

# Sürdürülebilirlik Bilincinin İnşa Edileceği Binalar Olma Yönü ile Temel Eğitim Okulları

Kutlu Sevinç KAYIHAN\*<sup>a</sup>, Seda TÖNÜK<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Kocaeli, Türkiye

<sup>b</sup> Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

## ÖZET

Mimari faaliyetlerin sebep olduğu çevre sorunlarına çözüm olarak ortaya konulan ve çeşitli koşullara göre değişik çözüm yolları öneren sürdürülebilir tasarım anlayışı, çevresel, ekonomik, toplumsal ve kültürel konulardan oluşan oldukça geniş bir spektrumun tasarım sürecinde eş zamanlı olarak göz önünde bulundurulmasını gerektirmektedir. Sürdürülebilir mimari tasarımın çevre koşullarını iyileştirmek yönündeki ana fikri, insan konforuna değil, yeryüzünün geleceğine odaklanan bir tasarım anlayışıdır. Bu bağlamda sürdürülebilirlik çalışmalarının başarısı, bireylerin gelecek kuşakların yaşam haklarını koruyabilecek bir bilinç düzeyine ulaşması ile mümkün olabilecektir. Küçük yaşlardan itibaren alınacak konuya odaklı bir eğitim süreci çalışmaların en önemli adımını oluşturmaktadır. Bu nedenle 6-14 yaş grubundaki kullanıcılara hizmet eden temel eğitim okulları, genç kuşaklara sürdürülebilirlik bilincinin eğitimle birlikte öğretilbileceği yapılar olarak, diğer yapı tiplerine kıyasla büyük öneme ve potansiyele sahiptir.

Bu bağlamda çalışmanın konu alanını, sürdürülebilir tasarım anlayışı ışığında tasarlanacak temel eğitim binalarında toplumsal tasarım kriterleri oluşturmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde temel eğitim binalarının toplam sürdürülebilirlik kriterleri; çevresel, ekonomik ve toplumsal tasarım kriterleri ana başlıkları şeklinde formüle edilmiştir. Daha sonra her bir ana başlığın alt kriterleri sınıflandırılmış ve bu bağlamda "temel eğitim binaları için sürdürülebilir tasarım destek modeli"nin şematik gösterimi oluşturulmaya çalışılmıştır. Konunun çok kapsamlı olması nedeniyle modelin "toplumsal tasarım kriterleri" ana başlığı çalışma konusu olarak seçilmiştir. Sürdürülebilir temel eğitim binaları için toplumsal tasarım kriterleri başlığı:

\* tasarım yoluyla toplumsal bütünleşme, \* kullanıcılar ve çevre toplum için sürdürülebilirlik eğitimi aracı olma,

\* tasarım yoluyla toplumsal değerlerin yansıtılması, \* tasarım yoluyla eğitimsel performansın geliştirilmesi

başlıkları kapsamında ele alınmış, bu konu başlıklarının dış mekan ve bina tasarımı sürecine yansımaları değerlendirilmiştir. Özellikle temel eğitim binalarının gerek öğrencilere gerekse de çevre halkına sürdürülebilirlik konularında eğitimi aracı olabildiğini sağlayacak tasarım kriterleri üzerinde önemle durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** sürdürülebilir temel eğitim binaları, sürdürülebilir eğitim, sürdürülebilir eğitim mekanları.

## Elementary School Buildings with the Direction of Sustainability Awareness Construction

### ABSTRACT

Sustainable design approach which is proposed as a solution to environmental problems caused by architectural activities proposes different solutions to various conditions and stipulates to consider such a wide spectrum which simultaneously consists of environmental, economic, social and cultural subjects at design process. Sustainable architectural design is a design approach focusing on the future of the earth as main idea, not to the human comfort. In this context, sustainability will be possible with individuals of societies reaching a conscious level which can protect future generations' right to life. In this context, the success of sustainability efforts will be possible to reach a level of consciousness of individuals can protect the right to life of future generations. An educational process focused on the topic starting from an early age should establish the most important step. Therefore, elementary schools that serve to the age group of 6-14 users, as buildings can be taught to young generations aware of sustainability with education have a great importance and potential compared to other building types. This requires an intensive training process which will be starting from early ages. Elementary school buildings serving users in the age group of 6-14 years facilities build awareness of sustainability has a great significance and potential compared to other building types.

In this context, the subject area of this study constitutes of social design criteria of elementary school buildings which will be designed in light of sustainable design approach. In the first part of the study main headings of the total sustainability criteria of the elementary school buildings are formulated with environmental, economic and social design criteria headings. Then sub-criteria of the each main heading is classified and in this context, the schematic presentation of the "sustainable design support model for elementary school buildings" is attempted to be created. Because of the very comprehensive subject, social design criteria were selected as the subject of the study. Social design criteria subject for the elementary school buildings is dealt in the scope of these headings;

\*Social integration through design, \* Being sustainability education tool for the users and society,

\* Reflection of the social values through design, \*Improving educational performance through design

The reflections of these headings to the outdoor space and building design were evaluated. Especially design criteria providing elementary school buildings to be an educational tool on sustainability both for the students and the habitants of the area were thoroughly discussed.

**Keywords:** sustainable elementary school buildings, sustainable education, sustainable educational spaces.

\* Sorumlu Yazar (Corresponding Author)

e-posta: sevinc@gyte.edu.tr

Digital Object Identifier (DOI) : 10.2339/2011.14.2, 163-171

### 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Yüzyıllar boyunca insanların doğal çevrenin baskın etkilerinden korunmak amacıyla gerçekleştir-

dikleri kapalı mekanlar, yapı teknolojilerinin gelişmesi ve insanların artan konfor arayışları nedenleriyle doğal çevreyi olumsuz yönde değişikliğe uğratmışlardır. Zaman içerisinde nüfus artışları ve buna bağlı olarak gelişen yapı faaliyetleri sonucu binaların yeryüzü üzerindeki işgal ettiği alan (ayak izi), malzeme ve enerji tüketimleri artmıştır. Çevre sorunlarının baş göstermesiyle gelişen sosyal ve fiziksel çalışmalar sonucunda ortaya çıkan “ekolojik yaşam” kavramı ile, insanın doğanın bir parçası olduğu ve doğa ile uyumlu ilişkiler içerisinde olması gerektiğinin bilincine varılmıştır. Söz konusu araştırmaların yapı ve mimarlık alanındaki yansıması ise “sürdürülebilir / ekolojik / yeşil / çevreye duyarlı mimarlık” gibi tanımlarla literatürdeki yerini almıştır.

Sürdürülebilir mimarlık çevresel, ekonomik ve toplumsal bir dizi tasarım kriterini içerdiğinden ve çok yönlü bir çalışmayı gerektirdiğinden dolayı disiplinlerarası bir tasarım sürecini de şart koşmaktadır. Sözü edilen tasarım ekibi içerisinde yer alması istenen kişiler şöyle sıralanmaktadır; proje ve uygulama ekibi temsilcileri (mimar, şehir plancı, inşaat, makina, elektrik, çevre mühendisi, peyzaj mimarı, iç mimar, enerji ve sürdürülebilir tasarım danışmanı, bina maliyetçisi, psikolog, sosyolog vb.), işveren ve temsilcileri, üstlenici, kullanıcıları temsil eden kişi veya kişiler, bakım ve işletim danışmanları, toplum temsilcileri vb. Son zamanlarda uluslararası çalışmalarda yer alan enerji analisti (energy analyst), malzeme danışmanı (material consultant), aydınlatma tasarımcısı (lighting designer), yaşam döngüsü maliyeti danışmanı (life cycle cost consultant) ve görevlendirme acentası (commissioning agent) vb. gibi yeni uzmanlık alanlarının da tasarım ekibine dahil edilmesi gerekli görülmektedir.

“Ekolojik bilinçlenme” ve “ekolojik yaşam” kavramlarının hayata geçirilmesi bağlamında, gelecek nesillerin ilk eğitim basamağı olan, temel eğitim binalarının sürdürülebilir tasarımı önemli bir çalışma konusu olarak gündeme gelmektedir. Dünya üzerindeki milyonlarca öğrenci, öğrenme sürecinin gereklilikleri olan, keşfetme ve hayalgücünü harekete geçirebilme özelliklerini olumsuz olarak etkileyen, havalandırma, ısıtma, aydınlatma, akustik vs. açılarından yetersiz binalarda eğitim görmektedir. Ford’a göre, sadece Amerika’da 55 milyon öğrenci ve 5 milyondan fazla personel bu kalitedeki binalarda uzun saatler geçirmektedir [1, s. 96]. Eğitim binalarının sürdürülebilir tasarımıyla elde edilecek çevresel amaçlı getirilerin yanısıra, kullanıcıların (öğrencilerin) konfor koşullarının ve performanslarının da maksimum düzeye çıkartılabileceği çeşitli çalışmalarca vurgulanmaktadır. Maiden’e göre eğitim binasının koşulları, öğrencilerin davranış ve başarılarını büyük ölçüde etkilemektedir” [2]. Meek’e göre ise; öğrencilerin öğrenme potansiyelini arttıracak birer araç olarak mimari elemanların kullanımı, güncel bir eğitim reformu düşüncesidir. Eğer eğitim-öğretim ve uygulama süreçlerinin yeniden yapılandırılması hedefleniyorsa, bu faaliyetlerin gerçekleşeceği fiziksel bağlamın da düşünülmesi kaçınılmazdır [3].

“Mimarlığın Eğitimdeki Rolüne Yönelik Algılar” isimli doktora tezinde, mimarlığın eğitimdeki etkisini irdeleyen Bradley de, çalışmasında eğitimin kalitesini yükseltecek mimari tasarım çalışmalarına yönelik aşağıdaki beş bileşeni tanımlanmaktadır;

- *Bina (facility) olarak okul mimarlığı*: Mimarlık, eğitim programının gereksinimlerini karşılamalı ve desteklemelidir.
- *Mekan (place) olarak okul mimarlığı*: İnsanların günlük yaşamlarına artı değer katmalı, öğrencilerin ve kullanıcıların olumlu ilişkiler içerisinde bulunmasını sağlamalı, davetkar, heyecan verici bir eğitimsel deneyim yaşatmalı ve öğretimi teşvik eden özellikler barındırmalıdır.
- *İşaret (signpost) olarak okul mimarlığı*: Giriş yolları, sirkülasyon ağları, derslik ve atölyeler gibi temel birimleri açık ve net olarak tanımlamalıdır.
- *Ders kitabı olarak okul mimarlığı*: Programı destekleyen ve öğretim deneyimini daha da anlamlı hale getiren bir araç olarak mimari tasarım, öğrenciler için bir ders kitabı görevi görmelidir.
- *İşaret feneri (beacon) olarak okul mimarlığı*: Eğitim binası değişimi simgeleyen bir sembol olmalıdır [4].

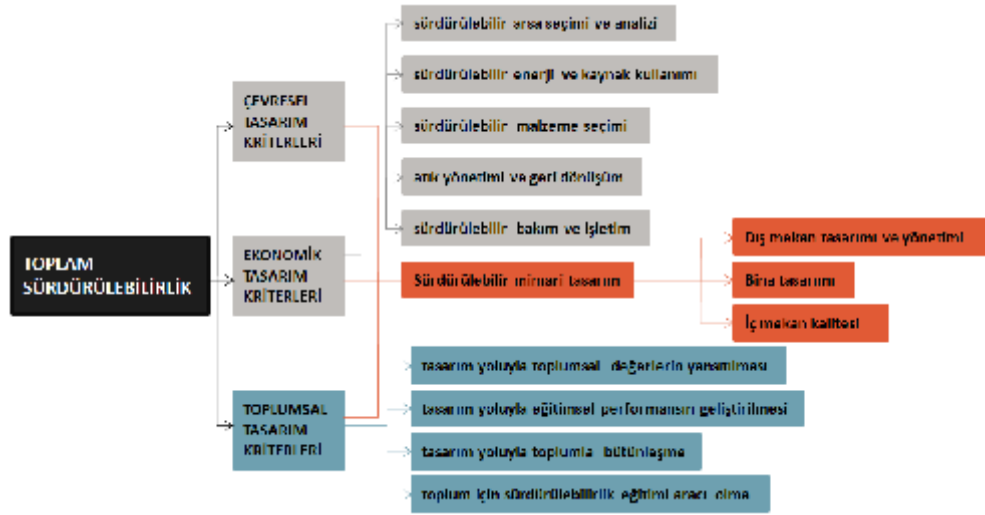
Bradley’in mimarlığın eğitimdeki rolü üzerine yapmış olduğu bu tanımlamaya, günümüz ortamında 6. bileşen olarak sürdürülebilir tasarım kavramları ile bütünleşen –örneğin; “sürdürülebilirlik eğitimi aracı olarak okul mimarlığı”- şeklinde bir bileşen daha eklenmesi isabetli olacaktır. Sürdürülebilir tasarım topluma, doğal ve yapma çevrenin uyumlu ilişkiler içerisinde bulunması gerekliliğini ve bu ilişkiye saygı duymayı öğretecek bir araç olarak kullanılabilir. Ayrıca bu yolla geleceğin büyükleri olan öğrencilere kolektif çalışmanın, çevresel problemlerin çözümüne yönelik etkin bir yaklaşım olduğu benimsenebilir.

Ülkemizde MEB’ nın 2008/2009 öğretim yılı istatistiklerine göre 33769 okulda 10.709.920 öğrenci ilköğretime devam etmektedir [5]. Bu rakam genel nüfusla oranlandığında nüfusun yaklaşık % 15’ lik kesimini teşkil etmektedir. Bu rakama personel sayısı da eklendiğinde, değerler daha da artacağı görülmektedir [6]. Ülkemizdeki temel eğitim okullarının sürdürülebilirlik kriterleri doğrultusunda tasarlanması ve/veya iyileştirilmesi kapsamında sadece günlük yaşam süreci içinde nüfusun yaklaşık %15’ine sürdürülebilirlik bilincinin öğretilmesi çok büyük bir gelişme olacaktır. Genç bir nüfusa sahip olan ülkemiz için konunun önemi büyüktür. Ayrıca temel eğitim okullarında yapılacak bu tür yeni bir yapılanma ile sadece eğitim ve öğretimin gerçekleştirildiği binaların içinde yaşayanlar değil, toplumun diğer fertleri de (öğrencilerin aileleri, çevre halkı) sürdürülebilirlik konularında dolaylı da olsa bilgilenecektir. Bu bağlamda okul binaları, toplumun fiziksel ve sosyal

güvenliğini temin edecek ve çevresel sürdürülebilirliğe yön verecek kurumlar haline gelebilecektir.

## 2. TEMEL EĞİTİM BİNALARINI İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM DESTEK MODELİ (SUSTAINABLE DESIGN SUPPORT MODEL FOR ELEMENTARY SCHOOL BUILDINGS)

Konunun önemi nedeniyle bu bağlamda çeşitli çalışmalar yapılmış ve çeşitli modeller önerilmiştir. Araştırmacıların sürdürülebilir eğitim binalarının tasarımı ile ilgili çalışmalarını incelediğinde, sosyal ve fiziksel tasarım bileşenlerinin bir o kadar farklı, bir o kadar benzer biçimlerde sınıflandırıldığı gözlemlenmektedir. Bu çalışma kapsamında önerilen, temel eğitim binaları için kullanılabilir tasarım destek modeli aşağıda şematik olarak derlenmiştir.



Şekil 1. Temel eğitim binaları için sürdürülebilir tasarım destek modelinin şematik gösterimi

Önerilen model temel eğitim binalarının toplam sürdürülebilirlik kriterlerini üç ana başlıkta toplamaktadır. Çevresel tasarım kriterleri doğal çevre üzerinde minimal etki yaratacak mimari ürünün tasarımına yönelik kriterleri içermekte, “yer” e bağlı spesifik koşullara göre biçimlenmektedir. Bağlamdan kaynaklanan özel habitat ve türler, enerji kaynakları, doğal kaynaklar, mevcut hammadde kaynağı gibi koşulların herbiri, tasarımı yönlendiren kriterlerdir. Ekonomik tasarım kriterleri yerel, ulusal ve global ekonomik koşulları bir arada destekleyecek her türlü girdinin şekillendirdiği kriterlerdir. Modelde de görülebileceği gibi ekonomik tasarım kriterleri, çoğu zaman direkt ya da dolaylı olarak çevresel tasarım kriterleriyle örtüşmektedir. Toplumsal tasarım kriterleri “yer” e, zamana ve koşullara göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle söz konusu kriterler öncelik sıralamasına göre yerel, ulusal ve uluslararası değerler bütünü kapsamında ele alınmalıdır. Modelin kapsamı göz önüne alınarak, bu çalışmada modelin 3. başlığı olan “toplumsal tasarım kriterleri” bağlamında derlenmiş olan kriterler ele alınacak ve irdelenecektir.

### 2.1. Sürdürülebilir Temel Eğitim Binası Tasarımına Yönelik Toplumsal Kriterler (Social Criteria For Sustainable Elementary School Building Design)

Eğitim binaları içerisinde yer aldığı toplumu simgeleyen önemli bir öge olmanın yanı sıra, toplumun değerlerini yansıtan bir ayna görevi de görmektedir. Bu binaların tüm yaşam döngüsü aşamalarında toplumsal menfaatler göz önünde tutulmalı ve topluma gerekli mesajlar verilmeye çalışılmalıdır. Sürdürülebilirlik yaklaşımlarının eğitim binasının tasarımında göz önünde bulundurulması, toplumsal açıdan da çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Örneğin; yerel malzeme, ürün, ekipman ve işçiliğin tercih edilmesiyle, fiziksel çevrenin korunmasının yanı sıra yerel ekonomi de desteklenmektedir. Ayrıca eğitim binasının çeşitli mekanlarının topluma

ortaklaşa kullanılmasının sağlanması ile de günümüzde zayıflamış olan toplumsal ilişkiler ağının sürdürülebilirliği amaçlanmaktadır. Sürdürülebilir temel eğitim binalarının tasarım sürecinde, tasarımcı ekip tarafından göz önünde bulundurulması gereken sosyal kriterler ve bu kriterlerin tasarıma yansımalarına yönelik değerlendirmeler ve örnekler aşağıda irdelenmektedir;

#### 2.1.1. Tasarım yoluyla toplumsal değerlerin yansıtılması (Reflecting social values through design)

Eğitim binaları, içerisinde yer aldıkları toplumun önemli bir parçası olarak toplumdaki bireylere ait değerleri çeşitli biçimlerde yansıtmaktadırlar. Büyük kent, kent veya kırsal alanlarda yapılacak olan temel eğitim binalarının sosyal koşulları ve gereksinimleri ve dolayısıyla topluma verecekleri mesajları farklıdır. Bu nedenle “yer” e bağlı koşul ve gereksinimlerin kapsamlı bir şekilde incelenip tasarıma yansıtılması çok önemlidir. Toplumsal değerlerin tasarıma yansıtılması, aynı zamanda fiziksel çevreyi de doğrudan etkilemektedir. Aşağıda yer alan maddeler toplumsal değerlerin fiziksel çevredeki yansımalarını göstermektedir;

- Yerel ve global toplumsal tarihin göz önünde bulundurularak tasarım yoluyla yansıtılması - binanın şekillendirilmesi
- Tasarım, uygulama ve bakım aşamalarında yerel malzeme, ürün ve ekipmanların tercih edilmesi
- Uygulama ve bakım aşamalarında yerel işçiliğin tercih edilmesi - yerel ekonomiye katkı

Binaların konstrüksiyon aşamalarında kullanılan büyük miktarda ve çeşitli malzeme, ürün ve ekipmanın nakledilmesi sırasında birtakım olumsuz çevresel etkiler meydana gelebilmektedir. Meydana gelen olumsuz çevresel etkilerin miktarı malzemenin katettiği mesafe, seçilen ulaşım türü ve malzemenin kütlesine göre değişkenlik göstermektedir. Sürdürülebilirlik kavramı açısından en ideal yaklaşım, binalarda hem ulaşım maliyeti minimal düzeyde olan, hem de yerel ekonomiyi destekleyen yerel malzemelerin tercih edilmesidir. Minnesota Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi'nce hazırlanmış olan Minnesota Sürdürülebilir Tasarım Klavuzu (Minnesota Sustainable Design Guide)'na göre bir binanın inşasında kullanılacak malzemelerin minimum % 25'i, yaklaşık 800 km.(500 mil) yarıçap içerisinde üretilmiş malzemelerden seçilmelidir denmektedir [7]. Yerel malzeme ve işçiliğin tercih edilmesiyle meydana gelecek ekonomik gelişmenin yansımaları, sosyal ve fiziksel çevre üzerinde çok çeşitli olumlu etkiler meydana getirmektedir.

Yerel ve/veya global toplumsal değerlerin öncelik sıralamaları temel eğitim binalarının tasarımında önemli bir rol oynamaktadır. Hindistan/Ladakh'ta inşa edilen Druk White Elementary School, yerel değerlerin tasarımda ön plana alındığı bir örnektir. Zorlu iklimsel,coğrafi ve ekonomik koşulları dolayısıyla taş, çamur harç, çamur tuğla, ahşap ve ot gibi tamamıyla yerel malzemelerle, yerel işçilik kullanılarak inşa edilmiştir. Ayrıca yerel bir tasarım ögesi olan ve duvarlardan bağımsız biçimde tamamen ahşap bir konstrüksiyon tarafından taşınan Ladakhi-tipi (Ladakhi-style) ağır çamur çatı kullanılmıştır.



Şekil 2. Druk White Lotus School'un ve içerisinde yer aldığı özgün coğrafyayı gösteren bir imaj [1, s. 96]

Okulun iç mekan düzenlemelerinde, üzerinde yer aldığı bölgenin kimliğini oluşturan toplumsal değerlerin yansıtılması göze çarpmaktadır. Hint öğretisinin temelini de oluşturan sadelik ve yalınlık, zorlu hayat koşullarına

adaptasyon ve konfora yönelik minimal düzenleme hissedilmektedir;



Şekil 3. Druk White Lotus School'un iç mekanından bir imaj [1, s. 100]

Ön tasarım aşamalarında tasarım ekibinin bölgenin toplumsal yapısını çok yönlü biçimde araştırmaları, hatta belli bir süre söz konusu alanda zaman geçirmeleri, tasarıma toplumsal değerlerin yansıtılması konusunda büyük önem taşımaktadır.

### 2.1.2. Tasarım yoluyla eğitimsel performansın geliştirilmesi (Developing educational performance through design)

Eğitim binası tasarımında gözetilmesi gereken temel amaç, tasarım yoluyla öğrencilerin eğitim performansının geliştirilmesidir. Sağlık, güvenlik ve konfor koşullarının, öğrencilerin eğitim performansı üzerinde etkili olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır. Öğrencilerin eğitim performansını etkileyen tasarım kriterleri arasında "doğal aydınlatma" ve "iç hava kalitesi" öne çıkmaktadır. Söz konusu kriterler ile eğitim performansı arasındaki ilişki aşağıda açıklanmaktadır.

#### Doğal Aydınlatma (Daylighting)

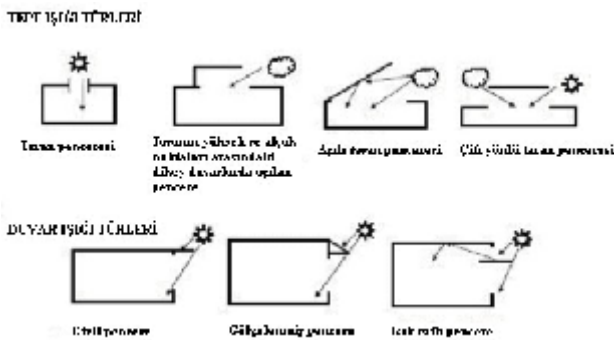
Son yıllarda gerçekleştirilen pek çok çalışma, doğal ışık oranı ile kişilerin sağlık ve üretkenlik düzeyleri arasında bir ilişkinin var olduğunu kanıtlamaktadır. Güneş ışığının ciltte D vitamini sentezini başlattığı, metabolizmadaki enzimatik süreçleri hızlandırdığı, hormonal faaliyetleri arttırdığı, merkezi sinir ve kas sistemlerini güçlendirdiği bilinmektedir. Eğitim binaları özelinde bakıldığında, kontrollü doğal ışık düzeyi ile, öğrencinin eğitimsel performansı ve derse katılımı arasında güçlü bir ilişkinin olduğu literatürden izlenmektedir.

1999 yılında "Pacific Gas & Electric Company" için Amerika'da "Heschong Mahone Group" tarafından yürütülen çalışmada doğal aydınlatma ile bireyin performansı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada doğal aydınlatmayı, bir aydınlatma kaynağı olarak pencerelerden gelen aydınlatmadan soyutlayabilmek amacıyla tavanda yer alan tepe ışıklıkları üzerine odaklanılmıştır. Çok değişkenli lineer regresyon analizi ile gerçekleştirilen çalışmada, üç farklı eyaletteki üç farklı bölgeden seçilen 21.000 okul kaydı ve 2000'den fazla sınıf değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda doğal

aydınlatmanın maksimum düzeyde olduğu sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin, doğal aydınlatma düzeyi minimum olan sınıflardaki öğrencilere kıyasla, matematik puanlarının % 20, okuma puanlarının % 26 daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde en fazla pencere yüzey alanına sahip sınıflardaki öğrencilerin, en az pencere yüzey alanına sahip sınıflardaki öğrencilere kıyasla matematik puanları % 15, okuma puanları % 23 daha fazla olduğu görülmüştür. Açılabilir pencerelere sahip sınıflardaki öğrencilerin başarı puanlarının da, sabit pencere sınıflardaki öğrencilere kıyasla (havaalandırma sistemi dikkate alınmaksızın) % 7-%18 oranları arasında daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulguların öğretim planları ve stilleri dikkate alınmaksızın tutarlı olduğu rapor edilmiştir. Söz konusu çalışma, bir istatistikî araştırma olarak ilgi uyandırmıştır [8].

Kuller ve Lindsten'in bir yıl boyunca dört farklı sınıfta bulunan 90 ilköğretim öğrencisinin davranış, sağlık ve kortizol (stres hormonu) düzeyini izledikleri çalışmada, her dört sınıfta farklı doğal ve yapay aydınlatma düzeyi kombinasyonları bulunmaktadır. Araştırmacılar, özellikle öğrencilerin sosyalleşme ve konsantrasyon yetenekleri ile aydınlatma düzeyi arasında güçlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Doğal ışık düzeyi yüksek olan sınıflardaki öğrencilerin mevsimsel ve günlük ritmlere eğilimli oldukları, sadece beyaz floresan lamba ile aydınlatılan sınıflardaki öğrencilerin hem davranışsal olarak ve hem de kortizol düzeyi olarak anormal özellikler gösterdikleri görülmüştür. Araştırmacılar çalışmanın sonuç kısmında doğal aydınlatmanın olmadığı sınıflardaki öğrencilerde hormonal dengenin bozulduğunu, bu durumun öğrencinin konsantrasyon ve işbirliği yeteneğini etkilediğini ve sonuçta yıllık büyüme oranlarının azalmasına ve hastalık durumlarının artışı göstermesine sebep olduğunu belirtmişlerdir [9].

Doğal ışığın okul binasının iç mekanlarına daha etkin bir şekilde alınmasını sağlamak amacıyla, çok çeşitli şekillerde ve yüksekliklerde pencere boşluğu tasarımları geliştirilmiştir. Aşağıdaki şemada CHPS(Collaborative for High Performance Schools)'un temel eğitim binalarında yer alan ve/veya alabilecek farklı pencere boşluklarının bir sınıflaması yer almaktadır;



Şekil 4. Temel eğitim binaları için farklı pencere boşluğu tasarımları [10].

Özellikle batı yönünden gelen aşırı miktardaki güneş ışığına karşı önlem olarak "ışık rafı" (light shelf) çözümü kullanılmaktadır. Bu çözüm hem güneş ışığının daha etkin bir şekilde dağılmasını sağlamakta ve hem de güneş ışığının direkt gelişini önleyerek kamaşma sorununu ortadan kaldırmaktadır;



Şekil 5. Işık rafı -Roy Lee Walker Temel Eğitim Okulu [11]

#### İç Hava Kalitesi (Indoor air quality)

Günümüzde insanların zamanlarının çok büyük bir bölümü iç mekanlarda geçmektedir. EPA(Environmental Protection Agency)'nın belirttiğine göre Amerika'da ortalama bir Amerikan vatandaşının zamanının % 90'ı iç mekanlarda geçmektedir. Ayrıca iç hava kirliliği düzeyi, dış hava kirliliğine göre 96 kat daha fazla olmaktadır. Bu gerçek, iç çevre kalitesinin insan sağlığı üzerindeki en etkili parametrelerden biri olduğunu göstermektedir. İç çevre kalitesi açısından yetersiz olan mekanlarda çalışan kimselerin sağlıklarının ve üretkenliklerinin olumsuz yönde etkilendiği bilinmektedir [12].

İç hava kalitesindeki olumsuzluklara karşı çocuklarda yetişkinlere kıyasla çok daha fazla hassasiyet gözlenmektedir. Bir çocuğun nefes alma ve metabolizma hızı yetişkinlere göre çok daha fazla olmaktadır. Aynı ortam içerisinde bir çocuk bir yetişkine göre çok daha fazla nefes almakta ve sürekli büyümekte olduklarından dolayı havadan gelen kirleticileri daha fazla vücuduna almakta ve orada tutmaktadır. Ayrıca çocukların bağışıklık sistemleri tam olarak gelişmediğinden savunma mekanizmaları, kirleticilere ve bulaşıcı organizmalara karşı yeterince etkin şekilde mücadele verememektedir [13].

İç hava kirleticilerini oluşturan kimyasal toksinler ve biyolojik etmenler çok çeşitli sağlık problemlerine ve öğrenme bozukluklarına yol açmaktadır. Sağlık

problemleri bazen geçici olabilmekte, bazen de uzun vadeli olarak devam edebilmektedir, ayrıca bir derslikteki her bir öğrenciyi aynı oranda etkilememektedir. İç hava kalitesinin yetersizliğinden kaynaklanan sağlık sorunları, çeşitli allerji türleri, astım, bulaşıcı hastalıklar, kanser ve diğer genetik bozukluklar şeklinde sıralanmaktadır. Bu tür etkilerin yaşanmasına sebep olan binalar için “hasta bina sendromu” terimi kullanılmaktadır [14]. Hasta bina sendromu, kullanıcıların genellikle kısa süreli olarak yaşadıkları ve binadan ayrıldıklarında ortadan kalkan semptomlar dizisi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu semptomlar boğazda hassasiyet, yorgunluk, uyuşukluk, baş dönmesi, göz hassasiyeti, baş ağrısı, sinüs tıkanıklıkları, ciltte kuruluk ve grip, soğuk algınlığı ve allerji tipi semptomlar olarak sıralanmaktadır [15].

1995 yılında Amerika’da “US General Accounting Office” tarafından yürütülen çalışmada ülke çapındaki 80,000 devlet okulu ve 42 milyon ilköğretim öğrencisi ile okullardaki koşullar değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda okulların % 60’ında yoğun tadilat gerektiği, % 50’sinin ise yetersiz fiziksel koşullara sahip olduğu görülmüştür. Sağlık, konfor ve üretkenlik ve dolayısıyla eğitimsel performans üzerinde negatif etki yaratan problemler gürültü sorunu, havalandırmanın, fiziksel güvenliğin, iç hava kalitesinin ve konfor düzeyinin yetersizliği olarak sıralanmıştır [16].

“A Green Vitruvius” adlı çalışmada iç mekan kirleticileri şöyle sıralanmaktadır;

- Asbest lif (asbestos fibre)
- Formaldehid buharı (formaldehyde vapour)
- Uçucu organik bileşikler (Volatile Organic Compound)
- Sigara dumanı (tobacco smoke)
- Radon gazı (Radon gas) [17]

Yukarıda sıralanan iç hava kirleticileri genellikle binanın kendisinin ürettiği kirleticilerdir. Organik çözücülerin, VOC yayan iç mekan bitirme elemanlarının, kimyasal temizlik deterjanlarının ve ofis araçlarının kullanımının yaygınlaşmasıyla iç hava kalitesi problemleri artış göstermeye başlamıştır. Ancak en yüksek kirletici etkinin binalarda kullanılan malzeme ve elemanlardan kaynaklanması dolayısıyla, genellikle yapım aşamasında ve kullanım aşamasının ilk haftalarında büyük bir risk oluşmaktadır.

Binalarda karşılaşılan iç hava kalitesi problemlerinden pek çoğu da küf ve mikrobik faktörlerin oluşumundan kaynaklanmaktadır. Bu tür oluşumlara engel olunması için bina ile ilgili bakım faaliyetlerinin düzenli yapılması önemli olmaktadır. Yaşayan küflerin yanı sıra ölü küfler de tehlike yaratmaya devam ettiğinden dolayı, oluşmaları temizlemek yerine hiç oluşmamasının sağlanması iç hava kalitesi açısından çok daha faydalı olmaktadır. Ayrıca yeterli havalandırmanın sağlanabilmesi için HVAC sisteminin bakımının da düzenli yapılması ve filtrelerin sık sık değiştirilmesi gerekmektedir. Okul mekanlarındaki halıların ve zemin kaplamalarının düzenli olarak temizlenmesi ve bu temizlik sıra-

sında toksik temizlik deterjanlarının kullanımının minimize edilmesi de iç hava kalitesinin korunması açısından önem arz eden konular arasındadır [18].

USA/Washington’da bulunan Ben Franklin Elementary School’da tüm eğitim mekanlarında havalandırma tamamen doğal olarak sağlanmakta, herhangi bir mekanik havalandırma sistemi kullanılmamaktadır. Açılıp kapanabilen doğramalar ve havalandırma bacaları yoluyla doğal baca etkisi sağlanmaktadır. Bu durum, enerji tüketimi olmaksızın ideal iç hava kalitesi yaratmaktadır.



Şekil 6. Derslikler arasında yer alan esnek mekanlar da zaman zaman derslik olarak kullanılmaktadır. Ben Franklin Elementary School, Kirkland, WA [1, s. 49]

### 2.1.3. Tasarım yoluyla toplumla bütünleşme (Integrating with the community through design)

Sürdürülebilir tasarım, eğitim binalarının “toplum merkezi” olmasını ön görmektedir. Bu açıdan bakıldığında, “toplum merkezi olma” görevi, yerleşim içinde binanın bulunduğu “yer” ile de doğrudan bağlantılıdır. Bir başka deyişle, eğitim binaları belli yoğunluktaki yerleşim bölgelerine yakın ve merkezi noktalarda konumlandırılırsa, söz konusu toplum merkezi olma görevini o derece etkin bir biçimde gerçekleştirebilecektir. Eğitim binasının merkezi konumunun yanı sıra, çevresinde yer alan yerleşimlerle arasındaki ulaşım ağı da oldukça önemlidir. Okulun çeşitli yaya ve bisiklet yollarıyla çevresindeki yerleşim alanlarıyla bağlantısının kurulması, bu yolların taşıt yollarından mümkün olduğunca izole edilmesi, gece kullanımı için yeterli aydınlatmanın sağlanması, vb. gibi kriterler, eğitim binası-toplum etkileşimin niteliğini doğrudan etkilemektedir. Okul binasının spor tesisleri, açık alanları, kütüphane, toplantı salonu ve derslik mekanlarının, uygun zaman dilimlerinde toplumla ortaklaşa kullanılacak şekilde tasarlanması da bu anlamda önem taşımaktadır. Eğitim binalarının bazı mekanlarının çevre halkı ile birlikte ortak kullanımda dikkat edilmesi gereken en önemli konu, gerekli güvenlik koşullarının sağlanmasıdır.



Şekil 7. İnteraktif çalışma mekanları - tüm öğrencilerin kullanımına açık sosyal ve eğitim mekanları, High Tech Middle School, San Diego [19]

USA/Ohio'da bulunan Fort Recovery Elementary School'da tasarım konsepti olarak "semt" kavramı seçilmiştir. "Ana cadde" olarak nitelendirilen aksta okul- semt konsepti vurgulanmaktadır. Caddenin güney yönünde sosyal-kültürel mekanlar, kuzey yönünde ise mahalle olarak nitelendirilen eğitim mekanları yer almaktadır. Çevre halkının kullanımına da hitap eden sosyal-kültürel birimler dolayısıyla ana cadde olarak nitelendirilen bu aks hem öğrenciler ve hem de toplum için buluşma mekanı işlevini görmektedir.



Şekil 8. Okuldaki "ana cadde" den bir görünüm [20]

Sürdürülebilir tasarımın ön şartlarından biri de okulun içerisinde yer aldığı toplumun ya da toplumu temsil eden üyelerin tasarım sürecine dahil edilmesidir. Bu sayede okulun sosyal amaçlı kullanıcıları eğitim binasından beklenti ve ihtiyaçlarını ön tasarım aşamalarında belirtmektedirler. Özellikle uluslararası çalışmalarda bu tür katılımcı tasarım yönteminin sıklıkla uygulandığı ve bu sayede, çevre halkının konu hakkında söz sahibi olduklarını hissettiklerinde, eğitim tesislerini be-nimsedikleri ve sorunları ortak çalışmalarla çözdüklerini göstermektedir. [21]. Ayrıca temel eğitim binalarının tasarımında, sosyal ve fiziksel sürdürülebilirliği sağlayabilmek amacıyla binanın doğal felaket ve afet durumlarında çevre toplumun kullanımına açılacak bir sığınak olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 2.1.4. Kullanıcılar ve çevre toplum için sürdürülebilirlik eğitimi aracı olma (Becoming sustainability education tool for the users and community)

Enerji korunumu konusundaki pek çok uygulama, ileri teknoloji ürünlerinin kullanımını gerektirmekte ve yüksek miktarda maliyet girdisi içermektedir. Ancak konu eğitim binaları ve sürdürülebilirlik olduğunda gelecek nesillerin ve dolaylı olarak çevre halkının eğitim getirilerine öncelik tanınması ve kararların bu bağlamda değerlendirilmesi gerekmektedir. Örneğin; güneş ve rüzgar kaynaklı aktif sistemlerin ilk yatırım maliyetinin dengelenmesi uzun bir sürede gerçekleşse de, bu ürünlerin eğitim binalarına entegre edilmesi ile, öğrencilerin temiz enerji kaynaklarını ve temiz enerjinin kazanılması için gerekli donanımı tanımaları da bir eğitim aracı olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle bütçe hazırlık çalışmalarında bu tür "üç boyutlu eğitim araçları" nın hem eğitim binası dahilinde, hem de okul çevresindeki yaya yolları, park vb. alanlarında yer alması tavsiye edilmektedir.



Şekil 9. A.B.D. Texas' taki Roy Lee Walker Temel Eğitim Okulu'nun eko bahçesi - güneş saati, yağmur suyunun depolandığı sarnıç [22].



Şekil 10. Okul bünyesindeki ısı pompası ve güneş enerjisi depolama sistemlerinin yer aldığı hacmin iç cephesi, kullanıcıların izleyebilmesi amacıyla şeffaf tasarlanmıştır. Roy Lee Walker Temel Eğitim Okulu, Texas / A.B.D. [22]

Temel eğitim binalarında kullanılan sürdürülebilir donanımların şeffaf ve gözlenebilir olması eğitim ve bilinçlenme açılarından önem arz etmektedir. Bu nedenle doğal aydınlatma ve havalandırma, temiz enerji kaynaklarından enerji kazanımı ve binanın enerji harcamalarını gösteren sistemlerin, öğrenciler, veliler, öğ-

retmenler ve yöneticiler tarafından izlenebilecek şekilde konumlandırılması eğitimi destekleyici unsurlar olarak vurgulanmaktadır. Sürdürülebilirlik eğitimi bağlamında okul binasının kendisinin bir “üç boyutlu ders kitabı” gibi görülerek, bu düşüncenin olabildiğince tasarıma yansıtılması tavsiye edilmektedir [23].



Şekil 11. PV paneller, Monterey Hills Temel Eğitim Okulu, Pasadena, CA / A.B.D. [22]

Eğitim binasının açık alanlarında çeşitli derslerin yapılabileceği “açık hava derslikleri” ve bitki, sebze-meyve yetiştirme alanlarının düzenlemeleri ile öğrenciler arası sosyal ilişkilerin gelişmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca hem öğrenciler hem de çevre halkı ve/veya ebeveynlerin de kullanabileceği doğal habitatın korunup gözlemlenebildiği alanların düzenlenmesi, özellikle ağaç ve bitkilerin yetişmesi için uygun ortamların sağlanarak bitkilerin üzerlerine açıklayıcı bilgilerin yerleştirilmesi öğrenciler, ebeveynler ve çevre halkı için eğitim araçları olarak nitelendirilmektedir.



Şekil 12. Okuldaki serada çalışan öğrenciler, Samson Environmental Center, Darrow School, New Lebanon, [24]

### 3. SONUÇ (CONCLUSION)

Genel anlamda sürdürülebilirlik, çevre sistemlerinin korunması amacıyla pek çok farklı disiplin alanlarının ortak çalışmalarını gerektiren bir kavramdır. Mimarlıkta sürdürülebilirlik kavramı da bu anlamda geniş kapsamlı bir çalışmayı içermektedir. Temel eğitim binaları için sürdürülebilir tasarım destek modelinin kurgulanması üzerine yoğunlaşan bu çalışmada da, konunun geniş kapsamlı olması nedeniyle, modelin sadece

bir bölümü olan “toplumsal tasarım kriterleri”nin tasarıma yansımaları ele alınmıştır.

Sürdürülebilirlik konulu çalışmalarda en etkin sonuç toplumun katılımı ve katkısıyla gerçekleşmektedir, bu nedenle çalışmalar toplumun geleceğini oluşturan öğrencilerin bu konuda etkin bilinçlendirilmesi ve söyleme uygun tasarlanmış binalarda eğitim görmelerini sağlamakla başlamalıdır.

Modelin sosyal içerikli bölümünün sürdürülebilir tasarıma mekansal yansımalarının bulguları aşağıda yer almaktadır:

Tasarım yolu ile toplumsal değerlerin yansıtılması toplumsal değerlerin devamlılığının sağlanması ve kültür mozaığının korunması amacını gütmektedir. Bu bağlamda;

- Fiziksel sürdürülebilirliğin ön koşulu olan sosyal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, “yer”e bağlı koşul ve gereksinimlerin kapsamlı bir şekilde incelenip tasarıma yansıtılması çok önemlidir.
- Eğitim binaları, içerisinde yer aldıkları toplumun önemli bir parçası olarak toplumdaki bireylere ait değerleri çeşitli biçimlerde yansıtmaktadırlar. Bu nedenle yerel ve/veya global toplumsal değerlerin öncelik sıralamaları temel eğitim binalarının tasarımında önemli bir rol oynamalıdır.

Tasarım yoluyla eğitimsel performansın geliştirilmesi konulu çalışmalar gelecek projeksiyonu bağlamında eğitimciler ve mimarların en önemli ortak konularından birini oluşturmaktadır. Bu bağlamda;

- Eğitim binası tasarımında gözetilmesi gereken temel amaç, tasarım yoluyla öğrencilerin eğitim performansının geliştirilmesidir. Sağlık, güvenlik ve konfor koşullarının, öğrencilerin eğitim performansı üzerinde etkili olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır.
- Öğrencilerin eğitim performansını etkileyen tasarım kriterleri arasında “doğal aydınlatma” ve “iç hava kalitesi” öne çıkmaktadır.

Tasarım yoluyla toplumla bütünleşme konusu eğitim binalarının “toplum merkezi” olmasını ön görmektedir. Bu bağlamda;

- Okul binasının spor tesisleri, açık alanları, kütüphane, toplantı salonu ve derslik mekanlarının, uygun zaman dilimlerinde toplumla ortaklaşa kullanılacak şekilde tasarlanması önem taşımaktadır.

Eğitim binalarının kullanıcılar ve çevre halkı için sürdürülebilirlik eğitimi aracı olma özelliği çevre sistemlerinin korunması ve sürdürülebilirlik bilincinin sağlanması açısından çok önem taşımaktadır. Bu bağlamda;

- Çevre sistemlerinin olumsuz etkilenmesini önlemek amacıyla, temiz enerji sistemlerinin eğitim binalarında kullanılması,



- Enerjinin tutumlu kullanılmasını sağlamak amacıyla, eğitim binasının enerji kazanımı ve enerji harcamalarını gösteren sistemlerin öğrenciler, veliler, öğretmenler ve yöneticiler tarafından izlenebilecek şekilde konumlandırılması,
- Dünyamızın akciğerleri sayılan yeşil dokunun korunması ve miktarının artırılması için eğitim binalarının açık alanlarında gerekli düzenlemelerin yapılması,

öğrenciler, ebeveynler ve çevre halkı için eğitim araçları olarak nitelendirilmektedir.

Sürdürülebilirlik konulu çalışmalarda en etkin sonuç toplumun katılımı ve katkısıyla gerçekleşmektedir. Toplum katkısının ve toplumsal bilinçlenme sistemlerinin iyi kurgulanmadığı durumlarda fiziksel sürdürülebilirlik sistematiğinden istenen verim alınamayacaktır. Bu nedenle toplumların geleceğini oluşturan genç neslin eğitimi ve bilinçlenmesi dünyanın geleceği için büyük önem taşımaktadır.

#### 4. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- 1) Ford, A. B., "Designing the Sustainable School", The Images Publishing Group, Avustralya, 6, 96, (2007).
- 2) Maiden, J. ve Foreman, B. A., "Cost, Design and Climate: Building a Learning Environment", School Business Affairs, 64(1), 40-44 (1998).
- 3) Meek, A. (Ed.), "Designing Places for Learning. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development", 68 (1995).
- 4) Bradley, W. S., "Perceptions About the role of Architecture in Education". Doctoral Dissertation, University of Virginia, USA, 105 (1996).
- 5) [http://sgb.meb.gov.tr/istatistik/meb\\_istatistikleri\\_organ\\_egitim\\_2008\\_2009.pdf](http://sgb.meb.gov.tr/istatistik/meb_istatistikleri_organ_egitim_2008_2009.pdf)
- 6) <http://www.innovativedesign.net/perf.htm>
- 7) Minnesota Sustainable Design Guide, University of Minnesota, College of Architecture and Landscape Architecture, Twin Cities Campus, Minnesota, 2-87, (2002).
- 8) Hescong, L., "Daylighting in Schools- An Investigation into the Relationship between Daylighting and Human Performance". ED444337, (1999).
- 9) Kuller, R. ve Lindsten, C., "Health and Behaviour of Children in Classrooms with and without Windows", Journal of Environmental Psychology, V: 12, pp. 305-317, (1992).
- 10) Benya J., "Daylighting and Electric Lighting", CHPS (Collaborative for High Performance Schools), "Lighting Manual", USA, 20, (2003). ([www.chps.net](http://www.chps.net)).
- 11) Guide for Daylighting Schools, Innovative Design, <http://www.innovativedesign.net/guidelines.htm>
- 12) Wilson, A. (ed.), "Greening Federal Facilities", BuildingGreen Inc., Brattleboro, Vermont, (2001).
- 13) National Institute of Environmental Health Sciences, "Children's Environmental Health and Disease Prevention Research", Environmental Health Perspective 107 (supplement 3), (1999).
- 14) Levins, Hal., "Best Sustainable Indoor Air Quality Practices in Commercial Buildings in Environmental Building News", (1996).
- 15) US Green Building Council, "Sustainable Building Technical Manual", US Department of Energy, Public Technology Inc, USA, (1996).
- 16) United States General Accounting Office, Health, Education, and Human Services Division, "School Facilities: Condition of America's Schools". GAO/HEHS-95-61, Washington DC, (1995).
- 17) ERG, UCD and etc, "A Green Vitruvius", James and James Ltd, Londra, (1999).
- 18) Sevinç Kayıhan, K., "Sürdürülebilir mimarlığın yarı nemli Marmara ikliminde tasarlanacak temel eğitim binalarında irdelenmesi ve bir yöntem önerisi", (basılmamış), Doktora tezi, 170, YTÜ, İstanbul, (2006).
- 19) Nair, P. ve Fielding, R., "The Language of School Design". DesignShare, Minneapolis, USA, (2005).
- 20) Crosbie, M. J., "Class Architecture". Images Publishing, 124, Australia, (2001).
- 21) Sanoff, H., "School Design", V. Nostrand Reinhold, New York, ss. 177-205 (1994).
- 22) [www.innovativedesign.net/pdf/03bldgteach.pdf](http://www.innovativedesign.net/pdf/03bldgteach.pdf)
- 23) CHPS (Collaborative for High Performance Schools), "Best Practices Manual", Volume: III., USA, 24, (2006). ([www.chps.net](http://www.chps.net)).
- 24) [www.darrowschool.com/uploaded/photos/ces2.jpg](http://www.darrowschool.com/uploaded/photos/ces2.jpg)