



Eğitim Yapılarında Doğal Aydınlatma: "Kuveyt Üniversitesi" Örneği

Bora YILDIRIM¹, Damla YÜKSEK²

¹Kırıkkale Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, borayildirim@kku.edu.tr

²Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Anabilim Dalı, damlayukse58@gmail.com

ÖZET

Doğal aydınlatma, mimari tasarımın vazgeçilmez bir ögesidir. Eğitim yapılarının iç mekânlarında doğal aydınlatmanın etkili bir şekilde kullanılması, öğrenci ve öğretmenlerin eğitim deneyimini olumlu yönde etkileyerek daha sağlıklı, verimli ve keyifli bir öğrenme ortamı sunar. Yapılan araştırmalar, doğal aydınlatmanın öğrenme faaliyetinde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir. Doğal ışık, öğrencilerin ve öğretmenlerin hem birbirleriyle hem de çevreleriyle sağlıklı görsel iletişim kurmalarına katkıda bulunurken aynı zamanda fizyolojik ve psikolojik sağlığı da olumlu yönde etkiler. Dolayısıyla, eğitim yapılarının iç mekânları, doğal ışığın en etkin şekilde kullanılmasını gerektirmektedir.

Coğrafi konum ve iklimsel özellikler eğitim yapılarının mimari biçimlenişinde ve iç mekân aydınlatma düzenlerinin oluşturulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Güneşin konumu, açısı, gün içerisindeki etkinlik düzeyi ve etkinlik süresi, doğal ışığın iç mekâna hangi şekilde ve ne ölçüde alınması gerektiğini belirleyen önemli faktörlerdir. Bahsi geçen faktörler doğrultusunda, eğitim yapılarında doğal aydınlatma etkin bir şekilde kullanılmalı ve iç mekânlarda daha sağlıklı ve verimli bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır.

Kuveyt Üniversitesi, özellikle Yaşam Bilimleri Fakültesi ve Sanat Bilimleri Fakültesi binaları uygulamaları ile dikkat çeken bir örnek teşkil etmektedir. Bu çalışmada, bahsi geçen fakülte binaları üzerinden doğal aydınlatmanın eğitim yapılarında etkin kullanımı ve bu yaklaşımın ortaya çıkardığı avantajlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğal Aydınlatma, Eğitim Yapıları, Kuveyt Üniversitesi

ABSTRACT

Natural lighting is an indispensable element of architectural design. The effective use of natural lighting within the spaces of educational structures creates a healthier, more efficient, and enjoyable learning environment for students and educators, positively influencing the educational experience indoors. Research indicates that natural lighting has positive effects on learning activities. Natural light not only contributes to healthy visual communication among students, educators, and their surroundings but also positively affects physiological and psychological well-being. Therefore, the interior spaces of educational buildings require the most efficient utilization of natural light.

Geographic location and climatic characteristics play a significant role in shaping the architecture of educational buildings and the design of interior lighting systems. The position, angle, intensity, and duration of sunlight are important factors that determine how natural light should be incorporated into interior spaces. Based on these factors, it is essential to effectively utilize natural lighting in educational buildings and create a healthier and more productive learning environment interiors.

Kuwait University is an exemplary case, particularly with its applications in the College of Life Sciences and the College of Liberal Arts building. In this study, the effective use of natural lighting in educational structures through the mentioned faculty buildings and the advantages arising from this approach have been examined.

Keywords: Natural Lighting, Educational Structures, Kuwait University

1. GİRİŞ

Kişinin doğumundan ölümüne kadar olan hayat sürecini içeren eğitim, bir davranış edindirme mühendisliği olarak, "kültürleme" ve "sosyalleştirme" sürecidir. Bireyin yaşamını düzenli olarak devam ettirebilmesi ve üyesi olduğu topluma adapte olmasını sağlayıp, üretken bir birey olarak topluma fayda sağlaması için gerekli davranışlarla donanması, bireyleri belli amaçlara uygun yetiştirme eylemidir (Özkan, 2006). Eğitim, bilgi ve becerilerin geliştirilmesi ve yenilerinin edinilmesi için uygulanan etkinlikler dizisidir (Karakuş, 2019). İnsanlık tarihinin başlangıcından günümüze kadar olan süreçte insanın kendini, çevresini, evreni öğrenme arzusu değişmemiştir. Bilinmeyi keşfetmek ve deneyimlemek, öğrenme sürecinin temelini oluşturmuştur. Zaman içerisinde kazanılan deneyimlerin paylaşılması ve geliştirilmesi eğitim olgusunu ortaya çıkarmıştır. Fidan (1996)'ın da belirttiği gibi, eğitim insanları belli amaçlara göre yetiştirme sürecidir. Kesin ve değişmez bir tanımı olmamakla birlikte, kişilerin doğduğu ve yaşadığı toplumun sosyolojik, psikolojik ve kültürel yapısı da eğitim olgusunu etkilemektedir. Örneğin her ülkenin farklı bir eğitim sistemi bulunmaktadır. Eğitim yapılarının iç mekânlarının aydınlatılması, öğrenim sürecini etkileyen önemli unsurlardan biridir. Kazanmaz ve arkadaşlarına göre (2014) "Güneş ışığı, enerjiden tasarruf sağlamanın yanında kullanıcıların ruh hali ve performansı üzerinde de olumlu etkilere sahiptir. Aydınlatma kullanıcılar için teknik bir kavram ve kurallar bütünü olmanın ötesinde duygusal ve estetik ihtiyaçların karşılanmasını sağlayan manzaranın oluşturulması anlamına gelmektedir". Buna göre iç mekânların aydınlatılmasında, doğal ışıktan en iyi şekilde faydalanmak öncelikli hedef olarak belirlenmelidir. Eğitim yapılarının aydınlatma düzenleri oluşturulurken iç mekânların hangi amaçla kullanılacağı (okul öncesi eğitim, ilköğretim, lise, üniversite gibi), yapının konumu, formu, mevsim ve hava şartları (topoğrafya, iklim, bitki örtüsü) dikkate alınmalıdır. Örneğin okul öncesi eğitim veren bir yapıyla üniversite eğitimi veren bir yapı içerisinde, eğitim ve öğretim faaliyetleri açısından gerçekleştirilecek işlevler farklılaşmaktadır. Dolayısıyla aydınlatma tasarımı da farklılık göstermektedir. Güneşin konumu, yönelimi ve ışık miktarı, coğrafi özelliklere bağlı olarak değişebilen faktörlerdir. Isıtma-soğutma, parlama-kamaşma gibi etkiler de bu değişkenlere bağlı olarak farklılık gösterebilir. Örneğin, Türkiye gibi ılıman iklim kuşağında bulunan bir ülkenin eğitim yapıları ile çöl ikliminin yaygın olduğu Kuveyt'teki eğitim yapıları aynı aydınlatma tasarımına uygun olmayacaktır. Eğitim yapılarının aydınlatma tasarımı, yapının kullanım amacı, konumu, formu ve çevresel faktörler gibi bir dizi etkeni göz önünde bulundurarak özenle planlanmalıdır. Bu sayede öğrencilerin ve öğretmenlerin ihtiyaçlarına en iyi şekilde cevap veren bir aydınlatma düzeni oluşturulabilir ve eğitim ortamı daha verimli hale getirilebilir.

2. EĞİTİM YAPILARI

Eğitimin ana hedefi, bireylerin psikolojik olarak daha iyi hale getirilmesi ve kişilik olarak gelişimini sağlamaktır. Hedef, bireye dönük gibi görünse de toplumun bireylerden oluştuğu düşünüldüğünde, birey ve toplum üzerindeki etkisi kavranabilir (Erman ve Ayalp, 2020). İyi bir öğrenme ortamı, öğrencileri stresten kurtarmakta ve motivasyonu artırmaktadır. Öğrenciler, fiziksel çevreye karşı aşırı duyarlıdır ve mekânlara olumlu veya olumsuz şekilde davranışlarıyla tepki vermektedirler. (Al, 2014). Eğitim çok yönlü ve kendi içinde farklı etkinliklere sahiptir. Bu nedenle eğitim yapısı çağın gereksinimlerini sağlayan, öğrenci ve öğretmenlerin ihtiyaçlarını karşılayan niteliklere sahip olmalıdır. Genel olarak tasarımda dikkat edilmesi gerekenler;

- Öğrenciler için tasarlanmış yapı (yaş gruplarına uygun tasarım öğeleri)
- Sosyal yaşam alanı ve çevre ile etkileşim (topoğrafya, iklim, bitki örtüsü)
- Mekân, strüktür ve hacim
- Esneklik -Konfor koşulları
- Doğa dostu yapılar ve sürdürülebilirlik
- Mimari kimlik (Karakuş, 2019).

Yapı inşa edildiği çevrenin fiziksel ve sosyal koşullarını içerdiği gibi, topluma kazandırılan öğretiler de çevreye göre değişkenlik göstermektedir. Örneğin; kırsal kesimdeki bir okulun kullanıcıları ile kentlerdekinin ihtiyaçları farklılık göstermektedir. Eğitim yapıları içinde bu ihtiyaçların karşılık bulabilmesi için koşullar çevreye uygun hale getirilmelidir (Tavşan ve Yanılmaz, 2019).

Eğitim yapıları, insanların bilgi edindiği, beceriler kazandığı ve geleceğe hazırlandığı önemli mekânlar olarak kabul edilir. Bu mekânların aydınlatma düzenleri, öğrencilerin ve öğretmenlerin verimli bir öğrenme ortamında çalışabilmeleri için kritik rol oynamaktadır.

3. EĞİTİM YAPILARINDA DOĞAL AYDINLATMA

Aydınlatma mekân ve nesnelerin görsel algılanmasını sağlayabilmek için gerekli ışık kaynaklarının en uygun şekilde kullanılmasıdır. Doğal aydınlatma; doğal ışıktan yararlanarak gerçekleştirilen aydınlatmadır. Işık şiddeti, yapay aydınlatmaya oranla yüksektir. Doğal ışık dağılımının coğrafya, iklim, çevresel ve yasal sınırlamalar gibi sebeplerle ihtiyaçları karşılayamadığı durumlarda yapay aydınlatmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Özşengür ve Öztop, 2019).

Öğrenme mekânlarında görsel konforun ve performansın yükseltilmesi için gün ışığı kullanımı büyük önem taşımaktadır. Doğal ışık kullanılan ortamlarda bireylerin psikolojik sorunlardan uzaklaştığı ve eylemlerinden zevk aldığı gözlemlenmiştir. (Bayram ve diğ., 2020). Özellikle eğitim yapıları gibi neredeyse tüm gün kullanılan mekânlarda doğal aydınlatmadan en etkin biçimde yararlanılmalıdır. Bilimsel araştırmalar, doğal ışığın öğrenme ortamlarında hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin performansını artırırken aynı zamanda gün ışığının iç mekânlarda kullanılması enerji maliyetlerinde tasarruf sağlayarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağladığını göstermektedir. Doğal ışığın kullanılması, aynı zamanda mekânın estetik kalitesini de artırır. Aydınlatma tasarımı, öğrenme mekânlarının sadece daha aydınlık ve ferah görünmesini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda iç mekânın tasarımına da estetik bir katkı sağlar. Bu da öğrencilerin ve öğretmenlerin mekâna olan bağlılığını artırır.

3.1. Eğitim Yapılarında Aydınlatma İhtiyacı

Le Corbusier, mekânı ışığın ve güneşin doldurulduğu bir kap ve insanlar için yaşam makineleri olarak tanımlamaktadır (Niesewand, 1999). Öğrenme, bireyin çevresindeki olayları, durumları ve kendisine anlatılanları algılaması yoluyla gerçekleşen bir eylemdir. Bir eylemin gerçekleşebilmesi için gerekli asgari algılamanın %80'i göz vasıtasıyla gerçekleşmektedir (Öncer, 2000).

Eğitim yapılarında doğal aydınlatma ihtiyacı, öğrencilerin ve öğretmenlerin daha sağlıklı, verimli ve konforlu bir öğrenme ortamına sahip olmaları için önemlidir. Bu ihtiyacın önemli nedenleri şunlardır:

- **Sağlık ve Konfor:** Doğal ışık, insanların zihinsel ve fiziksel sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Doğal aydınlatma, göz yorgunluğunu azaltır, enerji seviyelerini artırır ve genel olarak öğrencilerin ve öğretmenlerin daha iyi hissetmelerine katkıda bulunur.
- **Dikkat ve Odaklanma:** Doğal ışık, öğrencilerin dikkatlerini sürdürmelerine yardımcı olur. Daha iyi odaklanma, öğrenme süreçlerinin daha etkili olmasını sağlar.
- **Renk ve Görsel Algı:** Doğal ışık, renklerin daha doğru algılanmasına yardımcı olur ve öğrencilere daha iyi bir görsel deneyim sunar. Bu da öğrencilerin resim, grafik ve diğer görsel öğrenme materyallerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur.
- **Enerji Tasarrufu:** Doğal aydınlatma, yapının elektrik enerjisi tüketimini azaltabilir, bu da uzun vadede enerji maliyetlerinde tasarruf sağlar.
- **Sürdürülebilirlik:** Doğal aydınlatma, yapının sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunur. Daha az yapay aydınlatma kullanımı, çevresel zararlı etkileri azaltır.

Bu nedenlerle, eğitim yapılarının tasarımında doğal aydınlatma ihtiyacını göz önünde bulundurmak, öğrencilerin daha iyi bir öğrenme deneyimi yaşamalarına yardımcı olur.

Sınıflarda gün ışığından maksimum derecede yararlanılması, enerji tasarrufunun yanında öğrenci ve öğretmenlerin verimliliğini artırmaktadır. Mekânsal yetersizlikler nedeniyle penceresiz odaların derslik ve atölye olarak dönüştürülmesi ders için olumsuz sonuçlar doğurmaktadır (Yalçinkaya, 2012). Görme duyusu, farklı aydınlatma koşullarına uyum sağlama açısından yeteneklidir. Ancak bununla birlikte görsel yanılgılar da oluşabilmektedir (Ersoy ve Ersoy, 2007). Aydınlatma öğrenme faaliyetini doğrudan etkileyen faktördür. Görme ve algılamada gerçekleşen yanılgılar, bilgi aktarımını sekteye uğratar. Aydınlatma ne göremeyecek kadar az ne de kamaşmaya neden olacak kadar fazla olmalıdır. Yetersiz veya aşırı aydınlatma dikkat dağınıklığı ve göz yorgunluğuna neden olmaktadır. Mekânı ve cisimleri algılamada yaşanan sorunlar nedeniyle ciddi yaralanmalarla sonuçlanan kazalar yaşanabilmektedir.

Gün ışığının mekânda sağladığı hareket, dış mekânla gerçekleşen görsel iletişim, iyi tasarlanmış peyzaj gibi etkiler öğrencilerin öğrenme faaliyeti üstünde olumlu etkiler yaratmaktadır.

Aydınlık seviyesi, performans ve görsel konforu etkileyen başlıca faktörlerden biridir. Yapılan çalışmalarda ışık düzeyinin ruh hali, görsel algı performansı, memnuniyet, sağlık ve güvenlik hissini yüksek derecede; iş performansı ve sosyal ilişkileri ise orta derecede etkilediği gözlemlenmiştir (Erdem ve Enarun, 2007). Yetersiz veya aşırı aydınlatmanın öğrenciler üzerinde yarattığı durumlar öğretmenlerde de benzer etkilere neden olmaktadır. Mekânı doğru algılatan aydınlatma tasarımı, öğrenci-öğretmen arasında gerçekleşen görsel iletişimi kuvvetlendirir.

3.2. Eğitim Yapılarında Mekân Aydınlatması

1970'li yıllarda eğitim araştırmacıları dersliklerde bulunan pencerelerin, öğrencilerin dikkatini dağıttığını düşünerek kaldırılması gerektiğini savunmuştur. Ancak aynı yıllarda eğitim psikologları tarafından yapılan araştırmada bunun aksi olduğu görülmüştür. Görsel çevrenin öğrenme faaliyeti üstünde olumlu etkiler bıraktığı ve gün ışığının öğrenme kabiliyetini desteklediği düşüncesi oluşmuştur.

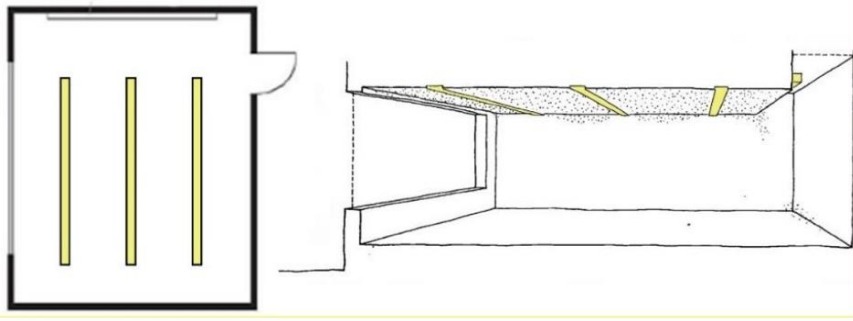
Birçok ülkede eğitim yapılarında uyulması gereken kriterler tasarım kılavuzları ile standart ve yönetmeliklere dönüşmüştür. Ülkemizde öğrenme mekânlarında bulunması gereken aydınlatma koşulları, 2013 yılında yürürlüğe giren "TS EN 12464- 1: Işık ve Işıklandırma İş Mahallerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Alandaki İş Mahalleri" standardı ile resmileştirilmiştir. Şekil 1'de standart olarak belirlenen minimum aydınlatma ihtiyaçları belirtilmiştir (Çelik ve Ünver, 2019).

MİMARİ FONKSİYON	AYDINLIK DÜZEYİ (lx)
Sınıflar	300
Akşam Okulu - sınıflar	500
Konferans Salonu	500
Sunum Panosu	500
Sanat Atölyesi	500
Teknik Çizim Atölyesi	750
Eİ Sanatları Atölyesi	500
Müzik Salonu	300
Bilgisayar Laboratuvarı	300
Dil Laboratuvarı	300
Giriş Holü	200
Sirkülasyon Alanları ve Koridor	100
Merdiven	150
Toplantı Salonu	200
Öğretmenler Odası	300
Kütüphane	500
Kitap Rafları	200
Depo	100
Spor Salonu	300
Kantin / Kafeterya	200
Mutfak	500

Şekil 1: Eğitim yapılarında mekânsal aydınlatma ihtiyaçları (TS EN 12464-1,2013).

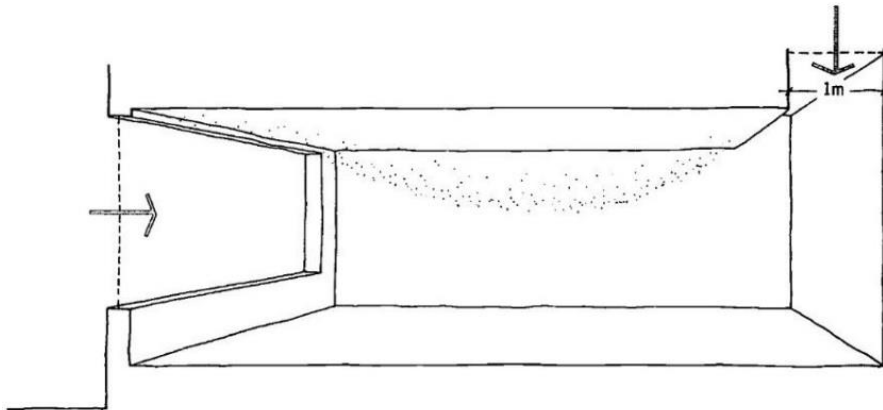
3.2.1. Sınıflar

Sınıflarda öğrenciler tarafından en sık gerçekleştirilen eylem okuma-yazmadır ve aydınlatma tasarımında değerlendirilmesi gereken en önemli unsurdur. Yazma, yakın mesafeli ve yatay düzlemin aydınlatılmasıyla sağlanırken; okuma eylemi, özellikle yazı tahtasının okunması ve görülebilir olması düşey düzlemin aydınlık seviyesi ile gerçekleşmektedir. Öğrencilerin, sınıf içi konumlarından hem yatay hem düşey düzlemleri algılaması ve gözün bu geçişe uyum sağlaması gerekmektedir (Kayakuş, 2018). Sınıflarda görsel algı ihtiyaçlarının yanında parıltı ve kamaşma hususlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Parıltı ve kamaşma etkisi, öğrencilerin algısını azalttığı gibi göz yorgunluğu ve baş ağrısı, ayrıca bunlara bağlı psikolojik yorgunlukları da beraberinde getirmektedir. Bu durum öğrenme aktivitesini olumsuz etkilemekte, verimliliği azaltmaktadır (Yılmaz, 2018). Sınıf içinde kamaşmanın önlenmesi ve homojen ışık dağılımının sağlanabilmesi amacıyla aydınlatma aygıtlarının öğrencilerin bakış yönüne paralel yerleştirilmesi önerilmektedir. American Society of Heating, Refrigerating, and AirConditioning Engineers (ASHRAE) tarafından belirlenen fizyolojik ve psikolojik konfor koşullarına uygun bir derslik şeması Şekil 2’de verilmiştir (Uluslan ve Fitöz, 2017).



Şekil 2: İdeal sınıf aydınlatma düzeni (Uluslan ve Fitöz, 2017; Loe ve diğ., 1999).

Doğal ışık kullanımında cephenin bulunduğu yön ve pencere büyüklükleri önemlidir. Sınıf iç mekânlarında fazla gölgelenmeyi önlemek için pencere yerleşimlerine dikkat edilmelidir. Yeterli doğal ışık sağlamak için pencere sayısı ve boyutu sınıfın büyüklüğüne uygun olmalıdır. İç mekânda aydınlatma kontrolü için güneş kırıcı sistemler, perdeler veya panjur gibi mekanizmalar kullanılmalıdır. Göz sağlığını korumak için aydınlatma seviyeleri dikkatlice ayarlanmalı ve yapay aydınlatma, enerji tasarruflu ve göz sağlığına uygun oluşturulmalıdır. Yapının fiziki yapısı nedeniyle iç mekân derinliklerine yeterli ışığın ulaşmaması durumunda Şekil 3’te gösterildiği gibi tepe ışıklıklarından yararlanılabilir.



Şekil 3: Gün ışığı dağılımının homojen sağlanabilmesi amacıyla yerleştirilen tepe ışıklığı (Loe ve diğ., 1999).



3.2.2. Çok Amaçlı Salonlar

Çok amaçlı salonlar, toplantı, sempozyum, konferans, film gösterimi gibi çeşitli aktivitelerin aynı alanda yapıldığı mekânlardır. Dolayısıyla, farklı etkinlikler için uygun ve esnek bir ortam sağlamak için dikkatlice planlanmalıdır. Salonun farklı etkinlikler için uygun aydınlatma seviyelerini karşılayabilmesi için ayarlanabilir olması gerekmektedir. Yapay aydınlatma düzenlerinde aydınlık seviyelerinin istenilen düzeyde oluşturulabilmesi için dimmer (loşlama) sistemleri kullanılabilir. Böylelikle ışık seviyelerinin etkinliklere göre ayarlanması sağlanabilir. Doğal aydınlatma düzenlerinde ise doğal ışık sağlayacak pencereler, gerektiğinde açılabilir çatı veya tepe ışıklıkları ile desteklenmelidir. Aydınlatma ihtiyacının karşılanması kadar havalandırma sistemlerinin de doğru biçimde çalışması oldukça önemlidir. Böylelikle hem aydınlatma hem de havalandırma sistemleri için gerekli olan enerjiden tasarruf edilip, doğal ışığın etkin kullanımı sağlanabilir.

3.2.3. Kütüphane Alanları

Sınıflardan sonra okuma-yazma-öğrenme faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği mekânlardır. Bu nedenle sınıflarda gerekli olan aydınlatma kurallarının tümü burası için de geçerli olmaktadır. Pencerelerin doğru konumlandırılması, fazla gölgelenmeyi önlemek için önemlidir. Gölgeler kitapların veya okuma masalarının üzerine düşmemelidir. Bununla birlikte doğrusal güneş ışığı, kamaşma ve parlama etkilerinin oluşmaması için masa yüzeylerine doğrudan gelmemelidir. Bu etkilerin engellenmesi için güneş ışığının güneş kırıcı sistemler, perdeler, panjurlar gibi ışık kontrol mekanizmalarıyla düzenlenerek iç mekâna alınması gerekmektedir. Perde veya panjur gibi kontrol mekanizmaları özellikle güneşli günlerde, doğal ışık düzeyinin ayarlanmasına ek olarak iç mekânda oluşacak ısı yüklerinin de kontrolünün sağlanmasına katkıda bulunmaktadır.

Kütüphane gibi geniş alanlara sahip mekânlarda, doğal güneş ışığı dağılımı önemlidir. Böyle mekânlarda doğal ışık dağılımının sağlanabilmesi için tek bir yüzeyde konumlandırılan büyük pencereler yerine dağılmış küçük pencereler veya tepe ışıklıkları kullanılmalıdır. Böylelikle, kütüphane içindeki her alanın yeterli düzeyde aydınlatılması sağlanabilir. Bunlara ek olarak, özellikle tavan ve duvar yüzeyleri doğal ışığın iç mekânda daha fazla yayılımına olanak sağlayacak şekilde açık renkli veya yansıtıcı malzemelerle oluşturulmalıdır.

3.2.4. Koridor ve Merdivenler

Koridorlarda yetersiz aydınlatma, tünel etkisi ve karanlık noktalar oluşturarak kişiler üzerinde olumsuz psikolojik etki yaratmaktadır. Doğru aydınlatılmış koridorlarda ise mekânın geniş görünmesi sağlanarak sirkülasyon hız kazanmaktadır (Çağlar, 2021). Genelde doğal ışığın ulaşamadığı yapı merkezlerine konumlandırılan koridorlarda, ışık seviyesi, kullanım amacına ve yapı tasarımına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Düşük ışık seviyeleri, kullanıcıların güvensiz hissetmelerine neden olur. İmkan dahilinde koridor sonlarında oluşturulan pencere açıklıkları ile bu alanların doğal ışık ile aydınlatılabilmesi mümkündür. Doğal ışıktan en üst düzeyde yararlanan pencere kenarlarındaki mekânların koridor tarafına bakan yüzeylerinin ve koridora açılan kapıların cam ve benzeri saydam malzemelerden oluşturulması ile doğal ışığın koridorlara da ulaştırılması sağlanabilir. Bunlara ek olarak koridor tavanlarında oluşturulan tepe ışıklıkları veya ışık tüpü ya da ışığı yönlendiren gelişmiş gün ışığı sistemlerinin kullanımı bu alanların doğal ışık ile aydınlatılmasını olanaklı kılar.

Merdivenlerde aydınlık seviyesinin düzenlenmesi güvenlik için son derece önemlidir. Basamaklarda karanlık nokta ve gölge oluşması sonucu doğru görsel algı oluşmaması güvenlik problemleri doğurmaktadır. Bu problemlerin oluşmaması için keskin ve sert gölgeler oluşturmayan ve kamaşmaya neden olmayacak aydınlatmalar idealdir (Çağlar, 2021). Merdiven basamaklarının yapay ışık kaynaklarıyla aydınlatılmasına ek olarak merdiven tavanlarında oluşturulan tepe ışıklıkları basamak yüzeylerinin doğal ışık ile homojen olarak aydınlatılmasını sağlar.

3.2.5. Laboratuvarlar

Bireysel ve grup çalışmalarının yapıldığı laboratuvarlar çeşitli gözlem ve deneylerin yer aldığı mekânlar olması nedeniyle iyi aydınlatılması gerekmektedir.

Laboratuvarlarda doğal aydınlatma, laboratuvarın kullanım amacına ve gereksinimlere bağlı olarak mümkün olabilir; ancak bazı zorluklar ve sınırlamalar da bulunmaktadır. Laboratuvarlar genellikle sıkı kontrol altında tutulan ve hassas deneylerin yapıldığı mekânlardır. Doğal ışık, laboratuvarın içerisindeki sıcaklık, nem, gaz seviyeleri ve diğer faktörler üzerinde kontrollü bir ortamın sürdürülmesini zorlaştırabilir. Bazı deneyler, doğrudan güneş ışığından veya dış hava koşullarından etkilenebilir. Ayrıca, özellikle araştırma veya geliştirme amaçlı olan bazı laboratuvarlar, dışarıdan bakılmasını veya görüntülenmesini engellemek için kapalı bir tasarıma ihtiyaç duyar. Bu durumda doğal aydınlatma, laboratuvarın büyüklüğü ve bulunduğu kata bağlı olarak tepe ışıklıkları veya ışık tüpleri sayesinde sağlanabilir.

Laboratuvarların çoğu hassas ölçümler gerektirir ve bu, ışık seviyelerinin kontrolünü de içerebilir. Doğal ışık, bu tür ölçümleri zorlaştırabilir ve hatalara neden olabilir. Bu tarz laboratuvarlarda ışık miktarının daha kolay kontrol altında tutulabildiği yapay aydınlatma düzenlerine ihtiyaç duyulur. Bazı laboratuvarlarda, tasarımı ve kullanım amacına bağlı olarak doğal aydınlatmadan yararlanılabilirken, diğerleri için bu daha zor olabilir. Laboratuvar tasarımında güvenlik, hassas deneylerin gereksinimleri ve veri doğruluğu gibi faktörler her zaman önceliklidir. Bu nedenle laboratuvarların doğal aydınlatma kullanmadan önce dikkatlice planlanması ve tasarlanması gerekir.

3.2.6. Atölyeler

Atölyeler, genellikle sanatsal faaliyetlerin yapıldığı, özel olarak tasarlanmış çalışma ve üretim mekânlarıdır. Sanat, zanaat, mimarlık, tasarım, müzik ve eğitim gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Atölyeler, öğrenciler için spesifik işlere odaklanmak, yaratıcılığı teşvik etmek ve belirli projeleri tamamlamak için gerekli ekipman ve malzemeleri içeren önemli mekânlardır.

Görsel algının önemli olduğu özellikle resim, heykel, seramik, mimarlık gibi alanlardaki çalışmaların kalitesi, gerçeğe en uygun renk algısını sağlayan aydınlatma ile artırılabilir. Doğal ışık kullanımı, yanlış renk algısını önlemek için en iyi çözümü sunmakta ve atölye ortamında çalışan öğrenciler için renklerin gerçekçi bir biçimde görünmesini sağlamaktadır. Böylelikle eserlerin ve ürünlerin orijinal tasarlandığı şekilde görünmesi mümkün olur. Aynı zamanda, doğal ışık, öğrencilerin görsel konforunu artırarak genel iş verimliliğini geliştirebilir. Renklerin ve detayların en iyi şekilde görülebilmesini ve yaratıcı sürecin gelişimini destekleyebilir.

Sanatsal aktiviteler için genel aydınlatmada temel gereksinim yaklaşık 500 lx'tür. Fazla günışığı alan cephelerde, özellikle heykel gibi doku özellikleri önemli olan aktiviteler için ışığı dengeleyecek güçlü yönelimli aydınlatmalar tercih edilmelidir. Fazla gün ışığının kontrolü için ise pencerelerde güneş koruma cihazları kullanılmalıdır (Loe ve diğ., 1999).

3.2.7. Spor Salonları

Eğitim yapıları içindeki spor salonları, spor aktivitelerinin yanında mezuniyet, konser ve topluluk toplantıları gibi büyük ölçekli aktiviteler için de kullanılmaktadır. Aydınlatmanın, planlanan faaliyetlere göre seviyesinin uyarlanabilir olması gerekmektedir (Çağlar, 2021). Spor ve jimnastik salonları için genel kabul gün ışığının faydalı olduğu yönündedir. Ancak güneşin konumu gün içerisinde hızla değiştiğinden, çoğu zaman yukarı doğru bakış açısına sahip olan sporcularda parlama ve görsel algıda bozulmalara neden olmaktadır. Salon için gün ışığı sağlayan açıklıklar mevcut ise, bu açıklıkların gerektiğinde kullanılmak üzere gölgelenebilir olması gerekmektedir (Loe ve diğ., 1999).

Spor salonlarının doğal ışıkla aydınlatılması, öğrencilerin ve sporcuların verimli ve güvenli bir şekilde egzersiz yapmalarını desteklemek için önemlidir. Spor salonlarında büyük pencereler ve çatı ışıklıkları gibi özellikler kullanılarak doğal ışığın iç mekâna daha fazla nüfuz etmesi sağlanabilir. Böylelikle, spor salonu daha fazla aydınlatılarak enerji tasarrufuna katkı sağlanır. Ancak, doğal aydınlatmanın salon iç mekânlarına istenilen düzeyde alınabilmesi için, günün farklı saatlerinde ve hava koşullarında aydınlatma düzeyini düzenleyen otomatik ışık kontrol sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Aynı zamanda, doğal aydınlatma amacıyla oluşturulacak pencere ve benzeri açıklıkların yerleri, gün boyunca güneşin hareketleri göz önünde bulundurularak konumlandırılmalıdır. Böylelikle kullanıcıların doğrusal güneş ışığının parlama ve kamaşma etkilerinden korunması sağlanabilir.

Spor salonlarında doğal aydınlatma, kullanıcıların motivasyonunu artırmakta, bu alanların daha cazip hale gelmesini sağlamakta ve enerji tasarrufuna katkıda bulunmaktadır. Bu mekânlara yönelik doğal aydınlatma tasarımı, coğrafi konuma ve kullanım amacına göre özel olarak düşünülmelidir.

3.2.8. Kantin ve Kafeterya

Eğitim yapılarının tasarımı, öğrencilerin rahat ve etkili bir öğrenme deneyimi yaşamalarını sağlayan önemli bir unsurdur. Bu tasarımın önemli bir parçası da kantin ve kafeterya alanlarının aydınlatılmasıdır. Eğitim yapılarında bulunan kantin ve kafeteryalar, öğrencilerin yemek yedikleri, dinlendikleri ve sosyalleştikleri alanlardır. Bu mekânlardaki doğal aydınlatma, karşılıklı iletişimi güçlendirmekte ve pozitif bir atmosfer yaratmaktadır. Bahsi geçen özellikleriyle doğal aydınlatma, öğrencilerin ruh hali, dikkat seviyeleri ve genel konforları üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Kantin ve kafeterya mekânlarında doğru tasarlanmış doğal aydınlatma düzenleri, yemek sonrası öğrencilerin ruhsal ve fiziksel olarak daha enerjik hissetmelerine ve dolayısıyla mutlu ve başarılı olmalarına yardımcı olur. Bu nedenle, bu mekânların tasarımında doğal aydınlatmanın önemi göz ardı edilmemelidir.

3.2.9. İdari Mekânlar

İdari mekânlar, eğitim yapıları içinde müdür, müdür yardımcısı, öğretmenler gibi kullanıcılar için ayrılmış, çalışmalarını yürütebilecekleri, ders aralarında dinlenebilecekleri ve gerektiğinde bir araya gelip toplantı yapacakları mekânlardır (Çağlar, 2021).

İdari mekânların doğal aydınlatması, çalışanların iş verimliliği, genel memnuniyetleri ve sağlıkları açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu mekânlarda doğru tasarlanmış doğal aydınlatma düzenlemeleri, iyi bir aydınlatma ve enerji verimliliği sağlar. Ayrıca, çalışanların gün içerisinde doğal ışığa maruz kalması, sirkadiyen ritim (biyolojik saat) dengesini sürdürmelerine yardımcı olur. Bu bağlamda, idari mekânlarda doğal ışıktan etkin bir şekilde faydalanabilmek için pencere yerleşimleri, cam yüzeylerin boyutu ve yönü, gölgelendirme sistemleri ve iç mekân düzenlemesi gibi bazı faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

3.2.10. Revir

Revir, tıbbi bakım ve tedavi amaçları için kullanılan, genellikle küçük ölçekli sağlık tesislerinden biridir. Revirler, hastaların ilk tıbbi muayeneleri, acil durum tedavileri, yara bakımı, ilaç verilmesi ve benzeri hizmetler için kullanılmaktadır. Eğitim yapıları içerisinde yer alan revir, öğrencilerin günlük sağlık ihtiyaçlarını karşılamak ve küçük tıbbi sorunlara hızlı çözümler sunmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu alanlarda doğal aydınlatma hastaların ve sağlık personelinin sağlığı ve konforu için önemlidir.

Revirler, genellikle öğrencilerin hastalık ve küçük çaplı tedavilerinde buldukları mekânlardır. Bu alanlarda oluşturulan doğal aydınlatma, kişilerin moralini yükselterek, daha pozitif bir ruh hali içinde olmalarına yardımcı olur.

Araştırmalar, doğal aydınlatmanın hastaların iyileşme sürecine olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Doğal ışık, vücudun biyolojik saatini düzenleyerek vücudun iyileşme mekanizmalarını optimize etmeye yardımcı olur. Bununla birlikte doğal aydınlatma, enfeksiyon kontrolü açısından da önemlidir. Doğal ışık ve doğal havalandırma, enfeksiyonların yayılmasını önlemede yardımcı bir rol oynamaktadır.

4. KUVEYT ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

Kuveyt Üniversitesi, Kuveyt'te bulunan önemli bir yükseköğretim kurumudur. 1966 yılında kurulmuş ve ülkenin ilk devlet üniversitesi olarak hizmet vermeye başlamıştır. O zamandan bu yana büyüyerek, Kuveyt ve bölge ülkelerinde önemli bir yükseköğretim kurumu haline gelmiştir. Kuveyt Üniversitesi'nin ana kampüsü Kuveyt Şehri'nde yer almaktadır. Üniversite yerleşkesi Basra Körfezi'ne bakan 17 fakülte (kolej) ve iki dekanlık yapısından oluşmaktadır. Üniversite, lisans, yüksek lisans ve doktora düzeylerinde eğitim imkânı sunmaktadır. İşletme, mühendislik, tıp, beşerî bilimler, doğa bilimleri ve diğer birçok alanda öğrencilere eğitim vermektedir. Kuveyt Üniversitesi, Kuveyt'in önde gelen eğitim kurumlarından biridir ve bölgedeki eğitim alanında önemli bir rol oynamaktadır.

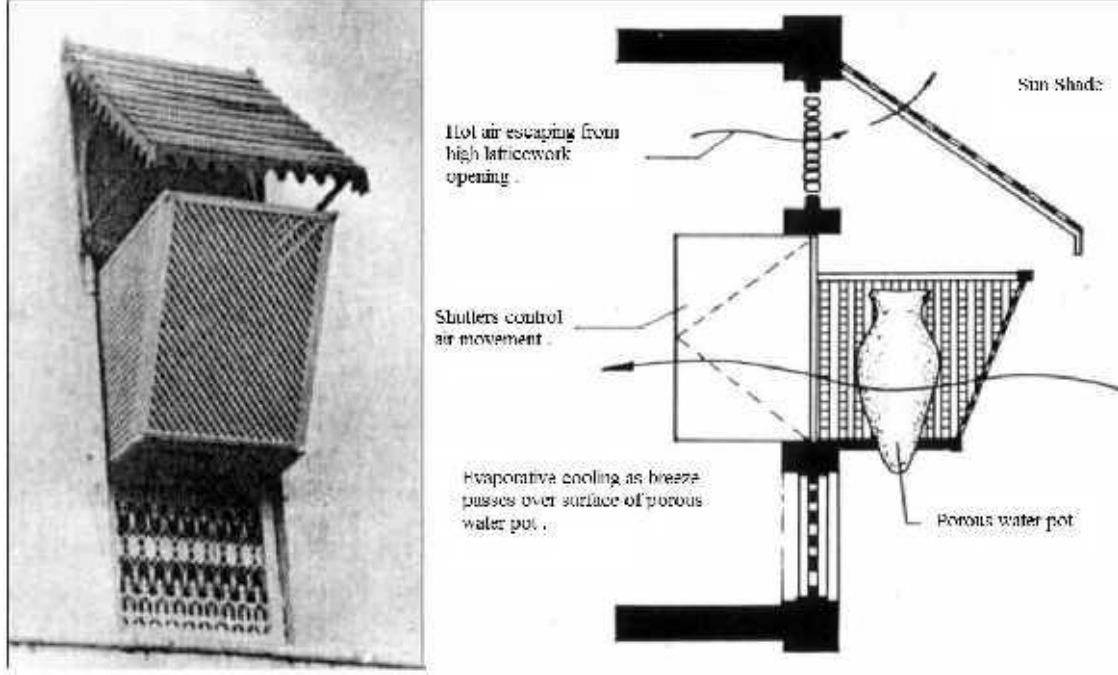
4.1. Kuveyt Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi

Sabah Al Salim Al Sabah Üniversite Şehri'nde 74.332 metrekarelik bir alana sahip Yaşam Bilimleri Fakültesi, CambridgeSeven ve Gulf Consult iş birliğiyle oluşturulmuş çevresel duyarlılığa sahip bir yapıdır. Bina, karakteristik eğimli cepheleri ve çöl tonlarında dokulu malzeme kaplamaları ile öne çıkmaktadır. Fakülte, Sanat ve Tasarım, İletişim Bilimleri, Çevre Teknolojileri, Aile Bilimleri ve Bilgi Bilimi olmak üzere beş ana bölümden oluşmaktadır. Ayrıca çeşitli laboratuvarlar, derslikler, konferans salonları, sergi salonu, idari ofis süiti, fakülte ofisleri, ibadet odaları ve gıda üretim – tanıtım tesisi gibi alanların yer aldığı yapı, 3.000 öğrenciye hizmet verecek şekilde düşünülmüştür. Bina tasarımında bölümleri birleştiren, bağlayan ortak tema olarak "sanat" ve "çevre" kavramları benimsenmiştir. Yapıda doğal gün ışığı, doğal havalandırma ve sürdürülebilir yapı malzemelerinin kullanımı ile sağlıklı ve yaşanabilir bir ortam yaratmak amaçlanmıştır İki binadan oluşan kompleks, erkek ve kız öğrencilere hizmet veren tamamlayıcı ancak ayrı binalar olarak dersliklere ve amfilere ev sahipliği yapmaktadır (URL1). (Şekil 4).

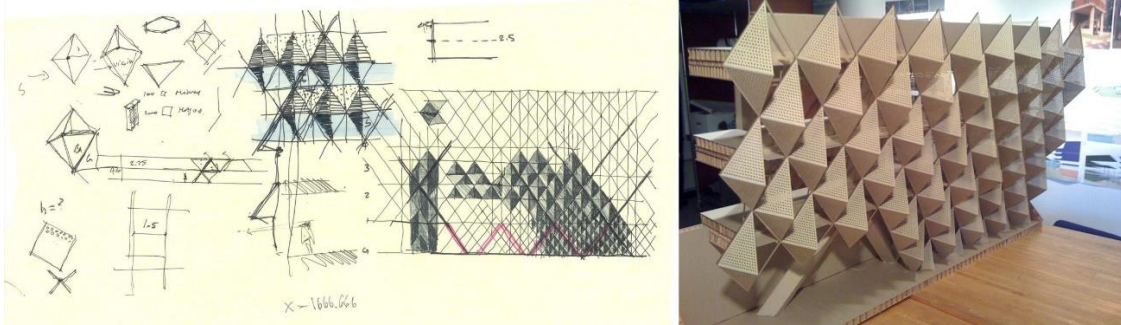


Şekil 4: Zemin Kat ve Vaziyet Planı (URL2)

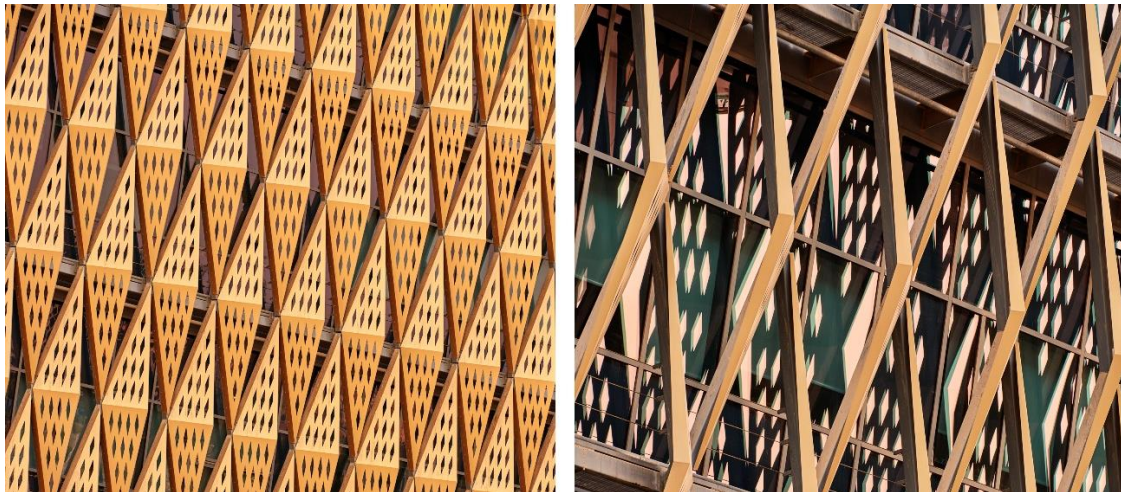
Kapsamlı çevresel analizler doğrultusunda şekillendirilen bina tasarımı ile kullanıcılara doğal havalandırma, gölgeleme ve mahremiyet sağlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla geleneksel maşrabiye (müşrefiye) cephe elemanları, bilim ve estetikle birleştirilerek yapının gereksinimlerine uyarlanmıştır. Cephe, doğal gün ışığını filtreleyen ve iç mekânı yoğun güneş ışığından koruyan elmas şekilli, delikli metal panellerden oluşan yapısal bir sistem ile kaplıdır. Bina cephesi yönüne göre konumları farklılaşan bu paneller, yoğun güney ışığını engellerken daha dağınık kuzey ışığını içeriye yönlendirecek şekilde oluşturulmuştur. Altın renkli yapının rengi, güneşin hareketine paralel olarak değişmekte ve çölü taklit etmektedir (URL3). (Şekil 5,6 ve 7).



Şekil 5: Maşrabiye'nin Soğutma Etkisi (Alothman, 2017)

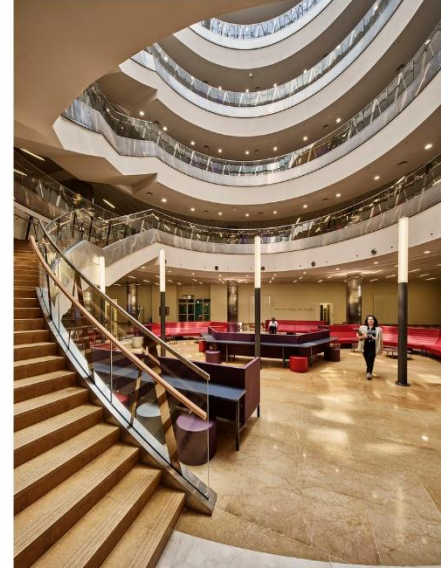


Şekil 6: Panellerin Eskiz Çizimleri ve Maketi - CambridgeSeven (URL3)



Şekil 7: Bina Cephesi ve Güneş Yönüne Göre Panellerin Uygulaması (URL4)

Binanın enerji verimliliği, yoğun ve sert iklime karşı geleneksel yerel çözümlere dayanmaktadır. Bina kabuğu, iç mekanları koruyan çeşitli savunma katmanlarına sahiptir. Çift katmanlı çatı, ısı emici termal bir bariyer gibi gün boyunca bina içerisini doğrusal güneş ışığının neden olduğu ısı yükünden korumakta, geceleri ise termal bir radyatör görevi görmektedir. Bina, çatı üstü mekanik alanları gölgelemekte ve hâkim rüzgarlardan gelen havayı yönlendirerek mekanik sistemlerin verimliliğini artırmaktadır. Fakülte, merkezi atriumlar etrafında tasarlanmıştır. Bunlar, zemin kattan bina boyunca yükselen vaha benzeri iç avlular oluşturmaktadır. İkiz atriumlar, konik yapıları sayesinde sıcak havayı çatı seviyesine doğru çekerek doğal havalandırma ve soğutmayı kolaylaştırmaktadır. (Şekil-8).

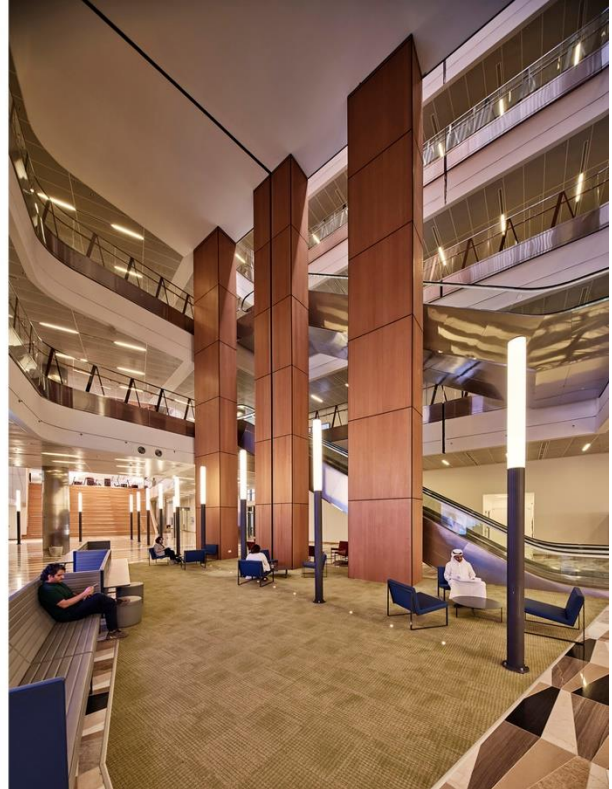
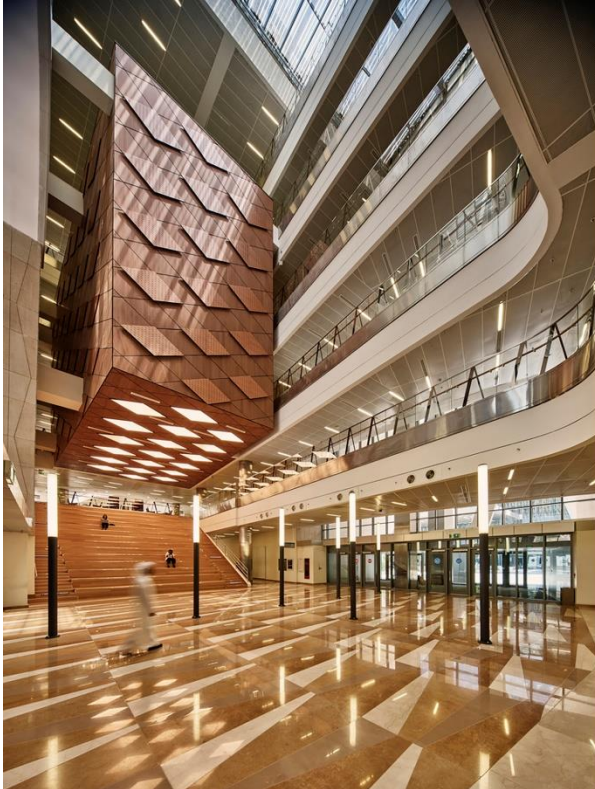


Şekil 8: Yapı Atrium Görselleri (URL5)

Yaşam Bilimleri Fakülte Binası, tüm katlardan erişilebilen sarmal merdivenlerle çevrili avlulara sahiptir. Bu alanlar, çeşitli etkinliklerin düzenlendiği ve öğrenci-öğretmen etkileşimini teşvik eden sosyal mekanlar olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, tavandaki kubbe açıklıkları sayesinde doğal ışık kullanımı optimize edilmektedir. (Şekil-9) Yapı içindeki dolaşım, avluları çevreleyen bağlantı koridorları aracılığıyla sağlanmaktadır. Bu kesişimler, Yaşam Bilimleri Fakültesi iç mekanının ana bağlantı noktalarını oluşturur. Yemek servisi, perakende satış, öğrenci kulüpleri, dinlenme salonları, sergi salonları ve büyük konferans tesisleri gibi öğrenci yaşam aktiviteleri, bu ana bağlantı noktaları etrafında gruplandırılmıştır. (Şekil-10).



Şekil 9: Yapı Avlusu ve Kubbe Açıklığı ile Doğal Aydınlatma (URL2)

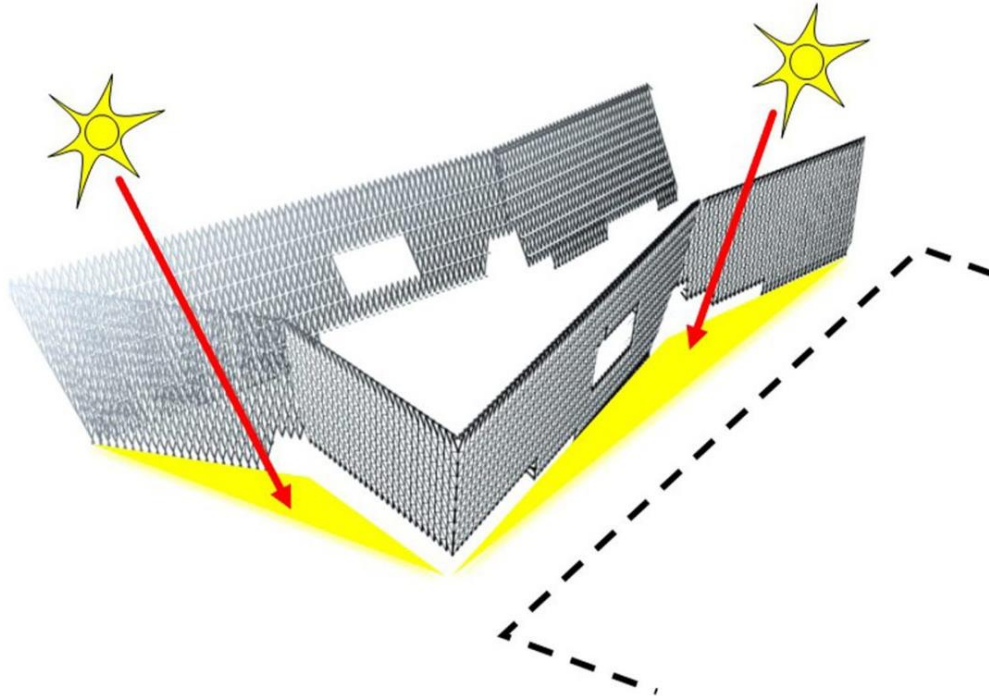


Şekil 10: Yapı İçi Bağlantı Koridorları (URL2)

Bu özel cephede metal, delinerek desen verilebilme esnekliği sayesinde, tercih edilen malzeme olmuştur. Malzemenin hafifliği, dışa doğru eğimli bu yapıda, diğer ağır malzemelere göre daha kolay uygulanmasını sağlamıştır. Ayrıca, yapının cephe eğimleri, güneşin en tepede olduğu saatlerde kendini gölgeleyerek, mekanik ekipmanın ısı yükünü azaltmaktadır. Her bir alt kat plakası, bir üstündekinden biraz daha büyük olduğu için pencereler doğal olarak gölgelenmekte ve bu da kullanıcılar için daha fazla konfor sağlamaktadır. (Şekil 11 ve 12).



Şekil 11: Yapı Cephesi (URL5)



Şekil 12: Eğimli Yapı Cephesi ve Doğrusal Güneş Işığı Açıları (URL5)

Mekanik sistemler, odalar kullanılmadığında enerji tasarrufu sağlayan dijital kontrollü bir bina otomasyon sistemi tarafından yönetilmektedir. Ayrıca kullanılan armatürler su tasarrufu sağlamakta ve sıcak su, çatıdaki güneş panelleri aracılığıyla üretilmektedir. Tüm iç ve dış yapay aydınlatma armatürleri, dimmerli anahtarlar ile kontrol edilmektedir. Bu sayede iç mekânlarda tasarım esnekliği korunurken enerji verimliliği, lamba ömrü ve ısı yükü azaltılması maksimum düzeye çıkarılmaktadır. Ayrıca, peyzaj uygulamasında minimum su ihtiyacına sahip yerel bitkiler tercih edilmiştir. Sulama işlemi için kullanılan su, atık su geri dönüşümü ve yağmur suyu toplama sistemleri ile karşılanmaktadır.

Tasarımcıların, çevre ve iklim koşullarına uygun, bulunduğu alana duyarlı bir yapı örneği sergilediği görülmektedir. Yapının dış cephesi, ülkenin büyük bir kısmını kaplayan çölden ilham alınarak tasarlanmış ve çöl renginde dokulu panellerle kaplanmıştır. Elmas şekilli panellerin temel amacı, iç mekâna doğal ışığı istenen şekilde ileterek doğal ışıkla etkileşimi optimize etmektir. Baş tasarımcı Marc Rogers'a göre; güneş ışığı, bina tasarımında önemli bir rol oynamakta ve öğrenci ve eğitimcilerin çalışmaları ile etkileşime giriş biçimini etkilemektedir. Bu nedenle, tasarımın temel konsepti, "bilim ve teknolojiyi kullanarak güneş ışığına aktif bir şekilde yanıt veren bir bina yaratmak" olarak belirlenmiştir.

Görsel konforu oluşturabilmenin en önemli unsuru aydınlatmadır. Doğru aydınlatma seçimi ile öğrenme daha teşvik edici bir hal alabilmektedir (Anon, 2000). Yaşam Bilimleri Fakültesi iç mekân aydınlatması, doğal ve yapay aydınlatma düzenleriyle sağlanmaktadır. Aydınlatmanın amacı, iç mekânda yeterli aydınlığı sağlamaktır. Ancak, yapının bulunduğu coğrafi konum ve iklim koşulları göz önünde bulundurulduğunda, doğal aydınlatmanın iç mekâna en uygun şekilde entegre edilmesi gerekmektedir.

Özellikle gün boyu kullanılan yapılarda aydınlık düzeyinin doğal aydınlatma ile sağlanabilmesi hem aydınlatma için kullanılan hem de doğal ısı kazancı sağlayarak ısıtma için kullanılacak enerji tüketimini düşürecektir (Güvenkaya ve Küçükdoğu, 2009; Leslie, 2003; Kruger ve Dorigo 2008). Ancak, bu durum yapının coğrafi konumuna bağlı olarak tersine de olabilir. Yazları hava sıcaklığının 50°C'ye kadar yükselebildiği Kuveyt gibi çöl iklimine sahip ülkelerde, yapı ısı yükünün azaltılması ve soğutma sistemlerinin enerji tüketiminin düşürülmesi gerekmektedir. Yaşam Bilimleri Fakülte Binası için de detaylı çevre analizleri sonucunda, havalandırma, soğutma ve ısı yükü sorunlarına çözüm getirmek amacıyla tasarım ve uygulama kararları alınmıştır. Yapı cepheleri, ısı yükünün azaltılması amacıyla eğimli şekilde inşa edilmiştir. Bu sayede, hem kendi kendini gölgeleyen bir bina oluşturulmuş hem de kullanıcıların görüş alanının kısıtlanması engellenmiştir. Şekil 13'te görüldüğü gibi, her açıdan gelen doğrusal güneş ışığını istenen düzeyde ve şekilde yönlendirebilmek, aynı zamanda parlamaya ve kamaşmaya etkilerini engellemek için farklı yönlerde yerleştirilmiş güneş kırıcı paneller kullanılmıştır.



Şekil 13: Eğimli Yapı Cephesi ve Güneş Kırıcı Paneller (URL1)

Yükseköğretim kurumlarının sürdürülebilir olmaları, hem kendi kirletici unsurlarını azaltmak açısından, hem de topluma öncülük etme ve örnek olma açısından son derece önemlidir. Gün boyu çok sayıda ve farklı kullanıcı tarafından kullanılan yükseköğretim yerleşkelerinde; bina sayısı, kullanıcı sayısı, arazi kullanımı gibi etkenlere bağlı olarak hammadde, su, enerji ve yakıt tüketimi oldukça fazladır. Bu nedenle, yükseköğretim kurumlarında kaynakların etkin kullanımı son derece önem arz etmektedir (Çakır, 2019).

4.2. Kuveyt Üniversitesi Sanat Fakültesi

Kuveyt, çöl ikliminin etkisi altında bulunan bir ülkedir. 5 ila 50°C arasında değişen sıcaklık dalgalanmalarına ve %5 ila 85 arasında değişen nem oranına sahiptir. Bu zorlu iklim koşullarında, özellikle yoğun kullanıma sahip yapıların tasarımı ve inşası sırasında, tasarımcılar topluluk konforunu ve verimliliği dengelemek amacıyla farklı sistemler geliştirmek durumunda kalmışlardır. Kuveyt Üniversitesi Sanat Fakültesi Binası'nda da benzer yaklaşımlar görülmektedir.

Yapının tasarımı, geleneksel çöl çadırlarından ilham alınarak oluşturulmuştur. Her bölgenin iklimine ve sosyal gereksinimlerine uygun olarak geliştirilen yerel çözümler, yapının nihai şeklinde kültürün önemli bir etkisini yansıtmaktadır. Çadırlar, yerel iklim koşullarına uygun yapısal özelliklere sahiptir. Moğol çadırı genellikle kalıcı barınma ihtiyacına yönelik tasarlandığı için yerinin sıkça değiştirilmesi söz konusu değildir. Bu nedenle çadır, katmanlı ve sağlam bir yapıya sahiptir. Çadırın ortasında yer alan delik hem aydınlatma ve havalandırma hem de yemek pişirme ve ısınma amaçlı ateş ve soba için bir baca görevi görmektedir. Yapının strüktürü, genellikle kayın ağacından olan ahşap taşıyıcılar ve bunları birbirine bağlayan havalandırma deliğinden oluşmaktadır. Çadırın üst kısmındaki 15-20 mm kalınlığındaki keçe katman, yaz aylarında serin, kış aylarında ise sıcak bir ortam sağlamaktadır. Çadır iç mekanına, güneşe bakan tek veya çift kanatlı ahşap kapıdan girilmektedir. Sert karasal iklim şartlarına ve sıcaklık farklarına uyum sağlamak, çadırın önemli özellikleri arasında yer almaktadır. (Şekil 14). Bedevi çadırı, Moğol çadırından farklı olarak her an taşınmaya uygun bir yapıya sahiptir. Çölün kavurucu sıcaklarına karşı gündüzleri serin, geceleri ise sıcak tutma özelliğine sahiptir. Çadırın ana malzemesi keçi ve koyun yünüdür. Yünler, eğrilerek dokuma tezgahlarında kaba kumaş şeritler halinde dokunur ve parçalar dikilerek birleştirilir. Çadır bezi, ısı dağılımını sağlamak amacıyla gevşek dokunmuştur; böylece hava sirkülasyonu sağlamaktadır. Yağmurlu havalarda ise iplikler şişer ve dokuma delikleri kapanır. Yünün yağlı yapısı suyu iter ve çadırın iç kısmı yağmurdan etkilenmez. (Şekil 15). Her iki çadır da buldukları farklı iklim ve sosyal yaşama göre yapısal değişiklik gösterse de aynı temel ihtiyacı karşılamaktadır.



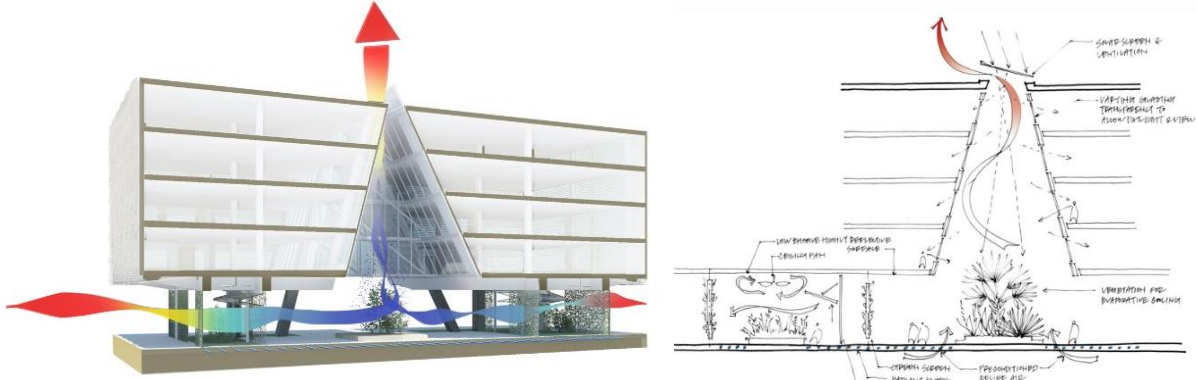
Şekil 14: Moğol Çadırı (URL6)



Şekil 15: Bedevi Çadırı (URL7)

Sanat Fakültesi, eğimli iç cepheleriyle üçgen formda bir çadır yapısını anımsatmaktadır. Yapının tepe bölümünde oluşturulan açıklık, çadır bacasıyla aynı işlevi görmekte ve iç mekanların doğal yollardan aydınlatılması ve havalandırılması sağlanmaktadır.

Çadır bacası hem yatayda hem de düşeyde doğal havalandırma sağlayarak hava sirkülasyonuna katkıda bulunmaktadır. İç cephe eğimleri, gölgeleme etkisi düşünülerek tasarlanmıştır. Bu özellikler, aydınlatma ve havalandırma maliyetlerine olumlu bir etki yapmaktadır. Bunun yanı sıra, yapı kolonlarla zeminden yükseltilerek kendiliğinden gölgeli ve havalandırılmalı alanlar oluşturulmuştur. Düşeyde teraslı dolaşım alanları, sosyal aktivitelerin yapılabilmesine imkân sağlamaktadır. Üçgen formlu yapı boşlukları sınıflar ve kamusal alanlar arasında kesintisiz görüş alanı sağlayarak, çöl ışığının içeri girmesine izin vermektedir. Bu tasarım kararları, çevresel faktörlere karşı etkili bir çözüm sunarak hem konforlu bir ortam sağlamakta hem de enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır. (Şekil 16 ve 17).

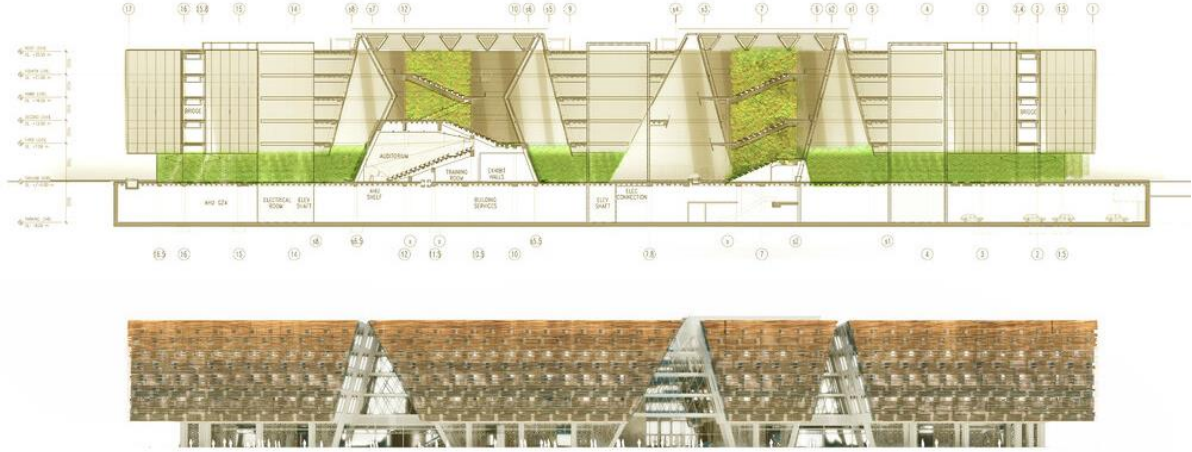


Şekil 16: Fakültenin Havalandırma Şeması (URL8)



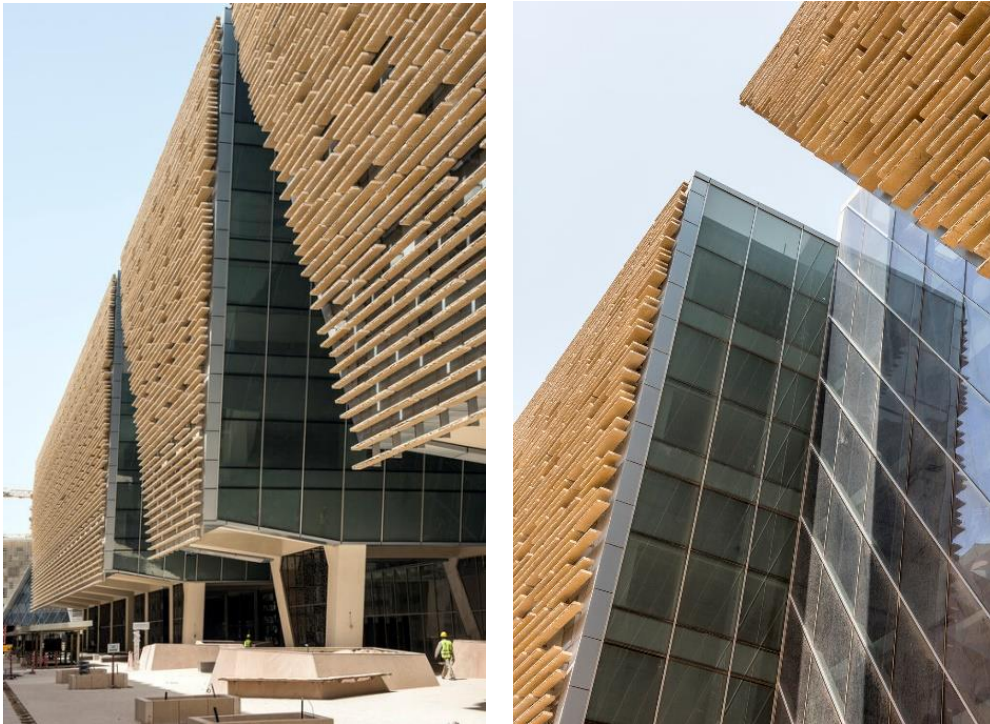
Şekil 17: Fakülte İç Mekân Görselleri (URL8)

Fakülte binası, bölgesel açıklıkları sayesinde doğal ışığı içeriye taşımaktadır. Yapının cephesinde yer alan güneş kırıcı paneller, ışığın kontrollü bir şekilde içeri girmesini sağlayarak iç mekânda güneş ışığının neden olduğu ısı yükünü kontrol altında tutmaktadır. Yapı, adeta 'çölde bir vaha' oluşturulması hedeflenerek kolonlar ile zeminden yükseltilmiştir. Bu tasarım yaklaşımı, dış mekândan gelen fazla aydınlık ve sıcaklığı kontrol altında tutarak iç mekânlarda görsel ve termal konforu artırmaktadır. (Şekil 18).



Şekil 18: Fakülte kesiti ve Ön Görünüşü (URL9)

Yapının dış cephe malzemesi, cam elyaf takviyeli beton prekast panellerden oluşmaktadır. Bina cephesi, güneş ışığının oluşturduğu ısı yükünü en aza indiren ve kendi kendini gölgeleyen özelliklere sahiptir. Panellerin dokusu ve rengi, çölden ilham alınarak çakıl ve kum görünümünde tasarlanmıştır. (Şekil 19).



Şekil 19: Dış Cephe Kaplaması (URL10)

5. SONUÇ

Binaların bulunduğu yere göre gün ışığı ihtiyaçları değişkenlik göstermektedir. Aşırı güneş ışığı alan bölgelerde parlama ve yansımalar olumsuz etkilere neden olurken, güneş görmeyen yerlerde doğal ışıktan maksimum derecede yararlanılması gerekmektedir (Djalilova ve Şahin, 2020). Doğal aydınlatma düzenlerini etkileyen en önemli faktörler, yapıların bulunduğu coğrafya ve iklim özellikleridir. Dünya genelinde çeşitli iklimlere sahip ülkeler bulunmaktadır. Binaların bu iklimlere uyum sağlayacak şekilde tasarlanması ve farklı yapısal özelliklerde inşa edilmesi gerekmektedir.

Eğitim yapılarında gün ışığından etkili bir şekilde yararlanmak önemlidir; ancak, bu hedefe ulaşmak için bölgesel özellikler göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle Kuveyt gibi çöl iklimine sahip ülkelerde, binaların tasarım kararları üzerinde önemli etkisi olan bölgesel koşullar, doğal aydınlatma tasarımında da kritik bir rol oynamaktadır. Kuveyt'in iklimsel özellikleri, eğitim yapılarının aydınlatma düzenlerinin oluşturulmasında düşünülmesi gereken en önemli faktörlerden biridir. Bölgesel iklim koşullarına uygun aydınlatma tasarımı, eğitim yapılarının konforunu artırmak ve enerji verimliliğini sağlamak açısından son derece kritiktir. Şekil 20'de Kuveyt'in ortalama sıcaklık ve yağış tablosu görülmektedir.

Kuveyt iklimi												
Aylar	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	18	21	26	31	38	43	43	44	42	35	26	19
Ortalama en düşük sıcaklık (°C)	7	9	13	18	24	27	29	28	24	19	13	8
Ortalama yağış (mm)	25,4	15,2	12,7	15,2	5,1	0,20	0	0	0	2,5	12,7	17,8

Şekil 20: Kuveyt İklimi (URL11)

Aşırı sıcakların hâkim olduğu bölgelerde, güneş ışığından en iyi şekilde yararlanabilmek, oldukça karmaşık bir tasarım sürecini beraberinde getirmektedir. İç mekânda hem doğal ışığı etkili bir şekilde kullanabilmek hem de aynı zamanda ısı ve havalandırma kontrolünü sağlayabilmek, tasarım sürecinde ele alınması gereken önemli bir konudur. Kuveyt Üniversitesi Yaşam Bilimleri Fakültesi ve Sanat Bilimleri Fakültesi binaları, coğrafi konum ve iklimsel özellikler dikkate alınarak tasarlanmıştır. Güneşin konumu, açısı ve etkinlik düzeyi gibi unsurlar detaylı şekilde analiz edilerek iç mekânlara istenilen düzeyde ve doğru şekilde doğal ışığın girişi sağlanmıştır. Mimari özellikleri incelendiğinde, binaların çöl iklimine uygun tasarımının belirgin olduğu görülmektedir. Her iki eğitim yapısında da eğimli cepheler kullanılmış ve güneşin konumuna göre farklı açılarda uygulanan güneş kırıcı paneller, doğrusal güneş ışığını iç mekâna kontrollü bir şekilde iletmeyi mümkün kılmıştır. Aynı zamanda, binaların kendi kendilerini gölgeleyen ve doğal havalandırma sağlayan özellikleri ile enerji kullanımı azaltılmıştır. Yapıların tasarımı sayesinde doğal ışığın istenilen düzeyde ve şekilde iç mekâna alınması, öğrenci ve öğretmenlerin birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerinin sürdürülebilir bir şekilde korunmasını sağlamıştır. Fakülterde etkin kaynak yönetimi kapsamında ana hatlarıyla aşağıdaki yöntemlerin uygulandığı gözlemlenmiştir;

- Yapıların kapasiteleri doğrultusunda uygun boyut ve formların oluşturulması,
- Cephede uygulanan güneş kırıcılar sayesinde yapı ısı yüklerinin azaltılması,
- Cephe ve çatıda oluşturulan uygun açıklıklar sayesinde gün ışığından en iyi şekilde yararlanılması ve yapay aydınlatma için gerekli olan enerjinin azaltılması,
- Çatı ve cephe açıklıklarıyla binanın taze hava ihtiyacının karşılanması ve doğal havalandırma sağlanarak yapı soğutma giderlerinin düşürülmesi,
- Sıcak su ihtiyacının güneş panelleriyle karşılanması ile enerji tüketiminin azaltılması,
- Geri dönüştürülebilir su kullanımı,
- Araziye uygun yerel malzemelerin tercihi.

Eğitim yapıları, öğrenme, okuma, büyüme ve gelişme faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği kilit mekanlardır. Bu kapsamda, bu yapıların tasarım ve uygulamalarında, bireylerin fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçlarına duyarlı düzenlemeler yapılması kaçınılmazdır. Güneş ışığı, bu faaliyetleri destekleyen ve insan ihtiyaçlarını karşılayan temel bir kaynaktır. Bu bağlamda, doğal ışıktan en etkili biçimde yararlanmak için bölgesel özelliklere uygun düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Günümüzde fosil yakıtların tükenme noktasına gelmiş olması, enerjinin etkili ve doğru kullanımını daha da önemli kılmaktadır. Bu nedenle, bölgesel özelliklere uygun doğal ışık kullanımını destekleyecek sistemlerin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Al, S., (2014). Eğitim Yapılarının Fiziksel Konfor Koşullarının Öğrenci Başarısına Etkisi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Allothman, H. (2017). An Evaluative and Critical Study Of Mashrabiya: In Contemporary Architecture. LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Anon, (2000). IESNA, Lighting Handbook, Ed. M.S.Rea, USA.
- Bayram, İ., Kale, Ö. A., & Baradan, S. (2020). Eğitim Binalarının Aydınlatma Performansı Açısından Değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 11(2), syf. 783-798.
- Çağlar, H., (2021). Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Eğitim Yapılarının Enerji Etkin Aydınlatma Açısından İncelenmesi ve Uygulama Örneklerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Çakır K., G., (2019). Sürdürülebilir Yükseköğretim Yapıları: İstanbul'daki sürdürülebilir yükseköğretim yapılarının LEED kriterleri kapsamında karşılaştırmalı analizi, Yapı Dergisi, Sayı:448, ss.30-39.
- Çelik, K., (2019). Eğitim Yapıları Tasarım Kılavuzları Bağlamında Derslikleri Görsel Konfor ve Enerji Kullanımı Açısından Değerlendirilmesi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12(63), syf. 441-447.
- Djalilova, L. & Şahin, B. E. (2020). Sürdürülebilir Okul Tasarımında Gün Işığı Kullanımına Yönelik Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme . Artium , 8 (1) , 44-60 .
- Erdem, L., & Enarun, D. (2007). Kullanıcıların Aydınlık Düzeyi Tercihlerinin Değişkenliği Üzerine Bir Çalışma. IV. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.
- Ersoy, S., & Ersoy, A. F. (2007). Konutlarda Verimli Aydınlatma İlkeleri. Verimlilik Dergisi, sayı 4, 29-41. Şensoy (Ed.) Eğitim Yapıları ve Tasarımı (2. Baskı) syf. 53-76. Ankara: Pegem Akademi.
- Fidan, N., (196). Okulda Öğrenme ve Öğretme, Alkım Yayınevi, Ankara.
- Güvenkaya, R., Küçükdoğu, M., (2009). İlköğretim dersliklerinde aydınlatma enerjisi yönetiminde yönlere göre uygun cephe seçeneklerinin belirlenmesi, İTÜ dergisi/a, cilt 8, Sayı 2, s. 77- 88.
- Karakuş, S. İ. (2019). İlkokul ve Ortaokul Yapılarının Tasarım İlkeleri ve Mekân Kurgusunun İncelenmesi: Yugoslavya Döneminden Örnekler [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kazanasmaz, Z. T., Sert, F. Y., Öztürk, Y., & Dim, D. (2014). Mimari ve Enerji Etkinlik Bakış Açılıyla Aydınlatma Tasarımı Üzerine Bir Çalışma. Ege Mimarlık, 34-37.
- Köse, F. B. (2019). X. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, İzmir
- Köse, F. B., & Kazanasmaz, Z. T. (2019). Prizmatik Panellerin Pencerelelerde Kullanımı ile Doğal Aydınlatma Performansının Değerlendirilmesi. X. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.
- Kruger, L.E., Dorigo, A.L, (2008). Daylighting Analysis in A Public School in Curitiba, Brazil, Renewable Energy, sayfa 33, s. 1695-1702.
- Leslie, R.P., (2003). Capturing The Daylight Dividend in Buildings, Why and How?, Building and Environment, sayfa 38, s. 381-5.



- Loe, D., Watson, N., Rowlands, E., Mansfiels, K., Venning, B., Baker, J. (1999). Lighting Design For Schools, Building Bulletin 90, Department for Education and Employment, Londra.
- Niesewand, N. (1999). Lighting. Londra: Octopus Publishing Group LTD.
- Öncer, M. (2000). İşyeri Ortamında Çalışanların Performanslarını Etkileyen Fiziksel Çevre Koşulları. Verimlilik Dergisi, sayı 3, syf. 133- 152.
- Özkan, H. H. (2006). Popüler Kültür ve Eğitim. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(1), syf. 29-38.
- Özşungur, F., & Öztop, H. (2019). Kurumlarda Faaliyet Alanlarının Aydınlatılması ve Çalışanlar Üzerindeki Etkisi. Verimlilik Dergisi, sayı 2 , syf. 185-204.
- Tavşan, F., & Yanılmaz, Z. (2019). Eğitim Yapılarında Sürdürülebilir Yaklaşımlar. Sanat ve Tasarım Dergisi, 24, syf. 359-383.
- Ulusan, N. G. (2012). Eğitim Yapılarının Enerji Etkin Aydınlatma Açısından İncelenmesi: Kağıthane Anadolu Lisesi Örneği [Sanatta Yeterlik Tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ulusan, N. G., Fitöz, İ. (2017). Eğitim Yapılarında Enerji Etkin Aydınlatma: İstanbul Kağıthane Anadolu Lisesi Örneği, Tasarım + Kuram Dergisi, 13(24), syf. 138-147.
- Yalçınkaya, B. (2012). Eğitim Ortamında Başarının Gizli Etkeni: Ergonomi. E-Journal of New World Sciences Academy, 7(2), syf. 785- 797.

İnternet Kaynakları

- URL1: <https://architizer.com/blog/practice/details/college-of-life-sciences-kuwait-university/> (Erişim Tarihi: 03.11.2023)
- URL2: https://www.archdaily.com/993680/kuwait-university-college-of-life-sciences-cambridgeseven-plus-gulf-consult?ad_source=search&ad_medium=projects_tab (Erişim Tarihi: 11.06.2023)
- URL3: <https://www.cambridgeseven.com/project/kuwait-college-of-life-sciences/> (Erişim Tarihi: 03.11.2023)
- URL4: <https://www.loopdesignawards.com/project/kuwait-university-college-of-life-sciences/> (Erişim Tarihi: 03.11.2023)
- URL5: https://www.gckuwait.com/portfolio_page/kuwait-university-college-of-life-sciences/ (Erişim Tarihi: 03.11.2023)
- URL6: <https://tarihvearkeoloji.blogspot.com/2017/10/yurt-otag-cadr.html> (Erişim Tarihi: 08.11.2023)
- URL7: <https://74fdc.files.wordpress.com/2012/03/7801000-e1333124684697.jpg> (Erişim Tarihi: 08.11.2023)
- URL8: <https://architizer.com/projects/kuwait-university-college-of-liberal-arts/> (Erişim Tarihi: 11.06.2023)
- URL9: <http://www.anthonyfieldman.com/kuwait-university-college-of-arts/m3db8uxzzvjwy1l44prkx420oemj7e> (Erişim Tarihi: 11.06.2023)
- URL10: <http://www.anthonyfieldman.com/kuwait-university-college-of-arts/518i9ar7tah63psch06n97yww0y2cf> (Erişim Tarihi: 11.06.2023)
- URL11: <https://tr.climate-data.org/asya/kuveyt/kuveyt/kuveyt-4807/> (Erişim Tarihi: 11.06.2023)