

# KULLANICI MEMNUNİYETİNİN KONFOR KOŞULLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: BİR EĞİTİM BİNASI ÖRNEĞİ

Filiz ŞENKAL SEZER

Uludağ Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Görükle Bursa  
filizss@gmail.com

**Özet:** Bu çalışmada Uludağ Üniversitesi Görükle Yerleşkesi'nde yer alan Mimarlık Bölümü binasının iç mekân fiziksel çevre kalitesi kullanıcı görüşleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için fiziksel çevre kalitesini oluşturan unsurlar, konu ile ilgili mevcut yayınlar da dikkate alınarak, belirlenmiştir. Çalışmanın yöntemi aşağıdaki aşamalarda gerçekleşmiştir: ilk aşamada; eğitim yapılarının fiziksel çevre kalitesi ile ilgili literatür analizi yapılmıştır. Literatür analizi sonrasında ortaya konulan anahtar kavramlar; iç ortam sıcaklığı ve ısı konfor, işitsel konfor, gün ışığı ve doğal aydınlatma, iç hava kalitesi ve doğal havalandırma olmuştur. Literatür analizinde öne çıkan anahtar kavramlardan yola çıkarak, bu kavramların sorgulanmasına ilişkin, kullanıcı görüşlerini almaya yönelik bir anket hazırlanmıştır. Bu değerlendirmenin amacı, mekân kullanımında öğrenciler ve öğretim elemanları için önemli olan kriterleri tespit etmek ve binanın ihtiyaç duyulan performans koşullarını yerine getirmesine olanak sağlamaktır.

**Anahtar kelimeler:** Isıl konfor, İşitsel konfor, Görsel konfor, Eğitim binası, Kullanıcı memnuniyeti

## An Investigation of Comfort Conditions in Educational Buildings Concerning Users' Satisfaction

**Abstract:** In this study, physical space quality of architecture department buildings in Uludag University Gorukle Campus, Bursa, Turkey is analyzed in regard to user evaluations about the physical space quality. In the analysis of these evaluations, criteria about physical space quality are predetermined. In the method of the study, the below phases are implemented. In first, the literature review about the physical space quality is done and then a questionnaire is prepared with regard to the key themes in literature review in order to evaluate the user satisfaction. The key themes in user satisfaction questionnaire are indoor temperature and thermal comfort, daylight and natural lighting, indoor air quality and natural ventilation. The aim of this study is first to understand which criteria are important for the students and lecturers and then to improve the physical space quality in regard to the dissatisfaction.

**Keywords:** Thermal comfort, Acoustical comfort, Visual comfort, Education buildings, User satisfaction

## GİRİŞ

Yüksek öğretim kurumları; bilgi üretimi ve paylaşımının sağlandığı ortamlardır. Bu ortamlarda nitelikli araştırmalar yapılabilmesi ve kapsamlı bir eğitimin verilebilmesinin sağlanabilmesi akademik ortamla olduğu kadar, fiziksel ve sosyal çevrenin oluşturduğu ortamla da ilişkilidir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde yüksek öğretim kurumları yapılarının sundukları ortamın çalışma açısından konfor koşullarını sağlar nitelikte olması daha nitelikli bir eğitim ortamının sunulmasında destekleyici unsurlardır.

Bu düşünceden yola çıkarak, Uludağ Üniversitesi yerleşkesinde yer alan Mimarlık Bölümü binasında kullanıcıların fiziksel çevre kontrolü kapsamında ortamla ilgili beklentilerini tespit etmek ve bu beklentilerin ne ölçüde karşılandığını belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır.

Çalışmanın amacı, eğitim yapılarında kullanıcılar için mimari mekânın konfor koşulları konusunda beklentilerin hangi unsurlarla ilişkili

olduğunu ortaya koymak ve bu beklentilerin ne ölçüde karşılandığını tespit etmektir.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmanın araştırma yöntemi aşağıdaki aşamalarda gerçekleşmiştir:

- Analiz yapılan konuya ilişkin literatür araştırması ve iç mekan konfor koşullarına ilişkin bilgi alanlarının gözden geçirilmesi,
- Konfor koşullarının belirlenmesi ve tasarlanan çevrede kullanıcı deneyimlerinin geri bildirim için bir anket hazırlanması
- Tanımlanmış konfor gereksinimlerinin, kullanıcıların mevcut durumdaki memnuniyet derecesini anlamak amacıyla, anket sonuçlarının değerlendirilmesi.

Elde edilen bu verilerin ışığı altında, binanın optimum konfor koşullarını yerine getirmesine olanak sağlamak amacıyla değerlendirme kriterleri aşağıdaki başlıklar altında incelenmiştir:

- İç ortam sıcaklığı ve ısı konfor

- İşıtsel konfor
- Gün ışığı ve doğal aydınlatma
- İç hava kalitesi ve doğal havalandırma

Yapılı çevrelerde kullanıcı memnuniyeti ile ilgili çalışmalarda konfor koşullarına yönelik beklentilerin sağlanması konusunun öne çıktığı görülmektedir. Konuya ilişkin literatür araştırması yapıldığında; uluslararası çalışmaların bir bölümünün ısı konfor koşullarının incelenmesi üzerine olduğu görülmüştür (Conceição ve dLúcio, 2008, Filippín, 2005, Kwokand Chun, 2003, Baker, 1982). Isıl konfor koşulları sağlanırken enerji korunumu ve enerji tüketimi üzerinde de durulmuştur (Erhorn ve diğ. 2008, Hernandez ve diğ. 2008, Santamouris ve diğ. 2007, Santamouris ve diğ. 1994, Arena ve de Rosa, 2003, Desideri ve Proietti 2002a, Desideri and Proietti 2002b, de Rosa ve diğ. 2000, Butalaand Novak, 1999, Santamouris ve diğ. 1994, Harris ve diğ. 1991, Nicolasand Poncelet, 1988, Cooper, 1983).

İç hava kalitesi ve ventilasyon (havalandırma) ile ilgili konuları içeren çalışmaların sayısı da fazladır (Clements-Croome ve diğ. 2008, Tippayawong ve diğ. 2009, Sohn ve diğ. 2009, Becker ve diğ. 2007, Khedari ve diğ. 2000, Clay, 1903). Ses yalıtımı, akustik ve gürültü üzerine yapılmış çalışmalar da bulunmaktadır (Avsar ve Gonullu, 2005, Elmallawany, 1983, Elmallawany, 1980). Nem ve rutubet etkisi konuları da araştırılmıştır (Lappalainen ve diğ. 2001, Meklin ve diğ. 2002). Çevresel konfor koşulları üzerine çalışmalar mevcuttur (Collet da Graça ve diğ., 2007, Boneh, 1982). Optimum konfor koşullarının sağlanmasında gün ışığının ve doğal aydınlatmanın önemi de incelenmiştir (Krüger ve Dorigo, 2008, Carter, 1984).

Binaların kullanımı sürecinde kullanıcının memnuniyetinin tespit edilmesi, mevcut durumdaki binaların daha verimli kullanılması ve daha sonra yapılacak tasarımlara yön vermesi açısından oldukça kullanılan bir yöntemdir. Bu bağlamda bakıldığında "Post-Occupancy Indoor Environmental Quality Evaluation of Student Housing Facilities" isimli kaynakta kullanım sürecinde değerlendirme (Post Occupancy Evaluation - POE) sisteminin faydaları;

- Binalardaki sorunları ve onların çözümlerini kısa sürede belirlemek,
- Bina performansının ve alan kullanımının geri bildirimini geliştirmek,
- İnşa süreci ve binanın yaşam döngüsü boyunca önemli maliyet tasarrufları sağlamak
- Bina performansında uzun vadeli gelişmeler sağlamak,

- Veri tabanları, standartlar ve kriterlerin iyileştirilmesi için bilgi kaynağı oluşturmak şeklinde tanımlanmaktadır (Hassanain, M. A. 2007).

Alan çalışması için öğrencilerin iç mekân kullanım deneyimlerinin değerlendirilebilmesi amacıyla "kullanıcı memnuniyet anketi" oluşturulmuştur. Kullanıcı olan öğrencilerin ve öğretim elemanlarının memnuniyet derecesini tanımlayabilmek amacıyla elde edilen sonuçların bir analizi yapılmıştır.

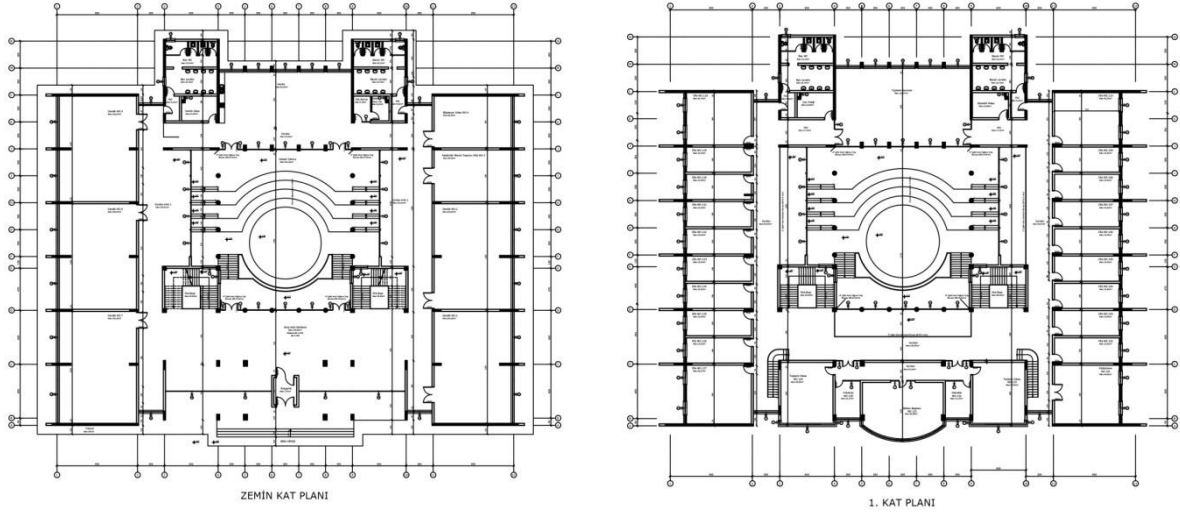
#### ALAN ÇALIŞMASI

Alan çalışması olarak seçilen bölge, Türkiye'nin 4. Büyük kenti olan Bursa ilinin en büyük yerleşke alanına sahip Uludağ Üniversitesi Görükle Yerleşkesi içerisinde yer alan Mimarlık Fakültesi'ne ait Mimarlık Bölüm binasıdır (Şekil 1).

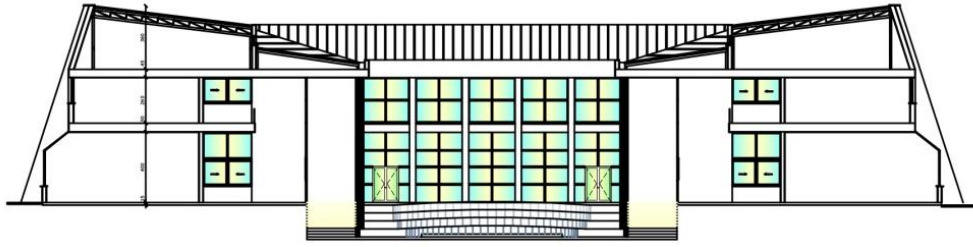


**Şekil 1.** Uludağ Üniversitesi Görükle Yerleşkesi Mimarlık Bölümü (Google Earth,2015)

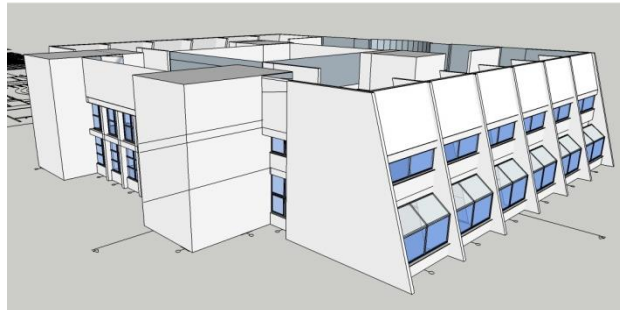
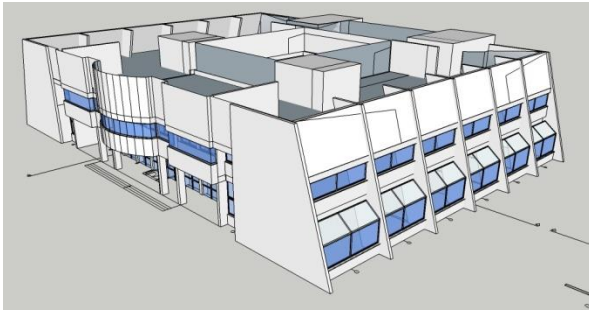
Mimarlık Bölüm binası 1998 yılında hizmete açılmıştır. Betonarme yapım sistemi ile inşa edilen bu binanın kat sayısı zemin + 1 + çatı katıdır. 3568 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip binanın orta alanında açık bir avlu mevcuttur. Binada yer alan dersliklerin baktığı yönler; kuzeybatı ve güneydoğu yönleridir. Öğretim elemanı odaları da sınıfların üzerinde yer almakta ve aynı şekilde yönlendirilmektedirler. Bina içerisinde bir adet kantin yer almaktadır (Şekil 2).



*Kat Planları*



*Kesit*



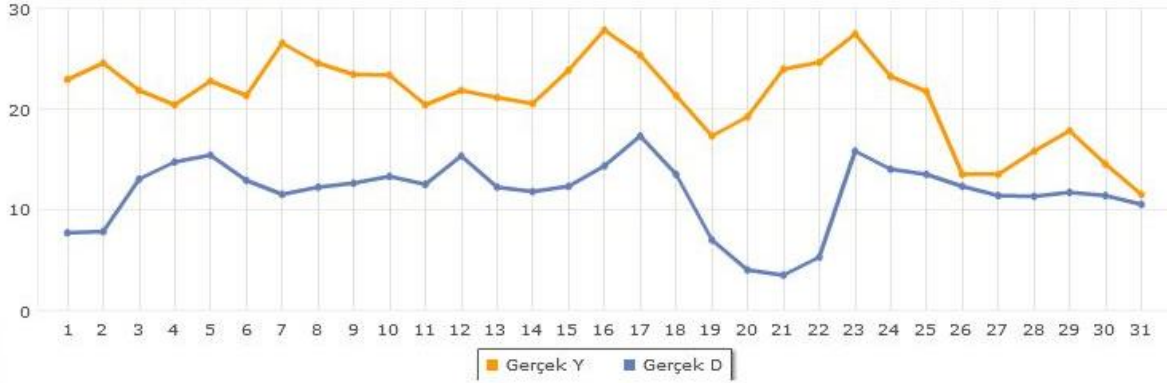
*3 boyutlu modellemeler*



**Şekil 2.** Mimarlık Bölüm Binası

2014-2015 Eğitim Öğretim yılında Mimarlık Bölümü'nde kayıtlı 368 öğrenci, tam zamanlı çalışan 28 öğretim elemanı bulunmaktadır. Anketler kişi sayısı ve yüzde olarak grafiklerde rahat okunabilmeleri ve değerlendirilebilmeleri adına 100 adet öğrenciye ve 20 öğretim elemanına

uygulanmıştır. Anketler 2014 yılının ekim ayında ve gün içerisinde 12:00 – 16:00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. 2014 yılının ekim ayına ait hava durumu Şekil 3'de verilmektedir. Ay içerisinde 8 gün ve ortalama 11 mm yağış gerçekleşmiştir.



Şekil 3. 2014 Yılı Ekim Ayı Bursa İli Sıcaklık Grafiği (accuweather.com, 2015)

Literatür analizi kapsamında, fiziksel çevre kalitesini ölçmeye yönelik anahtar kavramlar belirlendikten sonra, kullanıcılara “Fiziksel Çevre Kontrolü” kapsamında; ısı konfor, işitsel konfor, görsel konfor, iç hava kalitesi alt başlıklarında her birinden üçer 12 adet olmak üzere toplam 17 soru yöneltilmiştir. Tablo 1’de fiziksel çevre koşulları ile ilgili sorulan soru başlıkları gösterilmektedir. Kapalı uçlu olarak hazırlanan sorular beşli likert ölçeğinde değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Anket sorularını oluşturan başlıklar

Fiziksel Çevre Kontrolü	Isıl konfor	Yaz mevsimi iç ortam sıcaklığı Kış mevsimi iç ortam sıcaklığı Yapay iklimlendirme cihazı kullanımı
	İşitsel konfor	İç mekân gürültü problemi Avludan gelen gürültü problemi Dış mekân gürültü problemi
	Görsel konfor	Doğal aydınlatma Yapay aydınlatma Renk seçimi
	İç hava kalitesi	Doğal havalandırma İç hava kalitesi İç hacimlerde koku problemi

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Anketler sonucunda elde edilen demografik bulgular incelendiğinde; ankete katılan öğrencilerin % 58’inin kadın, % 42’sinin erkek; öğretim

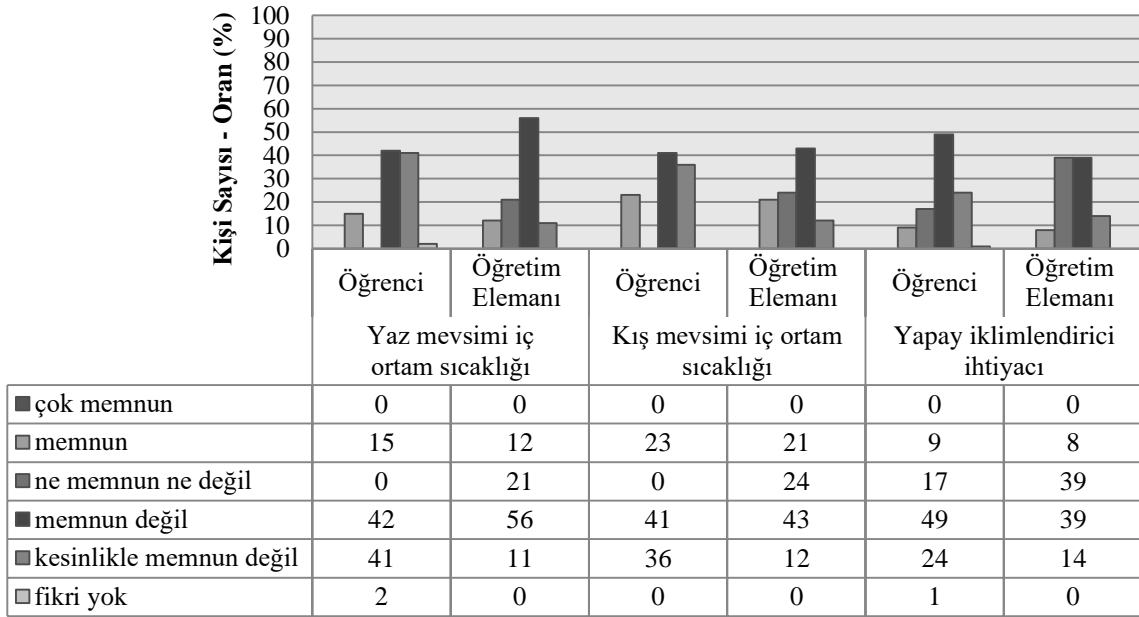
elemanlarının % 82’sinin kadın, % 18’inin erkek olduğu görülmüştür.

Isıl konfor; The American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE) Standard 55’te ısı konforundan duyulan memnuniyet olarak tanımlanmaktadır. Uygun ısı konforu ise kullanıcıların % 80 veya daha fazlasının ısı konforu olarak kabul edilebilir olarak değerlendirdiği ortamlar olarak tanımlanmıştır.

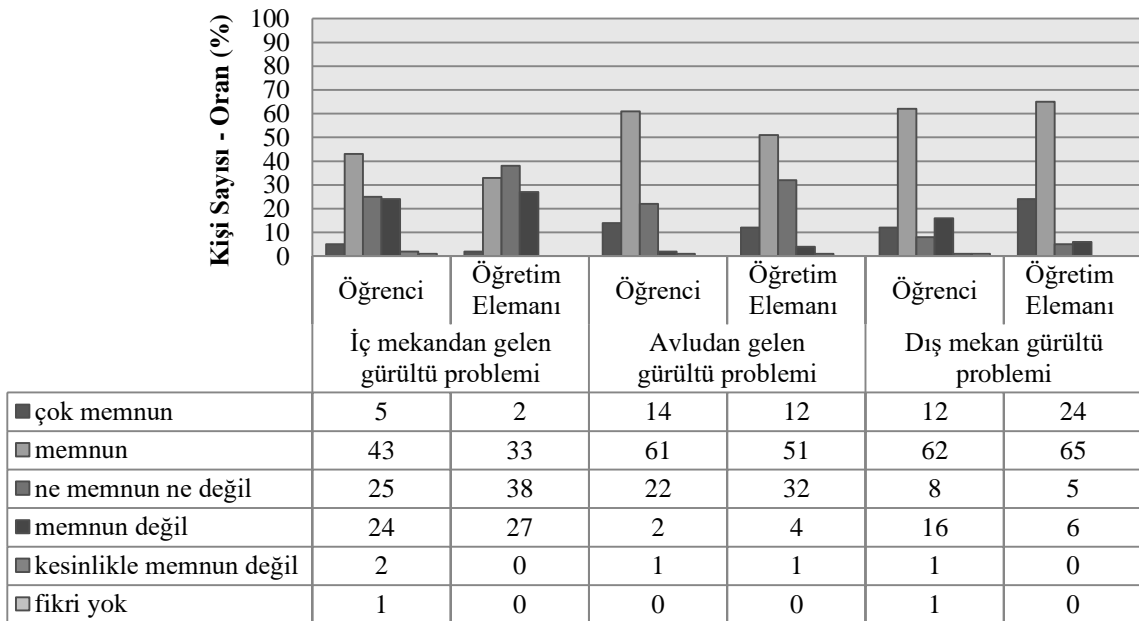
Fanger tarafından geliştirilen analitik modelde, ısı konforu etkileyen faktörler; iç ortama ait parametreler: iç ortam hava sıcaklığı, ortalama radyan sıcaklık, bağıl hava hızı ve hava nem, kişisel parametreler ise hareket düzeyi ve giyim tarzı olarak tanımlanmaktadır. Çalışma kapsamında fiziksel çevre kontrolü bağlamında; “Isıl Konfor” açısından; yaz ve kış mevsiminde iç ortam sıcaklığı ve dersliklerin yaz-kış klima ile iklimlendirilmesi konusunda görüşler alınmıştır (Grafik 1).

Navai ve Veitch işitsel konforu «akustik koşullardan duyulan memnuniyet hali» olarak tanımlamışlardır. İşitsel konfor sadece “iyi bir akustik ortam” sağlanarak değil; “işitsel konfor önleyici” tüm faktörlerin saptanmasını da kapsamaktadır. Çalışmada “İşitsel Konfor” açısından, hacim akustiği ve yapı akustiği, bina iç mekânlarında iç ortamdaki duyulan gürültü, avludan gelen gürültü ve dış ortamdaki gelen gürültü durumu ele alınmıştır (Grafik 2).





Grafik 1. Isıl konfor açısından kullanıcı görüşleri

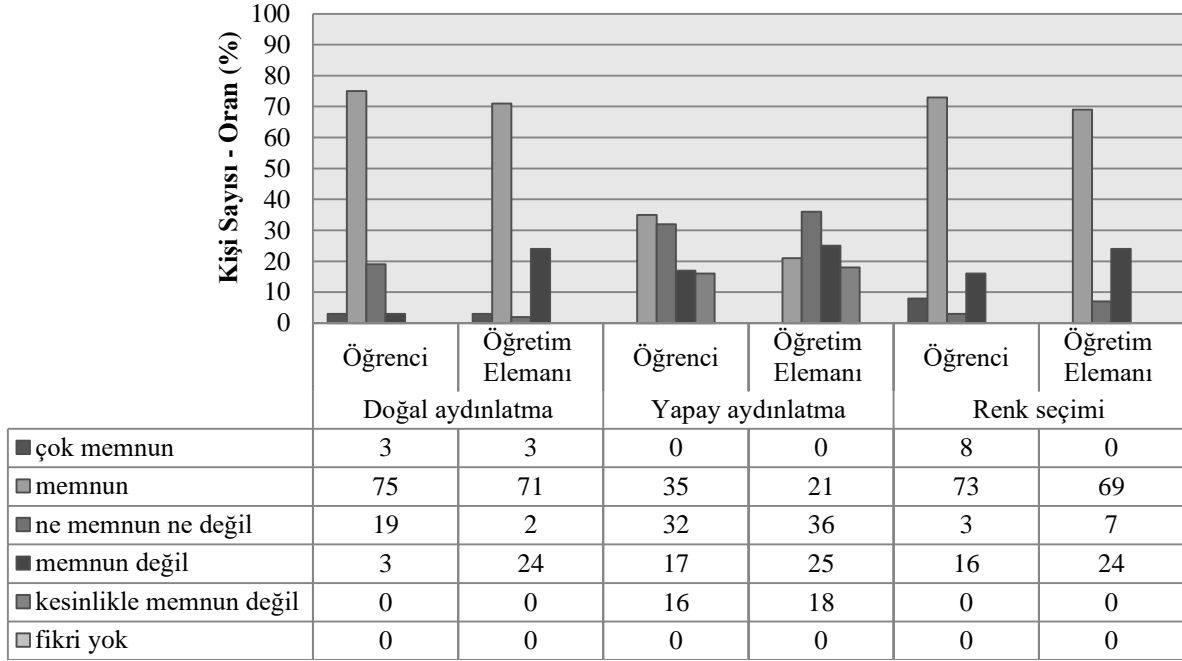


Grafik 2. İşitsel konfor açısından kullanıcı görüşleri

Görsel konfor 'görsel çevre tarafından uyarılan subjektif bir durum' olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım konforun psikolojik boyutunu ele alırken, görsel konfora etki eden fiziksel özellikler de bulunmaktadır. Görsel konfor parametreleri; günışığı miktarı, parlaklık dağılımı, parlama miktarı, ışığın rengi, ışığın titreme oranı ve aydınlık seviyesidir. Görsel konfor kalitesi, ışık kaynağının niteliği ve niceliği ile yakın çevresine verdiği parlaklığa bağlı olarak belirlenmektedir.

Baird ve diğerlerinin (1996) belirttiği üzere, çevredeki renklerin nitelikleri ve uygun olmayan açıyla konumlandırılmış ışık sistemleri, görsel

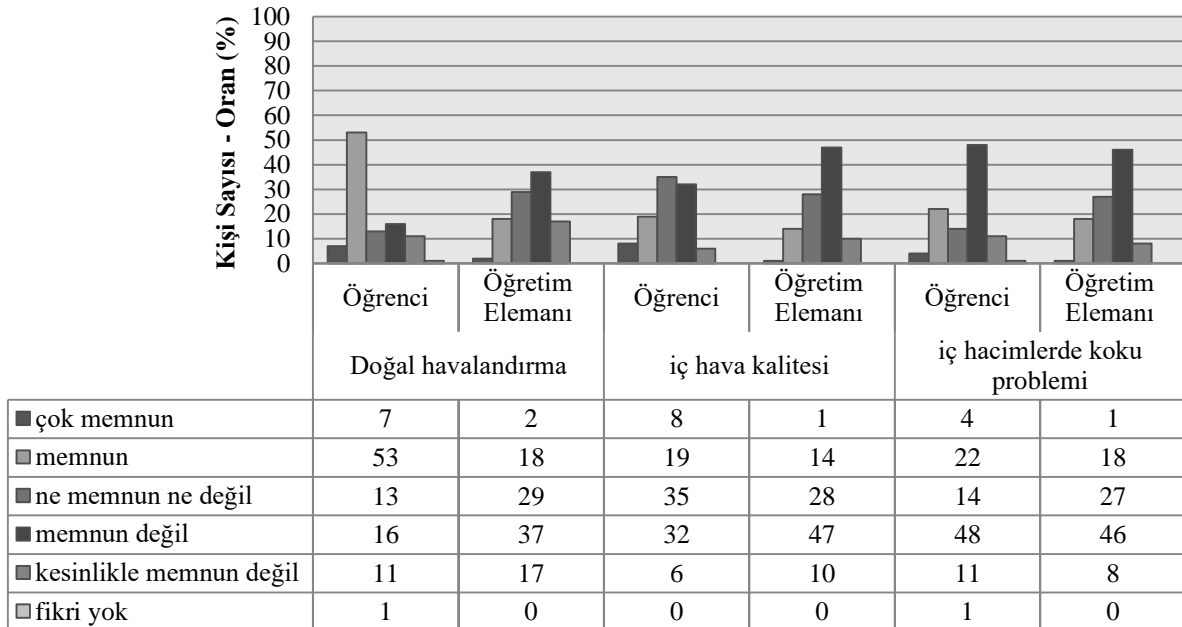
keskinliği bozacak kamaşma problemlerine sebep olmakta; bu durumun sonucu olarak ise yetersiz aydınlanma düzeyleri ortaya çıkmaktadır. Buna karşın, pencere açıklıklarının yeterli düzeyde olması ve uygun yönlere yerleştirilmeleri, gün boyunca yeterli aydınlanmayı sağlayacak ve kamaşma problemlerini ortadan kaldıracaktır (Chiara and Callender, 1980). Çalışma kapsamında, 'Görsel konfor' kriterleri olarak ise doğal aydınlatmanın yeterli olup olmaması, yapay aydınlatma durumu ve dersliklerin duvar kaplaması ve renginin derse konsantrasyon sağlamak için uygun olup olmadığı incelenmiştir (Grafik 3).



**Grafik 3.**Görsel konfor açısından kullanıcı görüşleri

İç hava kalitesi kullanıcıların memnuniyetsizlik (koku ve duyuşal rahatsızlıklar) durumuna göre tanımlanmaktadır. ASHRAE(1989) Standard 62'ye göre hava kirletici zararlı konsantrasyonların bulunmadığı ve insanların çoğunluğu tarafından (%80) memnun olunan ortamda 'iç hava kalitesinin sağlandığı' kabul edilmektedir. Kötü hava kalitesi, kullanıcıların iç hava koşulları sonucu ortaya çıkan

"hasta bina sendromu"na bağlı olarak çeşitli sağlık sorunları yaşamalarına sebep olmaktadır (Gots, 1998). Çalışma kapsamında; "İç hava kalitesi" ile ilgili olarak; doğal havalandırma durumu, iç hava kalitesinden duyulan memnuniyet ve iç hacimlerdeki koku problemi dikkate alınmıştır (Grafik 4).



**Grafik 4.** İç hava kalitesi açısından kullanıcı görüşleri

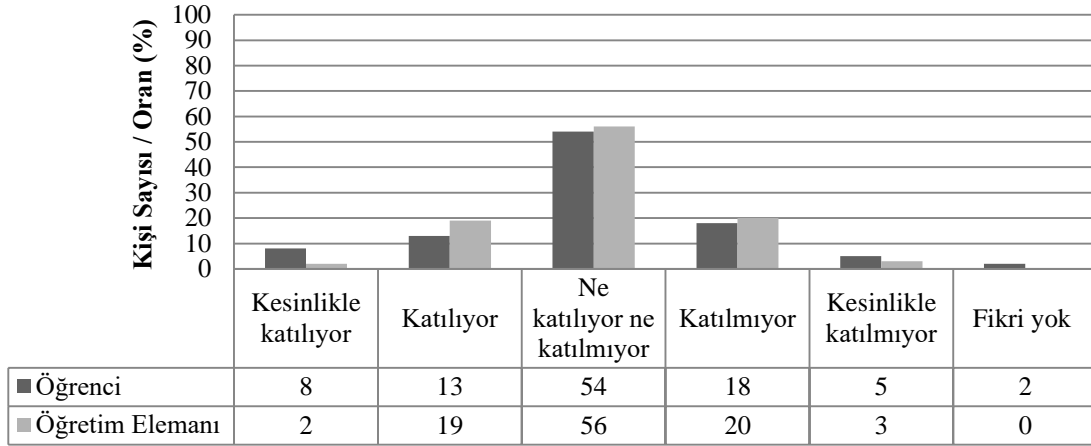
Öğrencilere ve öğretim elemanlarına eğitim gördükleri binada optimal konfor koşullarının sağlanabilmesi için ne gibi mimari değişikliklere ihtiyaç olduğu konusunda açık uçlu sorular

yöneltildiğinde; ısı konforu sağlamaya yönelik olarak binaya ısı yalıtımı uygulanması, işitsel konfor adına; pencere ve kapı doğramalarında, kanat ve kasalarda ses yalıtımı sağlayan özel

doğramaların kullanılması, görsel konforu sağlamaya yönelik olarak; kaliteli bir yapay aydınlatma ve her öğrencinin masa başında çalışırken gözü yormayacak aydınlatma sistemlerinin kurulması, hem iklimsel hem de görsel konfor için güney cephesine güneş kırıcıların uygulanması, iç hava kalitesini sağlamaya yönelik olarak da eğitim mekanlarına uygun iklimlendirme sistemlerinin kurulması ve kantin kaynaklı iç ortamdaki kokuyu yok edecek havalandırma tertibatının kurulması önerileri getirilmiştir.

Tasarım aşamasında enerji etkin tasarım parametrelerinin ve doğru yönlenmenin gereğince dikkate alınmadığı düşünülmektedir.

Ancak genel bir değerlendirme yapıldığında “Fakülte binamız iklimsel, işitsel ve görsel konfor koşullarına uygun olarak tasarlanmıştır” sorusuna anket katılan öğrenci ve öğretim elemanlarının verdiği cevap Grafik 5’de verilmektedir. Kullanıcıların fiziksel çevre kriterleri dikkate alındığında bölüm binalarından memnun oldukları sonucuna varılmıştır.



**Grafik 5.** Kullanıcıların bölüm binalarının konfor koşulları ile ilgili genel görüşleri

## SONUÇ

Yapılan çalışma kapsamında; öğrencilerin ve öğretim elemanlarının memnuniyetsizlik duydukları konuların belirlenmesi yeni tasarlanacak eğitim yapılarının tasarım kriterlerinin oluşturulması ve

yerleşke geneli ile ilgili yapılacak planlamanın temel hedeflerinin belirlenmesi için de büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda özetlenmektedir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Kullanıcıların karşılaştırmalı memnuniyet durumları

Değerlendirme Kriterleri		Öğrenci		Öğretim Elemanı	
		Memnun	Memnun değil	Memnun	Memnun değil
İç ortam sıcaklığı ve ısı konfor	Yaz mevsimi iç ortam sıcaklığı		x		x
	Kış mevsimi iç ortam sıcaklığı		x		x
	Yapay iklimlendirici ihtiyacı		x		x
İşitsel konfor	İç mekândan kaynaklanan ses	x		x	
	Avludan gelen ses	x		x	
	Dış mekândan gelen ses	x		x	
Gün ışığı ve doğal aydınlatma	Doğal aydınlatma	x		x	
	Yapay aydınlatma	x		x	
	Renk seçimi	x		x	
İç hava kalitesi ve doğal havalandırma	Doğal havalandırma	x			x
	İç hava kalitesi		x		x
	İç hacimlerde hissedilen koku		x		x

• **İç ortam sıcaklığı ve ısı konfor:** Memnuniyet anketini tamamlayan 100 öğrencinin % 83’ü yaz mevsiminde; %77’si de kış mevsimindeki iç ortam sıcaklığından memnuniyetsizlik duyduğunu

ifade etmiştir. Bu memnuniyetsizlik oranı öğretim elemanlarında yaz mevsimi için %67, kış mevsimi için %55’dir. Güney cephesinde güneş kontrolü açısından herhangi bir önlem alınmamış olması bu

cepheye bakan sınıf ve öğretim elemanı odalarında yaz mevsiminde; aynı durum kuzeye bakan odalar ve sınıflar için kış mevsiminde geçerli olmaktadır. Sınıfların yönlerinin kuzeybatı ve güneydoğu olmak üzere iki farklı doğrultuda olması, mevsimsel ve iklimsel verileri ön planda tutmakta bu da ısı konforundan duyulan memnuniyetsizliği arttırmaktadır. Öğrencilerin %73'ü, öğretim elemanlarının ise % 53'ü yapay iklimlendirme cihazlarından, eğitim birimlerinde yer alan duvar tipi klimalardan yeterli performans alamadıklarını belirterek, memnuniyetsizliklerini ifade etmişlerdir. Genel bir değerlendirme yapıldığında kullanıcıların ısı konfor koşullarından memnuniyetsiz oldukları tespit edilmiştir.

• **İşitsel konfor:** Bu kategoride de 3 performans ögesi değerlendirilmiştir. Öğrencilerin %26, öğretim elemanlarının %27'si bina iç mekânlarından gelen sestən memnuniyetsiz olduklarını belirtirken; öğrencilerin sadece %3'ü, öğretim elemanlarının da %5'i avludan gelen gürültüden memnuniyetsizlik ifade etmiştir. Dış mekândan gelen gürültüye dair memnuniyetsizlik oranları öğrenciler için %17, öğretim elemanları için ise %6'dır. Bu sonuçlar, tüm kullanıcıların işitsel konfordan memnun olduklarını göstermektedir.

• **Gün ışığı ve doğal aydınlatma:** Sınıflardaki gün ışığı yeterliliği, yapay aydınlatmanın kullanım konforu ve sınıf içlerindeki renk seçimi olarak belirlenen 3 performans kriteri için hem öğrenciler hem de öğretim elemanları memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin sadece %3'ü doğal aydınlatmadan, %33'ü de yapay aydınlatmadan memnuniyetsizlik belirtirken; bu oran öğretim elemanları için sırasıyla %24 ve %43 olarak belirlenmiştir. Beyaz rengin hâkim olduğu iç mekânlarda renk seçimindeki memnuniyetsizlik oranı ise öğrenciler için %16, öğretim elemanları için %24'tür. Sınıfların uzun kenarlarının dış cepheye bakıyor olması ve tüm cepheyi kaplayan pencere boyutları doğal gün ışığının günün her saati içeriye alınmasına olanak sağlamaktadır. Görsel sunum yapılacağı zaman pencerelerin perde ya da stor gibi gün ışığını tamamen engelleyen koruyuculara ihtiyacı olmaktadır.

• **İç hava kalitesi ve doğal havalandırma:** Bu kategoride değerlendirilen performans kriterleri; eğitim mekânlarındaki doğal havalandırma durumu, iç hava kalitesi ve iç hacimlerde hissedilen koku durumu ile ilgili olmuştur. Tüm anket soruları içinde öğrencilerin ve öğretim elemanlarının ayrıldığı tek değerlendirme kriteri doğal havalandırma memnuniyeti ile ilgili olmuştur. Öğrencilerin sadece %27'si doğal havalandırmayı yetersiz bulurken; bu oran öğretim elemanlarında %54 olmuştur. İç hava kalitesindeki memnuniyetsizlik oranı; öğrenciler için %38, öğretim elemanları için %58'dir. Bina iç

mekânlarında herhangi bir koku problemi olup olmadığı ile ilgili olarak, tüm katılımcılar kantinden gelen kokuyu referans almış ve değerlendirmesini buna göre yapmıştır. Öğrencilerin %59'ü, öğretim elemanlarının da %54'ü kantinden gelen kokudan memnuniyetsiz olduklarını belirtmişlerdir. Son 5 yıldır faaliyette bulunan kantin için tasarım aşamasında özel bir yer ayrılmamış olması ve pişirme ile ilgili ciddi önlemler alınmaması bu sorunun temel nedenini oluşturmaktadır. Islak hacimlerde ya da diğer mekânlarda nem kaynaklı herhangi bir koku problemi bulunmamaktadır.

Örnek olarak seçilen bina kullanıcılarına uygulanan anket, yerleşke içerisindeki diğer eğitim binalarına da kolaylıkla uygulanabilir niteliktedir. Yapılan bu çalışma kapsamında elde edilen veriler yerleşke içinde yeni tasarlanacak binalara ufuk açacağı gibi, mevcut binalar ile ilgili mimari düzenlemeler konusunda da uygulayıcılara yardımcı olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. ARENA, A. P., DE ROSA, C. Life cycle assessment of energy and environmental implications of the implementation of conservation technologies in school buildings in Mendoza-Argentina: Arena. *Building and Environment*. 38(2), 359-368. 2003.
2. AVSAR, Y., GONULLU, M. T. Determination of safe distance between roadway and school buildings to get acceptable school outdoor noise level by using noise barriers. *Building and Environment*. 40(9), 1255-1260. 2005.
3. BAKER, N. The influence of thermal comfort and user control on the design of a passive solar school building-Locksheath primary school. *Energy and Buildings*. 5(2), 135-145. 1982.
4. BECKER, R., GOLDBERGER, I., PACIUK, M. Improving energy performance of school buildings while ensuring indoor air quality ventilation. *Building and Environment*. 42(9), 3261-3276. 2007.
5. BONEH, M. Environmental comfort in educational buildings — Influence of windows and other openings. *Energy and Buildings*. 4(3), 239-243. 1982.
6. BUTALA, V., NOVAK, P. Energy consumption and potential energy savings in old school buildings. *Energy and Buildings*. 29(3), 241-246. 1999.
7. CARTER, D. J. The lighting of the St. Mary's School, Wallasey. *Building and Environment*. 19(4), 209-215. 1984.
8. CLAY, F. The ventilation of school buildings. *The Lancet*. 161, 760 1903.
9. CLEMENTS-CROOME, D.J., AWBI, H.B., BAKÓ-BİRÓ, ZS, KOCHHAR, N., WILLIAMS, M. Ventilation rates in schools. *Building and Environment*. 43(3), 362-367. 2008.
10. COLLET DA GRACA, V. A., KOWALTOWSKI, D. C. C. K., DIEGO PETRECHE, J. R. An evaluation method for school building design at the preliminary phase with optimisation of aspects of environmental



- comfort for the school system of the State São Paulo in Brazil. *Building and Environment*. 42(2), 984-999. 2007.
11. CONCEIÇÃO, E.Z.E., LÚCIO, M.M.J.R. Thermal study of school buildings in winter conditions. *Building and Environment*. 43(5), 782-792. 2008.
  12. COOPER, I. Heating standards or energy conservation? A review of British legislation for school buildings. *Applied Energy*. 15(4), 247-272. 1983.
  13. DE ROSA, C., BASSO, M., FERNÁNDEZ, J.C., MITCHELL, J., ESTEVES, A., PATTINI, A., ARENA, P., MESA, A., CANTÓN, A., CORTEGOSO, J.L. Energy Efficient School Buildings in Central-Western Argentina an Assessment of Alternative Typologies for the Classroom Tier World. *Renewable Energy Congress VI*. 601-606. 2000.
  14. DESIDERI, U., PROIETTI, S. Analysis of energy consumption in the high schools of a province in central Italy. *Energy and Buildings*. 34(10), 1003-1016. 2002.
  15. ELMALLAWANY, A. Field investigations of the sound insulation in school buildings. *Building and Environment*. 18(1-2), 85-89. 1983.
  16. ELMALLAWANY, A. Minimum acoustical requirements for school buildings. *Applied Acoustics*. 13(2), 137-144. 1980.
  17. ERHORN, H., MROZ, T., MØRCK, O., SCHMIDT, F., SCHOFF, L., THOMSEN, K. E. The Energy Concept Adviser—A tool to improve energy efficiency in educational buildings. *Energy and Buildings*. 40(4), 419-428. 2008.
  18. FANGER, P., O. Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering. Danish Technical Press. 1970.
  19. FILIPPÍN, C. Thermal response of solar and conventional school buildings to design- and human-driven factors. *Renewable Energy*. 30(3), 353-376. 2005.
  20. HARRIS, D. J., PROBERT, S., NWOKONKOR I. 'Passive-solar' schools in the UK. *Applied Energy*. 39(2), 145-171. 1991.
  21. HASSANAIN, M. A. Post-Occupancy Indoor Environmental Quality Evaluation of Student Housing Facilities. *Architectural Engineering And Design Management*. 3, 249-256. 2007.
  22. HERNANDEZ, P., BURKE, K., LEWIS, J. O. Development of energy performance benchmarks and building energy ratings for non-domestic buildings: An example for Irish primary schools. *Energy and Building*. 40(3), 249-254. 2008.
  23. KHEDARI, J., BOONSRI, B., HIRUNLABH, J. Ventilation impact of a solar chimney on indoor temperature fluctuation and air change in a school building. *Energy and Buildings*. 32(1), 89-93. 2000.
  24. KRUGER, E. L., DORIGO, A. L. Daylighting analysis in a public school in Curitiba. *Brazil Renewable Energy*. 33(7), 1695-1702. 2008.
  25. KWOK, A. G., CHUN, C. Thermal comfort in Japanese schools. *Solar Energy*. 74(3), 245-252. 2003.
  26. LAPPALAINEN, S., KÄHKÖNEN, E., LOIKKANEN, P., PALOMÄKI, E., LINDROOS, O., REIJULA, K. Evaluation of priorities for repairing in moisture-damaged school buildings in Finland. *Building and Environment*. 36(8), 981-986. 2001.
  27. MEKLIN, T., REPONEN, T., TOIVOLA, M., KOPONEN, V., HUSMAN, T., HYVÄRINEN, A., NEVALAINEN, A. Size distributions of airborne microbes in moisture-damaged and reference school buildings of two construction types. *Atmospheric Environment*. 36(39-40), 6031-6039. 2002.
  28. NAVAİ M, VEITCH JA. Acoustic satisfaction in open-plan offices: review and recommendations. Research Report RR-151. Ottawa, Canada: Institute for Research in Construction. National Research Council Canada. 2003.
  29. NICOLAS, J., PONCELET, P. Solar-assisted heat pump system and in-ground energy storage in a school building. *Solar Energy*. 40(2), 117-125. 1988.
  30. SANTAMOURIS, M., BALARAS, C. A., DASCALAKI, E., ARGIRIOU, A., GAGLIA A. Energy consumption and the potential for energy conservation in school buildings in Hellas. *Energy*. 19(6), 653-660. 1994.
  31. SANTAMOURIS, M., MIHALAKAKOU, G., PATARGIAS, P., GAITANI, N., SFAKIANAKI, K., PAPAGLASTRA, M., PAVLOU, C., DOUKAS, P., PRIMIKIRI, E., GEROS, V., ASSIMAKOPOULOS, M. N., MITOULA, R., ZEREFOS, S. Using intelligent clustering techniques to classify the energy performance of school buildings. *Energy and Buildings*. 39(1), 45-51. 2007.
  32. SOHN, J., YANG, W., KIM, J., SON, B., PARK, J. Indoor air quality investigation according to age of the school buildings in Korea. *Journal of Environmental Management*. 9(5), 348-354. 2009.
  33. TIPPAYAWONG, N., KHUNTONG, P., NITATWICHIT, C., KHUNATORN, Y., TANTAKITTI, C. Indoor/outdoor relationships of size-resolved particle concentrations in naturally ventilated school environments. *Building and Environment*. 44, 188-197. 2009.
  34. WEBSİTESİ, <http://www.accuweather.com/tr/tr/bursa/317350/october-weather/317350?monyrt=10/1/2014&view=table> (Erişim Tarihi: 20.07.2015) AKA, D., *Ayvalık İktisadi Coğrafyası*, s.39, *Ülkü Matbaası*, İstanbul, 1944.