özelliklere sahiptir (Resim 5.16). Bu amaçla öncelikle, açık alanların kullanımı sahip olunan sistemlerin gözlenmesini sağlamaktadır. Sistemlerin gözlemlendiği noktalarda oluşturulacak bilgilendirme panoları ve işleyiş şemalarının kullanımı ile yapının kendi kendini anlatması sağlanabilir. Arazi seçimi ve aşırı ısınmayı önlemek amacıyla yapı çevresinde kullanılan bitki türlerinin nedenlerinin ziyaretçilere aktarılması yapının potansiyel olarak sahip olduğu özelliklerin aktif olarak kullanılmasını sağlayacaktır. Yağmur suyunun biriktirilmesi, kullanılan su miktarı ve kullanım yerleri gibi verilerin takibi ve ziyaretçiler ile paylaşılması yapının daha işlevsel olarak kullanılmasını açısından önemlidir. Güneş evi özellikle enerji başlığı kapsamında; yalıtım, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, ısıtma ve soğutma konularında sahip olduğu özellikleri eğitim aracı olarak kullanmaktadır. Yapısal olarak kullanılan Venturi bacası ve rüzgar kepçesinin çalışma prensipleri, kullanımı

ve yapısal özelliklerinin görsel olarak ele alınması ve bu özelliklerin açık alan kullanımı ile bir arada ele alınması sahip olunan özelliklerin aktif olarak kullanımı sağlanabilir. Malzeme konusunda yapıya ait temel özellik ahşabın açıkça kullanılmasıdır. Bu kapsamda ahşabın farklı yapı malzemeleri ile karşılaştırılması içeren örnek sistemlerin kurulması, yapının belirli bölgelerinde karşılaştırma amacıyla farklı yapım teknikleri, birleşim detayları ve malzemelerin kullanımı ile somut örnekler üzerinden ziyaretçilerin dokunma ve görme duyularına hitap edilmesi sağlanabilir.

- Gaziantep Ekolojik Bina

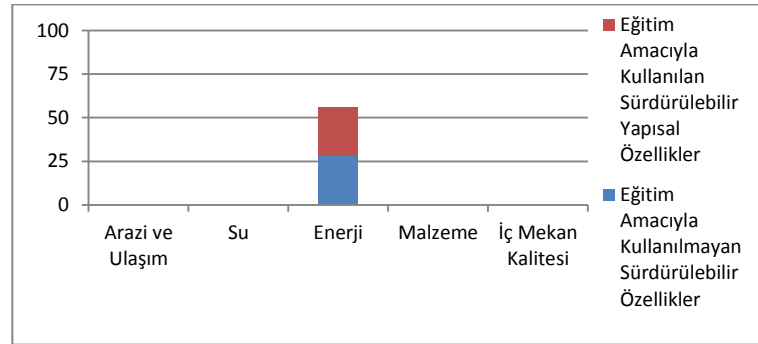


Resim 5.17: Gaziantep Ekolojik Bina'nın sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.

Arazi ve ulaşım, su ve enerji kapsamında eğitim amacıyla kullanılabilecek sürdürülebilir tasarım özelliklerine sahiptir (Resim 5.17). Ancak yalnızca, enerji kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, ısıtma ve soğutma amacıyla kullanılan tasarım özellikleri eğitim amacıyla kullanılmaktadır. Açık alanda güneş panelleri, hava bacaları, yeşil çatı gibi yapıya ait sürdürülebilir sistem elemanları gözlemlenmektedir. Bu sistemlerin ziyaretçiler ile iletişim kurabilmesi için açık alanda (açık hava sınıfları), sistemlerin sahip oldukları özellikleri ve işleyiş prensiplerinin yer aldığı bilgilendirme panolarının kullanımı gerekmektedir. Yağmur suyu kullanımı, su korunumu ve takibi, atık suyun yeniden kullanımı konusunda sahip olunan özellikler, yalnızca yapısal olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla, arıtma sistemlerinin görünür kılınması, yağmur suyunun birikim ve kullanım verilerinin takibine yönelik uyarı ve sistem özelliklerinin kullanılması gerekmektedir. Örneğin, biriktirilen yağmur suyunun miktarına yönelik farklı renklerde ışık ve ses kullanımı

yapının iç mekanına yansıtılabilir. Yapı sahip olduğu yenilenebilir enerji, ısı pompası gibi sahip olduğu özellikleri ziyaretçilerine maket aracılığıyla sunmaktadır. Bu sistemle alternatif olarak yapı üzerinde belirli yalıtım ve birleşim noktalarının şeffaf kılınması, ziyaretçilerin ilgisini çekmek amacıyla kullanılabilir. Aynı yöntemle yer altı kuyularında sağlanan enerji, led ışıklı maketler yerine gerçek sistemler üzerinden gösterilebilir.

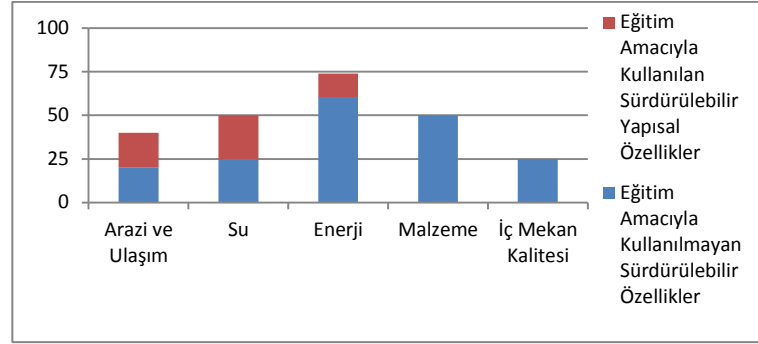
- Enerji Verimliliği Tesisi-Örnek Bina



Resim 5.18: Enerji Verimliliği Tesisi Örnek Bina'nın sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.

Arazi, su ve malzeme başlıkları çerçevesinde belirgin sürdürülebilir yapısal özelliklere sahip değildir (Resim 5.18). Enerji konusunda da Tromb Duvarı ve sera kullanımı dışındaki özellikler çoğunlukla eğitim üniteleri adı verilen örnek sistemler üzerinden ziyaretçilere aktarılmaktadır. Bu nedenle yapı içerisinde bağımsız olarak bulunan örnek sistemlerin, yapıda bu sistemlerin kullanılacağı şekilde yeniden tasarlanması yapının kendi kendini anlatmasını sağlayacaktır. Örneğin yapı içerisinde bulunan, tek cam ve çift camın yalıtım farkının hissedilmesine yönelik kullanılan cam ünitesi yerine yapının belirli bölgesindeki camların tek ve çift olarak gruplandırılması, bu bölgelerde kullanılacak ilgi çekici pano ve grafik gösterimler ziyaretçiler tarafından bu camların dokunma duyusu aracılığıyla, sıcaklık farkının anlaşılmasını sağlayacaktır.

- Erke Yeşil Bina

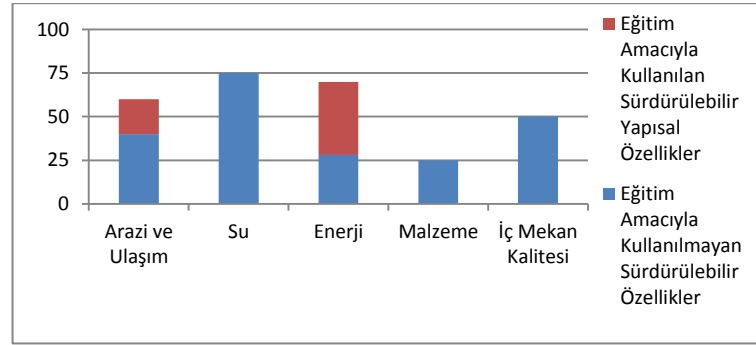


Resim 5.19: Erke Yeşil Bina'nın sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.

Arazi ve ulaşım, su ve enerji kapsamında sahip olunan özellikleri sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ancak tüm sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamında, potansiyel eğitim aracı olarak değerlendirilebilecek tasarım özelliklerine sahiptir (Resim 5.19). Bu kapsamda arazi ve ulaşım, su ve enerji başlıklarından sahip açık alan kullanımı ve açık hava sınıfı gibi yapı dışı mekanların değerlendirilmesi, sürdürülebilirlik konusunun yalnızca yapı içerisinde gerçekleştirilmediğinin ifade edilmesi açısından önemlidir. Bu amaçla yeşil çatı ve yağmur suyunun yer altına geçişini sağlayan farklı tür malzeme kullanımına yönelik bilgilendirme panolarının kullanımı açık alan kullanımına yeni bir bakış açısı kazandırabilir. Gri suların arıtılması ve yağmur sularının doğrudan yer altına geçiriminin sağlanması gibi özelliklerin çalışma yöntemleri ve olumlu yanlarına yönelik bilgilendirmelerin bulunması sahip olunan bu özelliklerin ziyaretçilere daha doğru aktarılmasını sağlayacaktır. Aydınlatma, havalandırma, ısıtma-soğutma, yenilenebilir enerji kullanımı ve yalıtım konularında sürdürülebilir özelliklere sahiptir. Ancak eğitim aracı olarak kullanımları kısıtlı kalmaktadır. Bu kapsamda veri takibinin eğitim aracı olarak kullanıldığı kabul edilebilir. Ancak kullanılan sistemlerin sistemleri, prensipleri ve farklı düzeylerden kişilerin algılamalarına yönelik eğitici yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Örneğin ısı pompasının sistem elemanlarının vurgulanması ve yapı içerisindeki dolaşım hatlarının belli bölgelerde görünür kılınması; sistemin algılanmasını sağlayacaktır. Geri dönüştürülmüş içerik ve yerel malzeme kullanılan yapıda; bu özelliklerin ziyaretçilere aktarılması amacıyla malzemelerin önceki kullanımlarına yönelik

örnekler kullanılabilir. Böylece kişiler malzemelere yönelik farklı kullanım ve dönüşüm şekillerini somut olarak algılayabilecektir. Ayrıca mevcut bir yapının %60 oranında korunması ile inşa edilen yapı, neden böyle bir yöntemin kullanıldığı, yapım ve yıkım faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerinin, mevcut yapıdan korunan kısımların kısmi olarak görünebilir kılınması gibi ilgi çekici öğelerle anlatılabilir.

- Eser Yeşil Bina



Resim 5.20: Eser Yeşil Bina'nın sürdürülebilir tasarım kriterleri kapsamında sahip olduğu özelliklerin ve eğitim amacıyla kullanım durumunun değerlendirilmesi.

Sürdürülebilir tasarım başlıkları çerçevesinde eğitim aracı olarak kullanılacak özelliklere sahiptir (Resim 5.20). Tema Parkı'nın kullanımı ile özellikle alternatif enerji kaynaklarına yönelik kullanımlar, farklı sistemler üzerinden gözlemlenebilmektedir. Buna ek olarak Enerji Tema Parkı alanında yerel bitki türleri, sulama ihtiyacı duymayan bitkilerin kullanımı, su geçirimli döşeme malzemesi gibi peyzaj öğelerinin de tasarıma katılması, açık alan kullanımı destekleyecektir. Su kullanımı ve korunumuna yönelik, gri su arıtımı, su tasarruflu armatür ve yağmur sularının biriktirilerek sulamada kullanılması gibi özelliklere sahip yapı, bu sistemlere yönelik çalışma prensipleri ve neden sürdürülebilir olduklarına dair eğitici özelliklere sahip değildir. Bu özelliklere yapının internet sayfasında yer verilmektedir. Bu amaçla sistemlerin sahip oldukları özelliklerin kendi kendini anlatmasını sağlayacak bilgilendirme notlarının, çalışma prensiplerinin ve animasyonlarının yapı içerisinde yer verilmesi sistemlerin ilgi çekmesini sağlayacaktır. Ayrıca kullanım verilerinin takip edilmesi, kullanıcıların günlük ihtiyaçları çerçevesinde ne kadar su kullanıldığını ve iyileştirme yöntemleri üzerinde çalışılmasını sağlayacaktır. Kullanılan malzemeler içerikleri ve servis ömürleri

erevesinde belirlenmiştir. Bu nedenle, malzemelerin seçim nedenlerini ve yapıda kullanılan malzeme örneklerinin yer alacağı bir eğitim bölümü, ziyaretçilerin ve kullanıcıların merak duymasını sağlayacaktır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çevreye yönelik bilincin artması ve bu kapsamda gerçekleştirilen toplumsal ve küresel çalışmalar; sürdürülebilirlik kavramının çevresel, sosyal ve ekonomik alt başlıkları ile anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda özellikle yapı sektörü çerçevesinde önem kazanan “sürdürülebilirlik” çeşitli sertifika sistemleri ile anılmaktadır. Ancak yalnızca “yapısal” özellikler olarak yorumlanan pasif ve aktif sistemlerin kullanımı, su ve enerji etkinliği sağlamaktan öteye geçerek; yapının kullanıcısı ile etkileşime girerek; deneyimlenebilen, ölçülebilen ve gözlemlenebilen nitelikler kazanması gerekmektedir. Bu amaçla ülkemizde “yapı aracılığıyla sürdürülebilirliğin öğretilmesi” kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar çoğunlukla formel(resmi-zorunlu) eğitim verilen okul yapıları kapsamında ele alınmaktadır. Ancak bu tür okul yapılarının sayılarının çok kısıtlı olması, toplumun farklı ekonomik ve sosyal düzeylerinden kişiler tarafından erişilebilir olmaması, kullanılan sistemlerin müfredat dahilinde eğitim aracı olarak kullanılması, öğrenme kavramının yalnızca formel ve örgün çerçevede planlanmış doğrultuda sınırlandırılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir özelliklere sahip farklı işlevlerde yapı türlerinin yeni öğrenme mekânları sunması; öğrenme kavramının yalnızca “okul” kavramı ile sınırlı olmadığıнын, toplumun farklı kesimleri ve yaş grupları için karşılıklı etkileşimin sağlandığı, bilinç ve farkındalık çalışmalarının yürütüldüğü tasarımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Günümüzde çoğunlukla sosyal bir içerikte ele alınan ve sürdürülebilirliğin deneyimlenmesini ve öğretilmesini hedefleyen örnek yapılar her geçen gün artmaktadır.

Bu amaçla, yapının sürdürülebilirlik eğitiminde bir araç haline gelebilmesi için, tasarım sürecinin erken aşamalarında sürdürülebilir özelliklerinin eğitime nasıl hizmet edebileceğinin tasarlanması önem kazanmaktadır. Bu amaçla, kendi kendini sergileyebilen, toplumun farklı düzeylerine ve yaş gruplarına hitap eden, kullanıcı ile etkileşime girebilen, dinamik ve ilgi çekici detaylara sahip, mevcut işlevine ek olarak sahip olduğu yapısal özellikler aracılığıyla sürdürülebilirliğin öğreten yapı türleri ortaya çıkmaktadır. Yapı sahip olduğu sistemler ile durağan iken, sistemlerin farklı koşullarda ve kullanımlarda farklı sonuçlar sunması, yapının aktif hale gelmesini sağlamaktadır. Sürdürülebilir yapı örnekleri, ulaşılmaz ve anlaşılmaz olmaktan

çıkarak, her yaştan birey için eğlenceli, öğretici ve ilgi çekici bir duruma gelebilmektedir.

Ülkemizde özellikle 2000’li yıllardan sonra üretilen ve kısmen de olsa toplumsal bilinçlendirme işlevi sunan deneysel, sürdürülebilir yapı örnekleri mevcuttur. Ancak yapı türü olarak kısıtlı sayıdaki bu tür örnekler, kullanıcı profili olarak da toplumun her kesimine hitap edememektedir. Ülkemizde özellikle okul gezileri çerçevesinde ziyaret edilen sürdürülebilirliğin öğretildiği bu yapı örnekleri, kullanılan eğitim yöntemleri ve farklı deneyimler sunması açısından da sınırlı özelliklere sahiptir. Çoğunlukla teorik bir sunum sonrası yapı turunun gerçekleştirilmesi ile tamamlanan ziyaretler, eğitim süresi olarak oldukça kısıtlıdır. Sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla kullanılan uluslararası yapı örneklerinin geçmişi ise 1970’li yıllara dayanmaktadır. Farklı yapı türleri kapsamında ele alınan sürdürülebilirlik kavramı; yenilikçi çözümlerin kullanıldığı, günlük ve haftalık eğitim ve çalışmaların yanı sıra yapısal sistemlerin bu eğitimlere katılması ve ziyaretçilerin bu süreçlerde aktif olarak yer alması aracılığıyla bireyler, yapı içerisinde ve çevresinde deneyimleri çerçevesinde edindikleri bilgileri günlük hayatlarına aktarmakta; sürdürülebilirlik kavramı ve bileşenleri hakkında karşılıklı fikir alışverişinde bulunarak kalıcı öğrenmeyi sağlamaktadır. Bu nedenle sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla tasarlanan uluslararası yapılar; işleyiş, tasarım, yapı türü ve eğitsel faaliyetler çerçevesinde örnek niteliği taşımaktadır.

Elde edilen bilgiler çerçevesinde, özellikle ülkemizde mevcutta bulunan ve sürdürülebilirliğin öğretilmesinin amaçlandığı yapı örneklerinin iyileştirilmesi, gelecekte bu kapsamda gerçekleştirilebilecek tasarımlara yol gösterici olması amacıyla, mevcut durum ve bu durumun geliştirilmesine yönelik öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Sürdürülebilirlik kavramı yalnızca yapı içerisinde kullanılan sistemlere özgü özellikleri içermemektedir. Yapı içi ve dışı bir arada tasarlanarak, açık alan kullanımına önem verilmelidir. Örneğin açık hava sınıflarının kullanımının artırılması, yapısal sistemlere ait bilgilendirme panoları ve yönlendiricilerin birer peyzaj ögesi haline gelmesi, farklı zaman dilimlerinin kullanıcılara farklı deneyimler sunduğu birer mekân haline getirilmelidir.
- Günlük alışkanlıkların meydana getirdiği tüketim miktarlarının anlaşılması amacıyla; yapılara ait üretim ve tüketim verilerinin takip edilerek, olumlu ve

olumsuz yönlerin tartışılarak gerçekleştirilebilecek çözüm önerilerinin belirlenmesi, toplumun (bölge halkının) konu hakkındaki ilgisinin artmasını ve sorumluluk duygularının gelişmesini sağlayacaktır.

- Sürdürülebilirliği öğretmeyi hedefleyen yapılar, bulundukları bölgeler için birer çekim noktası haline gelmelidir. Bölge halkı üzerinde merak duygusunu harekete geçiren, oraya ait olan ve kişilerde sahiplenme duygusunu uyandırarak sorumluluk bilincini geliştiren niteliklere sahip olmalıdır. Ayrıca bu amaçla kullanılan yapılar günlük hayatın içine katılarak, çeşitli sosyal ve kültürel etkinliklerin gerçekleştirildiği mekânlar haline getirilerek, herkes tarafından erişilebilir, ziyaret edilebilir ve deneyimlenebilir özelliklere sahip olmalıdır.
- Her birey farklı öğrenme kapasitesi ve yöntemlerine sahiptir. Bu nedenle, yapı farklı duylara hitap ederek monotonluktan uzak olarak yenilikçi ve aktif çözümler barındırmalıdır. Örneğin; enerji tüketim miktarına göre renk değiştiren duvar panolarının kullanımı, aynı koşullarda farklı malzemelerin yapı üzerindeki etkilerinin gözlemlenebilmesi, su tüketim özelliklerine göre yeşil çatı ve açık alanda kullanılan bitki türlerinin belirlenmesi, iç mekânda kullanılan döşeme ve duvar malzemelerinin aynı yapı içerisinde farklı mekânlarda deneyimlenmesi, olumlu ve olumsuz yönlerinin anlaşılmasının sağlanması gibi farklı tasarım başlıklarına yönelik, farklı duylara hitap eden yöntemler kullanılabilir.
- Yapının sahip olduğu işleve göre sürdürülebilir tasarım başlıklarının tasarım içerisindeki kullanım yoğunluğu farklılık gösterebilir. Ancak sürdürülebilir tasarım başlıkları kapsamındaki özelliklerin, yapı genelinde dengeli olarak dağılımının sağlanması “sürdürülebilirlik” kavramının öğretilmesin amacına uygun olacaktır. Bu kapsamda yalnızca alternatif enerji yöntemlerinin kullanıldığı, su etkinliği veya geri dönüştürülmüş malzeme kullanımına dair örnekleri içermeyen örnekler sürdürülebilirlik kavramının tek başlık çerçevesine indirgenmesine ve bu kapsamda anlaşılmasına neden olacaktır. Özellikle “enerji” kavramı ile özdeşleşen sürdürülebilirlik kavramı; arazi kullanımı ve yapıya ulaşım için kullanılan yöntemler ve araçlardan, su korunumu ve yağmur suyu kullanımından, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını ve malzemelerin yapı yaşam döngüsü boyunca sahip oldukları özelliklerden, iç mekânda kullanılan boya ve kaplama malzemelerinin özellikleri gibi daha pek çok özelliği içermektedir. Bu nedenle farklı tasarım başlıkları çerçevesinde çeşitlilik gösteren özellikler, sürdürülebilirlik kavramının daha doğru ve tarafsız olarak

anlaşılmasını sağlayacaktır. Bu amaçla sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla tasarlanan yapının sahip olduğu özelliklerin nasıl ve ne şekilde eğitim aracı olarak kullanılacağına planlanması gerekmektedir. Örneğin “Kullanılan sistemler doğrudan ziyaretçiye sunulacak mı yoksa sistemlerin sahip oldukları özelliklerin ziyaretçiler tarafından keşfedilmesi mi sağlanacaktır?” ya da “Aynı duruma yönelik farklı çözüm önerilerinin kullanımı ile, ziyaretçiler sürdürülebilir özelliklerin kullanıldığı sistemleri karşılaştırma ve karşılıklı etkileşim aracılığı ile mi öğrenecektir?” gibi farklı soruların yanıtlanması gerekecektir. Bu bağlamda yapı genelinde uygulanmış olan sürdürülebilir sistemlerin ve malzeme kullanımlarının olabildiğince görünür ve izlenebilir kılınması önemli bir öğrenme aracı olabilmektedir. Sürdürülebilir özelliklere sahip yapıların, eğitim amacı ile kullanımlarına yönelik çeşitli sistemlerin, döşeme, duvar, çatı ve yalıtım detaylarının şeffaflaştırılarak ortaya konulması, ziyaretçilerde merak duygusunu harekete geçirerek, kalıcı öğrenmeyi sağlayacaktır.

- Ülkemizde bulunan ve sürdürülebilirlik eğitimi amacıyla kullanılan yapı örneklerinde çoğunlukla, ziyaretçilere yönelik eğitimsel faaliyet olarak yaygın uygulama şöyledir; yapının sahip olduğu sürdürülebilirlik özelliklerine yönelik bir seminer verilmesinin ardından yapı turu ile gezi sonlandırılmaktadır. Bu uygulama ile ziyaretçiler pasif bir konumda tutulmakta, konu hakkında edindikleri bilgilerin deneyimlenmesi, yorumlanması ve gerçek hayattaki uygulamalarına yönelik geri dönüşler elde edememektedir. Uluslararası örnekler ile karşılaştırıldığında ulusal örnekler hem eğitim sürelerini “saat” kapsamında sınırlı kalması hem de uygulanan eğitimlerin nitelikleri ve yöntemleri açısından yenilikçi önerilerin bulunmaması nedenleri ile zayıf kalmaktadır. Özellikle uluslararası örneklerin, günlük ve haftalık etkinlikler çerçevesinde teorik olarak öğrenilen bilgilerin süreç içerisinde deneyimlenerek örnek yapıların veya sistemlerin inşa edilmesi ve konu hakkında karşılıklı etkileşimin sağlanması ile kalıcı ve yararlı bilginin elde edilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca uluslararası merkezlerde bu eğitimler sırasında ziyaretçilerin merkez içerisinde konaklama imkânları da bulunmaktadır. Bu sayede sürdürülebilir özelliklere sahip yapı içerisinde konaklayan birey, günlük hayat alışkanlıklarını sorgulamakta, bu alışkanlıkların iyileştirilmesine yönelik bilinç kazanmakta ve hayatının geri kalanında bu bilinç ile kendisi hem de çevresi için fayda sağlamaktadır. Bu

nedenle sürdürülebilirliğin öğretilmesi amacıyla tasarlanan yapı, günde birkaç saat kullanılan ve mesai saatleri içerisinde kullanıma imkân veren bir anlayışa sahip olmamalıdır. Yapıyı ziyaret eden bireyler, grup çalışmaları haricinde bireysel olarak öğrenme ve keşfetme, yapı içerisinde konaklama, farklı mevsim koşulları çerçevesinde yapıyı gözlemleme imkânlarına sahip olmalıdır.

- Özellikle kullanıcıların yapılar, sistemler ve işleyişler hakkındaki yorumları ve önerileri alınarak; mevcut koşulların değerlendirilmesi, geliştirilmesi ve iyileştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilebilir. Bu kapsamda, yılın farklı zamanlarında sürdürülebilir tasarım başlıkları çerçevesinde belirlenen konular kapsamında çalıştaylar düzenlenerek, yenilikçi çözüm önerilerinin üretilmesi sağlanabilir. Örneğin, yapı genelinde kullanılan malzemelerin yapı yaşam döngüsü, kaynakları, olumlu ve olumsuz özellikleri, zararlı organik bileşik içerip içermemeleri, iç mekân kalitesine etkileri gibi özellikleri sorgulanarak iyileştirme önerileri geliştirilebilir. Mevcutta bulunan malzemenin geri dönüştürülme ya da yeniden kullanım potansiyelleri değerlendirilerek, farklı mekânlarda kullanımı değerlendirilebilir.
- Çalışma kapsamında ele alınan ve farklı örnekler üzerinden değerlendirilen “yapının sürdürülebilirlik eğitiminde araç olarak kullanımı” çerçevesinde oluşturulabilecek bir model önerisinin bir üniversite ya da bir firma sponsorluğunda inşa edilmesi sağlanabilir. Yapı genelinde kullanılan; enerjinin üretilmesi ve tüketilmesi, malzeme kullanımı ve içerikleri, arıtma sistemleri, gri su ve siyah su kullanımı, pasif ve aktif sistemlerin yapı tasarımına dahil edilmesi, arazinin kullanımı gibi farklı başlıklardaki tüm sistemlere eğitsel işlevler yüklenerek, yapının kendi kendini anlatması sağlanabilir. Böylece teorik sunumlar yerine, bireylerin duyularına hitap eden ve merak duygularını harekete geçiren; sürdürülebilirliğin öğretildiği, bu amaçla yenilikçi çözüm önerilerinin geliştirildiği, farklı disiplinlerden kişilerin bir arada çalıştığı ve toplumun farklı kesimlerinden bireylerin bir araya getirildiği örnek yapı türleri elde edilebilir. Bu amaçla yapının tasarım aşamasında mimar bulunurken, yapının farklı özelliklerine eğitsel işlevlerin yüklenmesi ve farklı eğitim yöntemlerinin kullanılması aşamasında eğitim bilimcilerin yer alması, alternatif enerji sistemlerinin yapı içerisine dahil edilmesi sırasında farklı konular çerçevesinde çalışan mühendislerin tasarım sürecine dahil olması sayesinde, bu tür yapıların

tasarımı ve inşası disiplinler arası bütüncül ve sistemli çalışmayı gerektirmektedir.

Tez kapsamında ulusal örnekler kapsamında belirli yapı türleri çerçevesinde yedi adet örnek yapı ele alınmıştır. Ulusal örneklerin sınırlı olması nedeniyle, seçilen yedi örnekten birinin, sürdürülebilirliğin öğretilmesi kapsamında derinlemesine incelenmesi bu konuda gerçekleştirilecek etkili bir çalışma olacaktır. Ayrıca sürdürülebilirliğin öğretilmesi kapsamında kullanılan öğrenme yöntemleri ile mimari arasındaki ilişkinin sorgulanması, farklı yapı türlerinin sürdürülebilirlik eğitimi ile ilişkilendirilerek ortaya çıkacak yeni yapı türleri ve bu durumun mimari üzerinde etkisinin ele alınması ile mimari tasarım konusunda yenilikçi çözümlere ulaşılacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda da yine eğitim bilimleri ile mimarlık disiplinini bütünleştiren çalışmalar önemli olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel Ö., (2006), “Okul Dışında Farklı Bir Öğrenme Ortamı Olarak Çocuk Müzeleri”, Eğitim Bilim Toplum Dergisi, 4 (14), 32-41.
- Akbaba S., (2012), “Psikolojik Danışma ve Sınıf Ortamlarında Öğrenme Psikolojisi”, 5. Baskı, Pegem Yayınları.
- Alkan C., (1987) “Öğrenme-Öğretme Süreçleri İlkeleri”, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 20 (1), 209-229.
- Araz G., (2014), “Eğitim Bilimleri Program Geliştirme, Sınıf Yönetimi ve Materyal Tasarımı”, 1. Baskı, Öğreti Akademi.
- Argan Y., (2014), Neslihan Aksoy ve Cemil Yaman Röportajı, Alçım Dergisi Lafarge Dalsan, 5 (14), 20-23.
- Armstrong T., (2009), “Multiple Intelligences in the Classroom”, ASCD Member Book, 3rd Edition, USA.
- Arslan A. A., (2009), “Lefebvre’in Üçlü-Algılanan, Tasarlanan, Yaşanan Mekan Diyalektiği”, Mimarlar Odası Ankara Şubesi, Aralık 2009, 7-17.
- Atagök T., (1999), “Yaşayan Müze ve Eğitim”, Sanat Dünyamız Dergisi, 71, 223-227.
- Barnes L., (2012), “Green Buildings as Sustainability Education Tools”, Journal of Library Hi Tech, 30(3), 397-407.
- Barr Kay S., (2011), “Green School That Teach: Identifying Attributes of Whole-school Sustainability”, Master Thesis, Colorado State University.
- Berberoğlu Okur E., Uygun S., (2013), “Sınıf Dışı Eğitimin Dünyadaki ve Türkiye’deki Gelişiminin İncelenmesi”, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 (21), 32-42.
- Bozdoğan A. E., (2011), “Müzeler”, Laçın Şimşek C., Editör, “Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları”, 1.Baskı, Pegem Akademi.
- Byers R., (2008), “Green Museums & Green Exhibits: Communicating Sustainability Through Content & Design”, Master Thesis, University of Oregon.
- “CAT Guide Book”, 2016, Welshpool Printing Group, Centre for Alternative Technology, Machynlleth, SY20 9AZ, UK.
- Colardyn D., Bjornavold J., (2004), “Validation of Formal, Non-Formal and Informal Learning: policy and practices in EU Member States”, European Journal of Education, 39 (1), 69-89 .

Cole B.L., (2014), “The Teaching Green School Building: A Framework for Linking Architecture and Environmental Education”, Environmental Education Research, 20 (6), 836-857.

Demirel Ö., (2015), “Eğitimde Yeni Yönelimler”, 6.Baskı, Pegem Akademi.

Dip C.Z., (1987), “Formal, Non-Formal and Informal Education: Concepts/Applicability”, AIP Conference Proceedings, 173, 300-315.

Eigenbrodt O., (2009), “Libraries and Learning Centres; Current Approaches”, Section on Library Buildings and Equipment, Special edition - Learning Centres,1, 1-8.

Erengöz Ç., (2008), “Enerji Yolculuğunda Önemli Bir Durak – Diyarbakır Güneş Evi”, Bilgilendirme Kitabı, 2008.

“Erke Green Academy Tanıtım Kitapçığı”, 2017.

Fidan N., (2012), “Okulda Öğrenme ve Öğretme”, 3. Baskı, Pegem Akademi.

Flannery J.A., Smith M.K., (2014), “Eco Library Design”, Springer Science + Business Media Dordrecht, eBook, London.

Gardner H., (1987), “The Theory of Multiple Intelligences”, Annals of Dyslexia, 37, 19-35.

Genovese P., Albanese P., (2011), “Sustainable libraries, sustainable Services: A Global View”, World Library and Information Congress : 77th, IFLA General Conference and Assembly, Puerto Rico, USA, 13-18 August.

Guarinello E., (2005), “ Why We All Should Care: Building A Case For Sustainable Design In Museums, Exhibitions: Conceptual Design”, George Washington University, USA .

Hellmuth D.F., Smith K.G., Howard D.S., Ford M., (2010), “Nature’s Way”, High Performing Building, Fall 2010, 70-78.

Jones J., (2010), “Guidelines for the Design of Sustainable Learning Laboratories that Teach Through Architecture”, AIA Upjohn Award Final Report, College of Architecture and Urban Studies Virginia Tech, USA.

Klotz S., (2006), “Case Study Updates: Maturity, Maintenance and Marketing”, Hand To Hand Association of Children’s Museum, 20 (1), 6.

Laçin Şimşek C., (2011), “Okul Dışı Öğrenme Ortamları ve Fen Eğitimi”, 1.Baskı, Pegem Akademi.

Lai A., Leung M.K., Yau R., Ng E., (2013), “ Hong Kong First Zero Carbon Building: Design Principles, Features and Technologies”, PLEA2013 - 29th

Conference, Sustainable Architecture for a Renewable Future, Germany, 10-12 September.

Lesniewski L., (2011), "Completing the Circle", High Performing Buildings Magazine, Fall 2011, 32-41.

Li G., (2013), "Achieving Zero Carbon For Buildings In A Densely Populated City And a Subtropical Climate", Sustainable Building 2013 Hong Kong Regional Conference Urban Density & Sustainability, Hong Kong, 12-13 September.

Maclay B., (2014), "The New Net Zero: Leading-Edge Design and Construction of Homes and Buildings for a Renewable Energy Future", 1st Edition, Chelsea Green Publishing.

Meredith J., Cantrell D., Conner M., Evener B., Hunn D., Spector P., (2000), "Best Practices for Environmental Education: Guidelines for Success", Ohio Environmental Protection Agency, Office of Environmental Education, USA.

Merriam B.S., (2013), "Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber", 3.Basımdan Çeviri, Nobel Akademik Yayıncılık.

Miller K., (2010), "Public Libraries Going Green", American Library Association, Public Library Handbook Series.

Moddy F., (2008), "An Environmental Learning Center—Nestled Into a Rustic 250-Acre Nature Preserve—Plays a Dual Role as Symbol And Teaching Tool", Metropolis Magazine, January 2008, 2-8.

Müftüoğlu Güleç S., (2014), "Gaziantep Ekolojik Bina", Yapı Dergisi Eki, Yapıda Ekoloji 2014, 70-72.

Orr D., (1993), "Architecture as a Pedagogy", Conservation Biology, 7 (2), 226-228.

Orr D., (1997), "Architecture as a Pedagogy II", Conservation Biology, 11(3), 597-600.

Özmehmet E., (2008), "Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları", Journal of Yasar University, 3(12), 1853-1876.

Pearson P., (2003), "A Children's Museum Goes Green: The Path to LEED Certification", Bimonthly News Journal of the Association of Science-Technology Centers, November-December 2003, 6-8.

Petersen J.E., (2011), "Early Adopter, High Performing Building", Winter 2011, 20-35.

Piaget J., (1964), "Cognitive Development in Children: Piaget, Development and Learning", Journal of Research in Science Teaching, 2 (3), 176-186.

Priest S., (1986), “Redefining Outdoor Education: A Matter of Many Relationships”, Journal of Environmental Education, 17 (3), 13-15.

Schiller C., (2012), “Building as a Teaching Tools: A Case Study Analysis to Determine Best Practices That Teach Environmental Sustainability”, Theses, Carnegie Mellon University.

Schwartz E.E., (2013), “Architecture as Pedagogy: Designing Sustainable Schools as Three-Dimensional Textbooks”, Master of Architecture Degree, The University of Tennessee.

Serra A., (2011), “Hawaii’s Living Laboratory”, High Performing Buildings, Spring 2011, 26-36.

Shiver S.M., Dale J.R., (2011), “Integrating Sustainability as a Learning Tool”, Educational Facility Planner , 45 (3), 11-13.

Solmaz G. S., (2013), “Leed Sertifikalandırma Sisteminin Enerji Performansı İle İlgili Uygulama Sorunlarının Bir Ofis Binası Üzerinden Sorgulanması”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

Talu N., (1999), “Çoklu Zeka Kuramı ve Eğitime Yansımaları”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 164-172.

Taylor, A. (2009), “Linking Architecture and Education: Sustainable Design for Learning Environments”, Digital Edition, UNM Press.

Tu X., (2014), “ZCB Zero Carbon Building, Hong Kong”, Landscape Architecture Frontiers, 2 (3), 112-117.

Tuncer M., (2009), “Proje Tabanlı Öğrenme ile Problem Tabanlı Öğrenmenin Fark ve Benzerlikleri”, e-Journal of New World Sciences Academy, 4 (2), 395-409.

Ünal S., (1999), “Aktif Öğrenme, Öğrenmeyi Öğrenmek ve Probleme Dayalı Öğrenme”, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 11, 373-378.

Web 1, (2017), <https://www.e-education.psu.edu/eme807/node/575>, (Erişim Tarihi: 22/04/2017).

Web 2, (2017), <https://www.edutopia.org>, (Erişim Tarihi: 27/04/2017).

Web 3, (2017), <http://www.archdaily.com/282880/zcb-zero-carbon-building-ronald-lu-and-partners>, (Erişim Tarihi: 30/04/2017).

Web 4, (2017), <https://prezi.com/wktasxb76am/building-as-a-teaching-tool-a-case-study-analysis-to-determine-best-practices-that-teach-environmental-sustainability>, (Erişim Tarihi: 30/04/2017).

Web 5, (2017), <https://vo-general.s3.amazonaws.com/>, (Erişim Tarihi: 22/04/2017).

- Web 6, (2017), <http://www.architectmagazine.com/>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 7, (2017), <http://www.bertschi.org/who-we-are/our-campus/science-wing>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 8, (2017), <http://www.solaripedia.com/>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 9 , (2017) , http://www.solaripedia.com/13/273/2949/hawaii_preparatory , (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 10, (2017) <http://www.landscapeonline.com/research/article-a.php?number>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 11, (2017), <http://trimtab.living-future.org/case-study/brock-environmental-center/>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 12, (2017), <http://theseedcollaborative.org>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 13, (2017), <http://inhabitat.com/modular-net-zero-net-energy-seed-classroom-to-debut-in-pittsburg/>, (Tarihi:22/04/2017).
- Web 14, (2017), <http://www.archdaily.com/215855/vandusen-botanical-garden-visitor-centre-perkinswill>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 15, (2017), <https://cms.bsu.edu/-/media/WWW/DepartmentalContent/BBC/>, (Erişim Tarihi: 22/04/2017).
- Web 16, (2017), <http://www.bureausla.nl/wp-content/uploads/2015/08/bureau-SLA-Nature-and-Environment-Learning-Centre-Amsterd>, (Erişim Tarihi:22/04/2017).
- Web 17, (2017), <http://vinoly.com/works/>, (Erişim Tarihi:28/12/2016).
- Web 18, (2016), <http://www.nytimes.com/2008/02/28/arts/design/28vino.html>, (Erişim Tarihi:28/12/2016).
- Web 19, (2016), <http://vinoly.com/works/brooklyn-childrens-museum/>, (Erişim Tarihi:28/12/2016).
- Web 20, (2016), <http://travelwithfrankgehry.blogspot.com.tr/2010/03/brooklyn-childrens-museum-by-rafael.html>, (Erişim Tarihi:28/12/2016).
- Web 21, (2016), <http://www.bcmgreenthreads.org/our-sustainable-building/>, (Erişim Tarihi:28/12/2016).
- Web 22, (2016), https://nycfuture.org/images_pdfs/pdfs/, (Erişim Tarihi: 28/12/16).
- Web 23, (2016), https://www.oms.edu/sites/default/files/u92/oms_presskit.pdf, (Erişim Tarihi: 28/12/16).

Web 24, (2016), <http://www.museumofthecity.org/project/science-in-the-city-omsi/>, (Erişim Tarihi: 28/12/16).

Web 25, (2016), <https://yandex.com.tr/harita/21215/portland/?ncrnd=2770&ll=-122.666254%2C45.507870&z=17&l=sat%2Cskl>, (Erişim Tarihi: 28/12/16).

Web 26, (2017), <http://www.placestoseeinoregon.com/things-to-do-at-the-oregon-museum-of-science-and-industry/>, (Erişim Tarihi:07/01/2017).

Web 27, (2017), <http://eastpdxnews.com/general-news-features/renewable-energy-energizes-omsi-exhibit-hall/>, (Erişim Tarihi:07/01/2017).

Web 28, (2017), <https://www.portlandoregon.gov/bes/>, (Erişim Tarihi:07/01/2017).

Web 29, (2017), https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs14, (Erişim Tarihi:07/01/2017).

Web 30, (2017), <http://www.pdxstormwater.com/omsi>, (Erişim Tarihi:07/01/2017).

Web 30, (2017), <https://www.pdxmonthly.com/articles/2014/10/10/the-mad-science-behind-omsis-greatest-exhibits-october-2014>, (Erişim Tarihi:07/01/2017).

Web 31, (2017), <https://www.pdxmonthly.com/articles/2014/10/10/the-mad-science-behind-omsis-greatest-exhibits-october-2014>, (Erişim Tarihi: 09/01/2017).

Web 32, (2017), <http://www.archdaily.com/100821/>, (Erişim Tarihi: 09/01/2017).

Web 33, (2017), <http://archive.seattleweekly.com/2005-04-20/news/timber-and-steel/>, (Erişim Tarihi:09/01/2017).

Web 34, (2017), <https://www.spl.org/Documents/branch>, (Erişim Tarihi:09/01/2017).

Web 35, (2017), <http://bcj.com/projects/ballard-library/>, (Erişim Tarihi:09/01/2017).

Web 36, (2017), <http://www.architectmagazine.com/project-gallery/cedar-rapids-public-library>, (Erişim Tarihi:10/01/2017).

Web 37, (2017), <http://www.opnarchitects.com/work/cedar-rapids-public-library-downtown/>, (Erişim Tarihi:10/01.2017).

Web 38, (2017), <http://www.archdaily.com/795190/cedar-rapids-public-library-opn-architects>, (Erişim Tarihi:10/01/2017).

Web 39, (2017), <http://www.archello.com/>, (Erişim Tarihi:10/01/2017).

Web 40, (2017), <http://www.thegazette.com/subject/news/government/flood-recovery/doing-their-part-cisterns-show-how-to-keep-runoff-out-of-the-cedar-river-20140507>, (Erişim Tarihi:10/01/2017).

Web 41, (2017), <http://www.opnarchitects.com/work/cedar-rapids-public-library-downtown/>, (Erişim Tarihi:10/01/2017).

Web 42, (2017), http://www.solaripedia.com/13/101/931/omega_center_pvs.html, (Erişim Tarihi:24/01/2017).

Web 43, (2017), <http://www.aiatopten.org/node/109>, (Erişim Tarihi:24/01/2017).

Web 44, (2017), <http://www.bnim.com/project/omega-center-sustainable-living>, (Erişim Tarihi:24/01/2017).

Web 45, (2017), <https://www.eomega.org/omega-in-action/key-initiatives/omega-center-for-sustainable-living/visit-the-ocsl>, (Erişim Tarihi:24/01/2017).

Web 45, (2017), <https://aslathe dirt.files.wordpress.com/2012/05/livingmachine.jpg>, (Erişim Tarihi:24/01/2017).

Web 46, (2017), <http://www.hpbmagazine.org/attachments/article/11961/11F-Omega-Center-for-Sustainable-Living-Rhinebeck-NY>, (Erişim Tarihi:24/01/2017).

Web 47, (2017), <http://domeofvisions.dk>, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 48, (2017), <https://www.rains.dk/blogs/rainsjournal/100096577-rains-journal-issue-seven-dome-of-visions>, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 49, (2017), <http://www.archdaily.com/364288/dome-of-visions-kristoffer-tejlgaard-benny-jepsen>, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 50, (2017), <http://inhabitat.com/mobile-dome-of-visions-greenhouse-studio-boasts-a-facade-of-cnc-cut-fish-scales-in-copenhagen/>, (Erişim Tarihi:05.02.2017).

Web 51, (2017), <https://www.kth.se/blogs/johanna/2016/03/our-visions-in-the-dome-of-visions/>, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 52, (2017), <https://pursuitist.com/learning-about-sustainable-housing-in-denmark-dome-of-visions/>, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 53, (2017), <http://aiamaine.me/cote2013/juried-project-index/bosarge-family-education-center-at-the-coastal-maine-botanical-gardens/>, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 54, (2017), http://www.solaripedia.com/13/373/5058/bosarge_education, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 55, (2017), <http://www.maclayarchitects.com/institutional/198-coastal-maine-botanical-gardens>, (Erişim Tarihi:05.02/2017).

Web 56, (2017), <http://www.prnewswire.com/news-releases/coastal-maine-botanical-gardens-project-achieves-net-zero-energy-use-status-maines-greenest-building-showcases-states-commitment-to-sustainable-design>, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 57, (2017), <http://www.allied-eng.com/wp-content/uploads/2011/07/Exterior-for-web.jpg>, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 58, (2017), <https://www.google.com.tr/maps/place/>, (Erişim Tarihi:05/02/2017).

Web 59, (2017), <http://www.schooltravelorganiser.com/Features/Cross-curricular-learning-at-the-living-laboratory/>, (Erişim Tarihi:20/03/2017).

Web 60, (2017), <http://www.solaripedia.com/13/264/2842/>, (Erişim Tarihi: 20/03/2017).

Web 61, (2017), <http://picssr.com/photos/catimages/interesting/page13?nsid=2833>, (Erişim Tarihi: 20/03/2017).

Web 62 (2017), http://www.solaripedia.com/13/410/6337/bullitt_center_living_bui, (Erişim Tarihi: 04/02/2017).

Web 63, (2017), <http://www.archdaily.com/363007/the-world-s-greenest-commercial-building-opens-in-seattle-today>, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 64, (2017), <http://www.aiatopten.org/node/427> , (Erişim Tarihi: 04/02/2017).

Web 65, (2017), <http://www.bullittcenter.org/>, (Erişim Tarihi: 04/02/2017).

Web 66, (2017), <http://www.ekoyapidergisi.org/244-gezegen-uzerindeki-en-cevreci-ticari-bina-bullitt-center.html>, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 67, (2017), <http://www.hkengineer.org.hk/program/articlephoto/>, (Erişim Tarihi: 04/02/2017).

Web 68, (2017), <http://www.archdaily.com/282880/zcb-zero-carbon-building-ronald-lu-and-partners>, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 69, (2017), <http://www.rlphk.com/eng/projects/architecture/civic-community/>, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 70, (2017), <http://inhabitat.com/solar-powered-zcb-is-the-first-zero-carbon-building-in-hong-kong/zcb-zero-carbon-building-ronald-lu-and-partners-6/>, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 71, (2017), http://www.cityu.edu.hk/see/news/trip_ZCB14-1.htm, (Erişim Tarihi: 04/02/2017).

Web 72, (2017), <http://www.prounited.com.hk/museum--stadium.html>, (Erişim Tarihi: 04/02/2017).

Web 73, (2017), http://www.cic.hk/eng/main/zcb/ZCB_experience/virtualtour/, (Erişim Tarihi:04/02/2017).

Web 74, (2016), http://bursamerinosenerjimuzesi.com/?page_id=5, (Erişim Tarihi: 28/12/2016).

Web 75, (2017), <http://urbar.com.tr/yapilar/samsun-avdan-geri-donusum-muzesi.html>, (Erişim Tarihi: 15/02/2017).

Web 76, (2017) , <http://www.arkitera.com/proje/4419/samsun-avdan-geri-donusum-muzesi>, (Erişim Tarihi: 15/02/2017).

Web 77, (2017), <http://www.samsunavdan.com.tr/index.php/tr/haberler-galeri/299-soysal-sorumluluk-donusum-muzesi> , (Erişim Tarihi: 15/02/2017).

Web 78, (2017), <http://www.insaatdunyasi.com.tr/arsiv/yazi/99-gelecegi-bugunden-kuran-proje-guneskent-yesil-antalya> , (Erişim Tarihi: 22/02/2017).

Web 79, (2017), <https://www.facebook.com/groups/antalyagunesev/> , (Erişim Tarihi:22/02/2017). (Antalya Güneş Ev ve Ekolojik Eğitim Merkezi'ne ait sosyal paylaşım sitesinden, Eski Güneş Ev Koordinatörü Engin Erarslan'ın izni ile kullanılmıştır.)

Web 80, (2017), http://www.erengezgin.net/diyarbakir_fotolar.html, (Erişim Tarihi: 26/02/2017).

Web 81 , (2017), <http://www.yesilbinadergisi.com/?pid=29661#.WLMSZm-LTIU> , (Erişim Tarihi : 26/02/2017).

Web 82, (2017) , <http://www.akillibinam.com/buyuksehir-ekolojik-bina-basari-odulunu-aldi/#.WLMrqW-LTIU> , (Erişim Tarihi : 26/02/2017).

Web 83, (2017), <http://www.eie.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 10/03/2017).

Web 84, (2017), <https://afm.afad.gov.tr/tr/14468/Yenilenebilir-Enerji-Genel-Mudurlugu-Ile-Gorusme> , (Erişim Tarihi : 10/03/2017).

Web 85, (2017) , <http://www.arkiv.com.tr/proje/erke-green-academy/2977>, (Erişim Tarihi : 05/03/2017).

Web 86, (2017), <http://www.erkegreenacademy.com/index.asp>, (Erişim Tarihi : 05/03/2017).

Web 87, (2017), <http://www.erkegreenacademy.com/sanal-tur/>, (Erişim Tarihi: 08/05/2017)

Web 88, (2017), <http://www.altensis.com/proje/eser-holding-merkez-ofisi-ilk-leed-platin-sertificali-bina/>, (Erişim Tarihi : 05/03/2017).

Web 89, (2017), <http://www.altensis.com>, (Erişim Tarihi : 05/03/2017).

Web 90, (2017), <http://www.yesilbinadergisi.com/?pid=23458>, (Erişim Tarihi : 06/03/2017).

Web 91, (2017), <http://www.eseryesilbina.com/>, (Erişim Tarihi : 06/03/2017).

Web 92, (2017), <https://www.google.com.tr/maps/place/Eser+Ye%C5%9Fil+Bina+-+Eser+Green+Building/@39.8741429,32.8577093,16z/data=!4m12!1m6!3m5!1s0x0:0x8b5b39a81c16c1d0!2sEser+Ye%C5%9Fil+Bina+-+Eser+Green+Building!8m2!>, (Erişim Tarihi : 06/03/2017).

Web 93, (2017), <http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf>, (Erişim Tarihi: 03/08/2017).

Web 94, (2017), <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>, (Erişim Tarihi: 03/08/2017).

Web 95, (2017), <http://www.un.org/documents/ga/conf151/>, (Erişim Tarihi: 03/08/2017).

Web 96, (2017), <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763eo.pdf>, (Erişim Tarihi: 03/08/2017).

Web 97, (2017), <http://archives.icom.museum/statutes.html>, (Erişim Tarihi: 03/08/2017).

Web 98, (2017), <https://casestudies.uli.org/bullitt-center/>, (Erişim Tarihi: 03/08/2017).

Web 99, (2017), <http://www2.tbmm.gov.tr/d24/7/7-40993c.pdf>, (Erişim Taarihi: 03/08/2017).

Willcox J., (2009), “OMSI Green Exhibit Certification: A Cost-saving Tool for he Exhibiton Field”, Exhibitionist Magazine, Spring 2009, 14-20.

Yapı Dergisi, Yapıda Ekoloji Eki 2014, Erke Green Academy, 54-58.

ÖZGEÇMİŞ

İrem Tunçbiz 1991 yılında Ankara’da doğdu. 2014 yılında Anadolu Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümü’nü bitirdi. Aynı yıl Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.2014 yılından bu yana Arkera Mimarlık’ta mimar olarak çalışmaktadır.

EKLER

Ek A: Görüşme Sırasında Kullanılması Amacıyla Detaylandırılan, Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Tablo.

Tablo A1.1: Açık uçlu sorulardan oluşan ve yetkili kişilerle görüşme sırasında kullanılan tablo.

MERKEZİN ADI :		:
TÜRÜ :		:
DÜZENLENEN EĞİTİMLERE KATILANLARIN YAŞ ARALIĞI :		:
DÜZENLENEN EĞİTİMLERİN SIKLIĞI (GÜN VE SAAT) :		:
YAPININ KURULUŞ AMACI (NEDEN BÖYLE BİR YAPIYA İHTİYAÇ DUYULDU?) :		:

SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM		EĞİTİM				
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları	Sürdürülebilir Tasarım Kararları	Öğrenme Sürecinde Kullanılan Yöntem				
		Teorik	Duyusal	Sosyal	Araştırma	
YERLEŞİM	Arazi Seçimi	☐ Konumu				
	Arazinin seçimini etkileyen faktörler nelerdir?	☐ Yapıya ait önceki işlevler ☐ Doğal ve yerel özellikleri ☐ Arazi seçiminde dikkat edilen faktörler olmanıştır. ☐ Diğer				
	Arazinin önceki kullanımına yönelik bilgiler bulunmakta mıdır?					
	Ulaşım	☐ Büküket ☐ Yaya ☐ Toplu Taşıma Araçları ☐ Diğer				
	Yerel bitki örtüsü ve hayvan türlerinin korunmasına yönelik çalışmalar nelerdir?					
	Açık alan kullanımına yönelik düzenlemeler nelerdir?	☐ Açık hava sınıfı ☐ Kiosk ☐ Diğer				
	Peyzaj düzenlemesi aşamasında hangi çevresel özellikler dikkate alınmıştır?	☐ Az sulama ihtiyacı olan bitkilerin kullanılması ☐ İklim koşullarına uygun malzeme seçimi				
	Yağmur Suyu Kullanımı	☐ Yerel bitki türlerinin desteklenmesi ☐ Çatıdan ve araziden sağlanan yağmur suyu biriktirilmelidir. ☐ Otopark alanlarında yağmur suyu hendekleri (bioswale) kullanılmaktadır. ☐ Yağmur bahçesi (rain garden) uygulaması ☐ Isotermik ☐ Diğer				
	Su Korunumu ve Takibi	☐ Yağmur suyu kullanılmamaktadır. ☐ Yağmur suyu kullanılmaktadır. ☐ Su tasarrufu armatür kullanımı ☐ Su korunumu ve takibi yapılmamaktadır.				
	Atkı Suyun Yeniden Kullanımı	☐ Yapılan ve yağmur suyunun elde edilen sızma ve gri su arıtılmaktadır. ☐ Arıtılan sızma ve gri su sulamada, yapı içi suyunun (reservuarlarda) kullanılmaktadır. ☐ Arıtılan sızma ve gri su yer altı suyu olarak toprağa veya doğal su kaynaklarına iletilmektedir. ☐ Atık su kullanımına yönelik çalışmalar yürütülmektedir.				
ENERJİ	Aydınlatma	☐ Gün ışığından en fazla düzeyde yararlanmak için tasarlanmalı özelliklerden yararlanılmaktadır (geniş pencere yüzeyler, çatı pencereleri, ışık kuyusu vs) ☐ Gün ışığı sensörleri ile yapay ışık ihtiyacı göre kullanılmaktadır. ☐ Yapay ışık kullanımı hareket sensörlerine bağlıdır.				
	Havalandırma	☐ Doğal havalandırma yöntemleri kullanılmaktadır. ☐ Yapay havalandırma yöntemleri kullanılmaktadır. ☐ Alternatif enerji kaynakları (örneğin geotermal enerji) kullanılmaktadır.				
	Isıtma ve soğutma	☐ Termal duvar kullanımı ☐ Işığın yansıtma (ısı yansıması) kullanımı ☐ Üst düzey yalıtım özellikleri				
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı	☐ Rüzgar ☐ Güneş ☐ Geotermal ☐ Diğer				
	Yapıda enerji elde etmek için kullanılan alternatif enerji kaynakları nelerdir?					
	Enerji Takip Sistemi	☐ LED ekran aracılığıyla ziyaretçiler ile paylaşılmaktadır. ☐ İnternet sitesi üzerinden paylaşılmaktadır. ☐ Enerji verileri takip edilmemektedir.				
	Yapının elde ettiği ve harcadığı enerji verileri:	☐ Diğer				
	MALZEME	Yapıda Kullanılan Malzemelerin Ait Özellikler	☐ Yerel malzeme kullanımına dikkat edilmmiştir. ☐ Kullanılan malzemelerin kaynakları bilinmektedir. ☐ Zararlı organik bileşik içeren malzemeler kullanılmamıştır. ☐ Geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmıştır. ☐ Farklı yerlerden elde edilmiş malzemeler (çatı kaplaması, pencere kasası, kapı doğraması vs) yeniden kullanılmıştır. ☐ Diğer (Malzeme dışı malzeme kullanımı) ☐ Geri dönüştürülmüştür. ☐ Yeniden kullanılmıştır. ☐ Geri dönüştürülebilir niteliklidir.			
		Yapım Aşamasında Oluşan Atıklar:	☐ Yakılmıştır. ☐ Gömülmüştür. ☐ Diğer			
		İÇ MEKAN KALİTESİ	İç Hava Kalitesi	☐ Zararlı organik bileşik içermeyen (örneğin iç mekanda kokuya neden olmayan boya veya vernik) malzemeler kullanılmıştır.		
Havalandırma						
Termal Konfor						
Manzara						

YAKIN GELECEKTE YAPILMASI DÜŞÜNÜLEN DEĞİŞİKLİKLER VE PROJELER NELERDİR? (ALTERNATİF ENERJİ YÖNTEMİ KULLANIMI, YENİ BİR KURS EKLENMESİ VS..)

Ek B: Yapının Değerlendirilmesi Amacıyla Alt Başlıkların ve Açıklamaların Yer Aldığı Tablo.

Tablo B1.1: Yapı değerlendirme tablosu.

(Yapının Adı)				
Yapım Yeri Ve Yılı		:	(Yapının Fotoğrafi)	
Mimari Proje		:		
Toplam Alan		:		
İşlev		:		
Bağlı Olduğu Kurum		:		
Sahip Olduğu Ödül ve Sertifikalar		:		
Sürdürülebilir Tasarım Başlıkları		Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri		Eğitim Aracı Olarak Kullanılan Sürdürülebilir Tasarım Özellikleri
Arazi Ve Ulaşım	Arazi Seçimi			
	Ulaşım			
	Yerel Bitki Örtüsü ve Hayvan Türlerinin Korunması			
	Açık Alan Kullanımı			
	Peyzaj			
Su	Yağmur Suyu Kullanımı			
	Su Korunumu ve Takibi			
	Atık Suyun Yeniden Kullanımı	Gri Su		
		Siyah Su		
Enerji	Genel Performans	Aydınlatma		
		Havalandırma		
		Isıtma		
		Soğutma		
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı			
	Enerji Korunumu			
	Yalıtım			
Malzeme	Yerel Malzeme Kullanımı			
	Yeniden Kullanılmış, Yeniden Kullanılabilir ve Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı			
	Kullanılan Malzemelerin Seçim Kriterleri			
	Atık Kontrolü			
İç Mekân Kalitesi	İç Hava Kalitesi			
	Termal Konfor			
	Aydınlatma			
	Manzara			
Yapı Geneli				