

Yükseköğretim kurumları dersliklerinde fiziksel konfor koşullarının değerlendirilmesi ve öğrenci memnuniyeti açısından sorgulanması

Muhammed Sefa ADIN¹

Şensin YAĞMUR²

Geliş tarihi / Received: 04.06.2021

Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 17.08.2021

Kabul tarihi / Accepted: 17.08.2021

Öz

Yükseköğretim kurumlarında verilen eğitimin daha nitelikli olabilmesi için ortamda sunulan şartların fiziksel konfor koşullarına ve öğrenme-öğretme faaliyetlerine uygun olması gerekmektedir. Bir mekânın kullanıcılarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde tasarlanması, mekânsal organizasyonu, donatı elemanlarının özellikleri ve fiziksel konfor koşulları gibi farklı özellikleri içerisinde barındırmaktadır. Bilimsel çalışmalara bakıldığında, kullanıcıların içinde bulunmuş olduğu ortam koşullarına göre davranışlarının etkilendiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle, dersliklerin ders içeriğine uygun olarak hem öğrencinin hem de öğretim görevlisinin ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde fiziksel konfor koşulları ve alt parametreleri dikkate alınarak tasarlanması gerekmektedir. Fiziksel konfor koşulları, görsel, işitsel, ısısal ve hijyenik konfor olmak üzere dört ana parametreyi kapsamaktadır. Bu çalışmada, yükseköğretim kurumları dersliklerinin fi-

İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimari Tasarım Yüksek Lisans Programı.

muhammedadin@stu.aydin.edu.tr; ORCID: 0000-0003-0050-018X.

Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü.

sensina@yildiz.edu.tr; ORCID: 0000-0001-7975-6801.

ziksel konfor koşulları özellikleri bakımından ihtiyaçlarının belirlenmesi ve örnek bir yükseköğretim kurumu içerisindeki derslikler üzerinden mevcut fiziksel konfor koşullarının karşılanma durumlarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda İstanbul Aydın Üniversitesinde seçilen iki dersliğin fiziksel konfor koşulları, kullanıcı görüşleri dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmada ilk olarak, yükseköğretim kurumları derslikleriyle ilgili literatür analizi yapıp, derslikler fiziksel konfor koşullarının; görsel, işitsel, ısısal, hijyenik konfor, konu başlıkları altında ele alınmıştır. Literatür taramasının ardından bu parametrelerin nitel olarak desteklenmesi amacıyla kullanıcılar ile anket çalışmaları yapıp sonuçlarına bağlı olarak mevcut şartlar değerlendirilerek tespit edilen sorunlar için çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Fiziksel konfor koşulları, yükseköğretim kurumları, derslik, kullanıcı memnuniyeti*

Evaluation of physical comfort conditions in classrooms of higher education institutions and questioning in terms of student satisfaction

Abstract

In order for the education given in higher education institutions to be more qualified, the conditions offered in the environment should be suitable for physical comfort conditions and learning-teaching activities. Designing a space to meet the needs of its users includes different features such as spatial organization, characteristics of equipment elements and physical comfort conditions. When scientific studies are investigated in detail, it has been observed that the behavior of users is affected according to the environmental conditions they are in. Therefore, classrooms should be designed in accordance with the course content in order to meet the needs of both the student and the lecturer, taking into account the physical comfort conditions and sub-parameters. Physical comfort conditions cover four main parameters: visual, auditory, thermal and hygienic comfort. In this study, it is aimed to determine the needs of the classrooms of higher edu-

cation institutions in terms of physical comfort conditions and to evaluate the situation of meeting the existing physical comfort conditions through the classrooms in a sample higher education institution. In this context, the physical comfort conditions of the two selected classrooms at Istanbul Aydın University were investigated by taking into account the user opinions. First of all, in this study, literature analysis related to the classrooms of higher education institutions was made and the physical comfort conditions of the classrooms; visual, auditory, thermal, hygienic comforts are discussed under the headings. After the literature review, in order to support these parameters qualitatively, surveys were conducted with the users, and solutions were offered for the identified problems by evaluating the current conditions depending on the results.

Keywords: *Physical comfort conditions, higher education institutions, classroom, user satisfaction*

Giriş

Eğitim, belirli bir bilim dalındaki bilgi ve becerilerin, bireylere ilkökul, ortaokul, lise, yükseköğretim gibi çeşitli kurumlar aracılığıyla sistematik olarak verilmesi işi olarak tanımlanmaktadır. Lise sonrası eğitimin verildiği yükseköğretim kurumları, bilimsel çalışmaların yürütüldüğü ve belirli bir meslek dalına yönelik derslere ağırlık verilerek nitelikli insan yetiştirildiği kurumlardır. Yükseköğretim kurumlarında gerçekleştirilecek eğitimlerin kalitesinin ve bilimsel çalışmaların niteliğinin, ortamın fiziksel ve sosyal birçok parametresiyle doğrudan ilişkisi bulunmaktadır (Şenkal Sezer, 2015). Bu kurumlarda eğitimler, ders programının ihtiyacına yönelik olarak farklı tip dersliklerde verilmektedir.

Konfor, kullanıcıların iç mekândan duyduğu memnuniyeti göstermektedir (Yüksek ve ark., 2015). İç mekân kalitesiyle ilgili çalışmalar, belirli bir döneme kadar yapının sadece fiziksel ve strüktür özelliklerini incelemeye yönelik yapılırken daha sonra mekânın fiziksel özelliklerinin insan psikolojisi ve fizyolojisi üzerindeki etkileri araştırılmaya başlanmıştır.

Bütün bu araştırmaların sonucunda varılan ortak sonuç, kullanıcı memnuniyetinin iç mekâna ait ısısal konfor, gürültü düzeyi, görsel algılama gibi ölçülebilen birçok parametreden etkilendiğini göstermektedir.

Bir mekânın fiziksel koşullarından kaynaklanan unsurlar, insanların davranışlarını ve dikkatlerini etkilemektedir. Bu fiziksel koşullar mekânın şekli, rengi, dokusu, aydınlatması ve sesi vb. olarak tanımlanabilmektedir (Duyan ve Ünver, 2016). Eğitim kurumlarında eğitim alan öğrenciler, zamanlarının büyük bir çoğunluğunu dersliklerde geçirdiklerinden dolayı dersliklerin mevcut fiziksel özelliklerinin öğrenciler üzerinde önemli derecede etkisi bulunmaktadır (Altuncu, 2016). Fiziksel özellikleri dikkate alınarak tasarlanmış kullanıcı odaklı kaliteli bir iç mekânda, öğrencilerin algısal performansları ve öğrenme eğilimi daha sağlıklı olmaktadır. Uzmanlık eğitimi alınan bu mekânların öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde derslerin niteliğine uygun özelliklerde olması gerekmektedir (İsmailoğlu ve Zorlu, 2018). Bu araştırmalardan yola çıkarak yükseköğretim kurumları yapıları dersliklerinde nitelikli bir eğitimin verilebilmesi için öğrencilere sunulan çalışma ortamının gerekli tüm fiziksel konfor koşullarını sağlayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Fiziksel konfor koşulları alt parametreleriyle incelediğinde kısaca;

- Görsel konfor; doğal aydınlatma, yapay aydınlatma, malzeme ve renk,
- İşitsel konfor; gürültü denetimi, hacim akustiği,
- Isısal konfor; ısı, nem, hava devinimi,
- Hijyenik konfor; iç hava kalitesi, koku ve hijyen olarak tanımlanabilir.

Bu fikirlerden yola çıkılarak bu çalışmada, İstanbul Aydın Üniversitesi dersliklerinin fiziksel konfor koşulları bakımından mevcut durumunun tespit edilmesi ve kullanıcıların bu koşullar ile ilgili memnuniyetinin değerlendirilmesi amacıyla araştırma yapılmıştır.

Yükseköğretim kurumları dersliklerinde fiziksel konfor koşulları

Yükseköğretim kurumlarında eğitim-öğretim faaliyetinin gerçekleştiği derslik mekânları; kullanıcı, mekânın fiziksel özellikleri, mekânsal donanımı, derslik içinde kullanılan araç-gereçler gibi alt birimlerden oluşan ve kullanıcıya göre farklılık gösteren bir düzene sahip olan mekânlar olarak tanımlanmaktadır (Altuncu, 2016). Bundan dolayı, derslik içinde fiziksel çevre koşullarına uygun olarak tasarlanması yapılacak eğitim-öğretim faaliyetlerinin nitelikli olabilmesi için gerekmektedir.

Görsel konfor

Görsel konfor, görsel algının kişide rahatsızlık hissi oluşturmayacak şekilde yerine getirilebilmesi ve memnuniyet oluşturması şeklinde tanımlanmaktadır. Bir mekân içinde görsel konfor, görsel algılamamanın rahatça yapılabilmesi ve uzun sürede yorucu olmaması şeklinde değerlendirilmektedir (Yüksek ve ark., 2015).

Çevreyle olan duyuşsal etkileşimimizin büyük bir çoğunluğu ışık ve renk uyaranlarını görsel olarak algılamamıza dayanmaktadır. Mekân kullanıcılarının görsel konfor koşullarına uygun bir ortamda algı düzeyinin ve güven hissini daha fazla olduğu görülmektedir (İsmailoğlu ve Zorlu, 2018). Öğrenme eylemi de tüm duyularla ilişkili olduğu gibi görsel algılama da bunun önemli bir parçası olmaktadır. Verilen eğitimin verimliliğinin artması, öğrenmenin tam, doğru ve çok çaba harcamadan yapılması tüm görsel konfor koşullarının yerine getirilmiş olmasına bağlı olmaktadır.

Görsel konfor, doğal-yapay aydınlatma, aydınlık düzeyi, yüzey ışıklılıkları, ışığın rengi, ışığın doğrultusu, yüzeylerde algılanan renk ve doku gibi farklı birçok parametreden oluşmaktadır. Türkiye’de iç mekân aydınlık düzeyleri “TS EN 12464-1 Işık ve Işıklandırma – İş Mahallerinin Aydınlatılması -

Bölüm 1: Kapalı Alandaki İş Mahalleri” standardında belirtilmiştir. Buna göre derslik içinde olması gereken aydınlık miktarı minimum 500 lx olmaktadır (Çizelge 1) (Draft prEN 12464-1, 2019).

Çizelge 1: Derslikler İçin Gerekli Aydınlik Düzeyleri (Draft prEN 12464-1, 2019).

Ref. No	Aktivite Alanı	$\bar{E}_{m,r}$ lx	$\bar{E}_{m,u}$ lx	U_o	R_a	R_{UGL}	\bar{E}_z lx	$\bar{E}_{m,duvar}$ lx	$\bar{E}_{m,tavan}$ lx
6.36.1	Sınıf - İlkokuldaki genel aktiviteler	300	750	0,60	80	19	100	100	75
6.36.2	Sınıf - Ortaokul ve üstündeki genel aktiviteler	500	1000	0,60	80	19	150	150	100
6.36.3.1	Konferans salonu, Derslikler	500	750	0,60	80	19	150	150	50
6.36.3.2	Konferans salonu ve amfilerdeki oturma alanlarında derslere katılma	200	300	0,60	80	19	75	75	50
6.36.4.1	Siyah, yeşil ve beyaz yazı tahtaları	500	750	0,70	80	19	150	150	100

Yetersiz aydınlık düzeyi, kişinin çalışma performansını ve sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Konsantrasyon kaybı, derse odaklanamama, gözlerde kamaşma ve uzun vadede görme bozuklarına sebep olmaktadır (TMMOB, 2015).

Bu sebeple dersliklerdeki aydınlatmanın nicel ve nitel koşulları yerine getirilerek, ortamdaki aydınlık düzeyi, renk, doku gibi özelliklerin kullanım amacına uygunluğu değerlendirilerek tasarım yapılmasıyla önem

kazanmaktadır (Erlalelitepe ve ark., 2011). Derslik içinde kullanılan yapay aydınlatmaların iç mekân içerisinde düzgün dağılımının sağlanması, kamaşmanın önlenmesi için sınıf tahtasının uygun bir dokuda seçilmesi, parlak olmaması, oluşabilecek gölge durumlarının hesaplanarak tasarım yapılması, konfor koşullarının sağlanabilmesi için oldukça önem taşımaktadır (TMMOB, 2015).

İşitsel konfor

İşitsel konfor, kısaca “akustik koşullardan duyulan memnuniyet hali” olarak tanımlanmaktadır. Konuşmaların anlaşılabilir düzeyde olduğu, istenildiği takdirde konuşma mahremiyetinin korunabildiği, seslerden dolayı rahatsızlık oluşturmayan, zihni oyalamayan ve odaklanmaya fırsat veren bir fiziksel konfor koşulu olarak değerlendirilmektedir (Roy, 2011). Kapalı bir iç mekân içerisinde işitsel konfor, ortamdaki ses ve ses olaylarının rahatsızlık verebilecek düzeyde olmamasının sağlanması aynı zamanda kullanıcıları rahatsız edebilecek seslerin içeri girmesinin engellenmesiyle mümkün olmaktadır (Ekinci ve ark., 2015).

İşitsel konfor, gürültü denetimi ve akustiğin sağlanması parametrelerini içermektedir. İstenmeyen ses olarak tanımlanan gürültü, derslik içinde konuşmaların anlaşılmasını güçleştirme, öğrencilerin konsantrasyonunu azaltma ve dikkat dağınıklığına sebep olmaktadır (Karabiber ve ark., 1993). Yükseköğretim kurumları dersliklerinde işitsel konforun sağlanması için dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur mekânın faaliyetine uygun olarak mekân biçiminin tasarlanması ile birlikte akustiğin sağlanmasıdır. İyi bir akustik derslik içinde, öğrenciyle öğretmen arasındaki işitsel iletişimin doğru kurulabilmesi için önemli bir rol oynamaktadır (Karaman ve Üçkaya, 2015). Derslik içinde ses düzeyi standart olarak maksimum 35dB-45dB aralığında olması gerekmektedir (Çizelge 2) (Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2015). Derslik akustiği, öğretmen/öğretim görevlisi tarafından aktarılan bilgilerin tümünün

anlaşabilmesi ve konuşulanların her alandan eşit bir şekilde duyulabilmesi esasına dayanmaktadır (İsmailoğlu ve Zorlu, 2018).

Çizelge 2: İç Mekân Gürültü Düzeyi Sınır Değerleri

(Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2015).

Kullanım Alanı		L_{eq} (Dba)	Zaman Dilimi (h)
Kültürel Tesis Alanları	Tiyatro salonları	30	Sürekli
	Sinema Salonları	30	Sürekli
	Konser Salonları	25	Sürekli
	Konferans Salonları	30	Sürekli
Sağlık Tesis Alanları	Yataklı tedavi kurum ve kurumları, dispanser, poliklinik, bakım ve huzur evleri ve benzeri	35	Sürekli
	Dinlenme ve tedavi odaları	25	Sürekli
Eğitim Tesisleri Alanları	Okullarda derslikler, okul öncesi binaların içi, laboratuvarlar, özel eğitim tesisleri, özürülüler tesisler ve benzeri	35	Ders esnasında
	Spor salonu ve yemekhane	55	Faaliyet sürecinde
	Okul öncesi yatak odaları	30	Uyku sırasında

Isısal konfor

Isısal konfor, ASHRAE Standart 55 (2013)'te kişinin ısısal çevreden duyduğu memnuniyet olarak tanımlanmaktadır. Isısal konfor koşulları, çevresel faktörlerin yanında kişinin metabolizması, yaptığı işi niteliği gibi kişiden kişiye değişebilen durumlardan etkilenebildiği için tek bir parametreden bahsedebilmek mümkün değildir (Habı, 2012). Isısal konforu etkileyen parametreler;

- Çevresel parametreler; iç ortam hava sıcaklığı, ortalama ışımsal sıcaklık, rölatif nem, hava sıcaklığı, hava hareketleri,
- Kişisel parametreler ise; yaş, cinsiyet, giysi kalınlığı, metabolik sıcaklık, hareket düzeyidir (Şenkal Sezer, 2015).

Dersliklerde ısısal konfor, öğrencilerin ve öğretmenlerin/öğretim

görevlilerinin sağlıklı ve verimli olarak çalışabilecekleri, eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürebilecekleri iç ortam şartlarını sağlaması açısından önemli bir faktördür. Isıl çevreden memnuniyet; “(Predicted Mean Vote (PMV))” olarak ifade edilmektedir. Isıl çevreden memnuniyet (PMV) değer skalası; +3 Sıcak, +2 Ilık, +1 Ilıkça, 0 Nötr, -1 Serince, -2 Serin, -3 Soğuk’tur.

Yükseköğretim kurumları dersliklerindeki sıcaklık değerleri kişinin hem zihinsel hem de bedensel üretim hızını etkilediği için çalışma verimine ve öğrencinin sağlığına doğrudan etkisi bulunmaktadır. Dersliklerin sıcaklık derecesinin optimum seviyelerde bulunmaması öğrenimin niteliğini değiştirmektedir. Sıcaklığın çok düşük olması, kişinin kendini rahat hissetmemesinden dolayı başarısız olmasına, sıcaklığın çok yüksek olması ise dikkat dağınıklığı, odaklanma sorunu ve tembelleşmesine sebep olmaktadır (Küçüköğlü ve Özerbaş, 2004). Bu sebeple, dersliklerde yaz aylarında neme bağlı olarak soğutulan ortam sıcaklığı 23-27 °C, kış aylarında ise, ısıtılan ortam sıcaklığı 20-24 °C olmalıdır (TMMOB, 2015). Öğrenim sürecinde öğrencilerin eşit olarak verim alabilmesi için dersliklerin homojen olarak ısıtılmasına özen gösterilmelidir. Yükseköğretim kurumları dersliklerinin havalandırma ise, mekanik ya da doğal yollarla yapılabilmektedir (Mihlayanlar, ve ark., 2017). Temiz havanın içeri alınıp kirli havanın dışarı verilmesi, ortamın ısı dengesinin ve kullanıcıların konfor koşullarının değişmesine sebep olmaktadır. İç ortam hava hızının uygun olmaması durumunda kullanıcı, rahatsızlık ve sıkıntı hissedebilmektedir. Bu da derslik içinde öğrenim eylemini olumsuz yönde etkilemektedir (Balanlı ve Öztürk, 2005).

İç ortamdaki havanın nemi ise hem ısı konforuna hem de öğrenci sağlığına etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle dersliklerin iç mekân ortam bağıl nemi %30 ila %70 arasında olması gerekmektedir. Uygun olmayan nem koşulları öğrencilerde, gözlerde rahatsızlığa, deride kuruluğa, astımın tetiklenmesine ve ortamdaki sıcaklığı rahatsız edecek şekilde hissetmemize sebep olmaktadır (TMMOB, 2015).

Hijyenik konfor

Hijyenik konfor, iç hava kalitesi, koku ve hijyen parametrelerine bağlı olarak kullanıcıların iç ortamdan duyduğu memnuniyet olarak tanımlanmaktadır. ASHRAE standart 62'ye göre sağlıklı iç hava kalitesi, içinde zararlı gaz ya da partikül bulunmayan ortamdaki kullanıcıların %80 ya da daha fazla oranda memnuniyet hissi duyduğu hava olarak belirlenmiştir (ASHRAE 62, 2013). Sağlıklı bir iç hava kalitesi sağlanmamış bir ortam, konforsuzluk hissi yaratan ve sağlık problemlerine neden olan bir ortamdır (Aydın ve Mıhlayanlar, 2017).

Yükseköğretim kurumları dersliklerinde iç hava kalitesi, eğitimdeki verimliliğin artmasını, öğrencilerin odaklanması ve sınıf içinde kendini daha konforlu hissetmesini sağlamaktadır. Kötü hava kalitesi, astım, baş ağrısı, öksürük, yorgunluk gibi birçok sağlık sorununa neden olarak insan sağlığını tehdit etmektedir. Sağlık sorunlarıyla birlikte okulda devamsızlık yapılması eğitimin akmasına ve performans kaybına sebep olmaktadır (TMMOB, 2015).

Dersliklerdeki koku ve hijyen unsuru da iç mekân konfor koşullarını doğrudan etkilemektedir. Ortamdaki kokunun hissedilmesi, kullanıcıların fiziksel, duygusal ve kültürel özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Aynı zamanda yaş, cinsiyet ve sağlık durumlarına da bağlı olarak iç mekândaki kokular farklı algılanabilmektedir. Organik ya da inorganik kaynaklı olabilen kokular, rahatsız eden veya rahatsız etmeyen olarak ayrılmaktadır.

Yükseköğretim kurumlarında, iç mekândaki mobilyalar, okul içinde kullanılan araç-gereçler, ortamdaki insanların vücut kokuları, temizlik malzemeleri, okul içinde farklı amaçlar için tasarlanmış derslikler gibi birçok unsur iç mekânda koku kaynağı olmaktadır. Havalandırmanın düzgün yapılmadığı dersliklerde kokunun fazla miktarda olması toksik madde üretimine sebep olmaktadır. Derslik içindeki kokular, gözlerde kaşıntı, iğrenme, bulantı ve kusma, yorgunluk hissi, baş ağrısı gibi öğrencilerin

sağlığını tehdit eden bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin odaklanma problemi yaşamasına, motivasyonunun düşmesine, öğrenme kapasitelerinin azalmasına ve eğitimin verimliliğinin düşmesine doğrudan etkisi bulunmaktadır (TMMOB, 2015).

Materyal ve yöntem

Çalışmanın amacı, yükseköğretim kurumlarındaki kullanıcıları için dersliklerin konfor koşulları konusunda beklentilerin hangi unsurlarla ilişkili olduğunu ortaya koymak ve bu beklentilerin ne ölçüde karşılandığını tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda İstanbul ili Küçükçekmece ilçesinde yer alan İstanbul Aydın Üniversitesi - Florya Yerleşkesinde bulunan iki adet derslik seçilerek bu dersliklerde iki aşamalı bir çalışma gerçekleştirilmiş olup çalışmanın ilk aşamasında dersliklerde fiziksel konfor parametrelerine ilişkin yerinde tespit ve ölçüm çalışmaları yapılmıştır. İkinci aşamada ise dersliklerdeki fiziksel konfor koşullarına ilişkin memnuniyet durumlarının belirlemek ve çalışmayı nitel olarak desteklemek amacıyla öğrenciler ile anket ve görüşme (kanı araştırması) çalışmaları yapılmıştır.

Çalışma alanı ve örneklem grubu

Alan çalışmasında belirlenmiş olan İstanbul Aydın Üniversitesi - Florya Yerleşkesi, 2007 yılında hizmete girmiştir. Üniversite yerleşkesi içerisinde toplam 17 adet blok bina bulunmaktadır. Yapılan çalışma kapsamında İstanbul Aydın Üniversitesi - Florya Yerleşkesi F blok binasında bulunan iki adet derslik çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Betonarme yapıım sistemiyle inşa edilen blok, zemin ve bodrum ile birlikte toplam beş kat olarak inşa edilmiştir. Seçilen dersliklerden birincisi 4303 No'lu derslik (Şekil 1), bloğun 1. katında olup yaklaşık 125 m² alana sahip ve 42 öğrenci kapasitesi bulunmaktadır. Seçilen ikinci derslik olan 4601 No'lu derslik (Şekil 2) ise, bloğun 4. katında olup yaklaşık 135 m² alana sahip ve 36 öğrenci kapasitesi bulunmaktadır.



*Şekil 1: F Blok 4302 no'lu
Derslik Perspektif*



*Şekil 2: F Blok 4601 no'lu
Derslik Perspektif*

Çalışma içerisinde kullanıcı memnuniyetini ölçmek amacıyla gerçekleştirilen anket çalışmasının istatistiksel açıdan sağlıklı sonuçlar verebilmesi için örnekleme alınacak denek sayısı belirlenirken formülde %99 güvenirlilik ve %10 hata payı oranı kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Fakat makale çalışması sürecinde yaşanan korona virüs kısıtlamaları sebebiyle okullardaki yüz yüze eğitim azaltılarak derslerin çevrim içi olarak da işlenebilmesi sistemi yürürlüğe konulmuştur. Öğrencilerin derse katılımının online ya da yüz yüze yapılabilmesi seçeneği kendisine bırakılmıştır. Bu sebeple anket ve görüşme çalışması, ancak 20 denek üzerinden gerçekleştirilebilmiştir.

Çalışma yöntemi

Çalışmanın ilk aşamasında yükseköğretim dersliklerindeki görsel, işitsel, ısısal ve hijyen konfor koşulları ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Ardından belirlenen dersliklerdeki, görsel, işitsel, ısısal ve hijyen konfor koşulları ilgili kuramsal bilgiler elde edilerek çalışma kapsamında ele alınan dersliklerde tespit çalışması yapılmıştır. Tespit çalışması kapsamında

dersliklerin alan ve hacmi, görsel konfor parametreleri ile ilgili olarak doğal ve yapay aydınlatma özellikleri ile yüzeylerin malzeme ve renk özellikleri belirlenmiştir. Ardından ısısal konfor koşullarının sağlanmasına yönelik kullanılan ısıtma türü ile havalandırma koşulları ve pencere tipi tespit edilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise elde edilen veriler göz önünde bulundurularak bir anket çalışması yapılmış ve öğrencilerin derslik içindeki fiziksel konfor koşullarına yönelik memnuniyeti ölçülüp değerlendirilmiştir. Anket çalışmasında kullanıcıya yöneltilen sorular literatür araştırmasında elde edilen verilere göre oluşturulmuştur. Yükseköğretim dersliklerindeki fiziksel konfor koşullarını değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmada sorular, kişisel bilgiler, görsel konfor, işitsel konfor, ısısal konfor ve hijyen konfor alt başlıklarından oluşmaktadır. Bu kapsamda kullanıcıların özellikleri, dersliklerin konfor koşullarına uygunluğu, kullanıcı memnuniyet düzeyi ve kullanıcı beklentilerine ölçmeye yönelik çoktan seçmeli sorular hazırlanmıştır.

Bulgular ve irdeleme

Çalışmaya ilişkin bulgular, yükseköğretim kurumları dersliklerinde yapılan tespit çalışmaları, seçilen dersliklerde BENETECH Marka GM1010 Dijital Işık Ölçer Lüksmetre (Lux Meter) ile yapılan günışığına yönelik aydınlık miktarı ölçümleri ve öğrencilerle yapılan anket ve görüşmelerden elde edilmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4). Yerinde tespit çalışmasıyla elde edilen bilgiler her iki derslik için de ayrı ayrı düzenlenen tespit (kayıt) formlarına aktarılarak dersliklerin fiziksel özellikleri Çizelge 3'te gösterilmiştir. Günışığına yönelik aydınlık düzeyi (Lux) ölçümleri, yeşil yazı tahtaları, öğretim üyesi kürsüsü ve öğrenci masalarının her biri için ayrı ayrı ölçülerek yapılmış ve derslik planı üzerine yerinde işlenmiştir. Anket ve görüşme çalışmaları ise öğrencilerle dörder kişilik gruplarla olmak üzere toplam 20 denek ile gerçekleştirilerek elde edilen veriler ile her iki derslik

Yükseköğretim kurumları dersliklerinde fiziksel konfor koşullarının değerlendirilmesi ve öğrenci memnuniyeti açısından sorgulanması

için de ayrı olacak şekilde istatistiksel (%) olarak grafikler oluşturulmuştur.



Şekil 3: *Dersliklerde Gerçekleştirilen Aydınlık Düzeyi (Lux) Ölçümleri*



Şekil 4: *Dersliklerde Gerçekleştirilen Anket ve Görüşme (Kanı Araştırması) Çalışmaları*

Dersliklerde yapılan yerinde tespit çalışmasına ilişkin bulgular ve irdelemeler

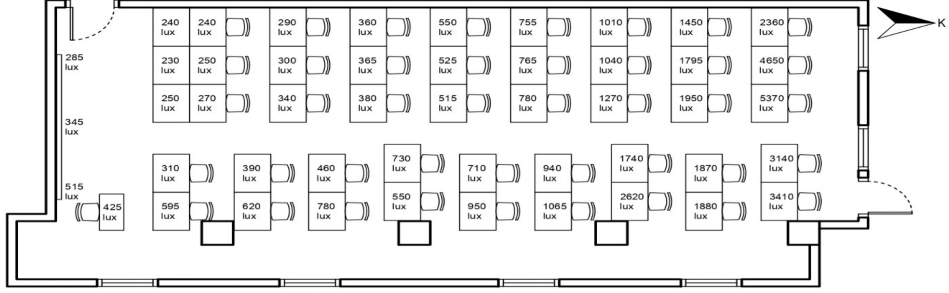
Çalışma kapsamında yukarıda da belirtildiği üzere İstanbul Aydın Üniversitesi - Florya Yerleşkesi F blok binasında bulunan incelenen iki adet dersliğin fiziksel çevre koşullarına ilişkin yerinde tespit edilen bilgiler Çizelge 3’de gösterilmiştir.

Çizelge 3: Çalışma Alanı Olarak Seçilen Dersliklerin Özellikleri

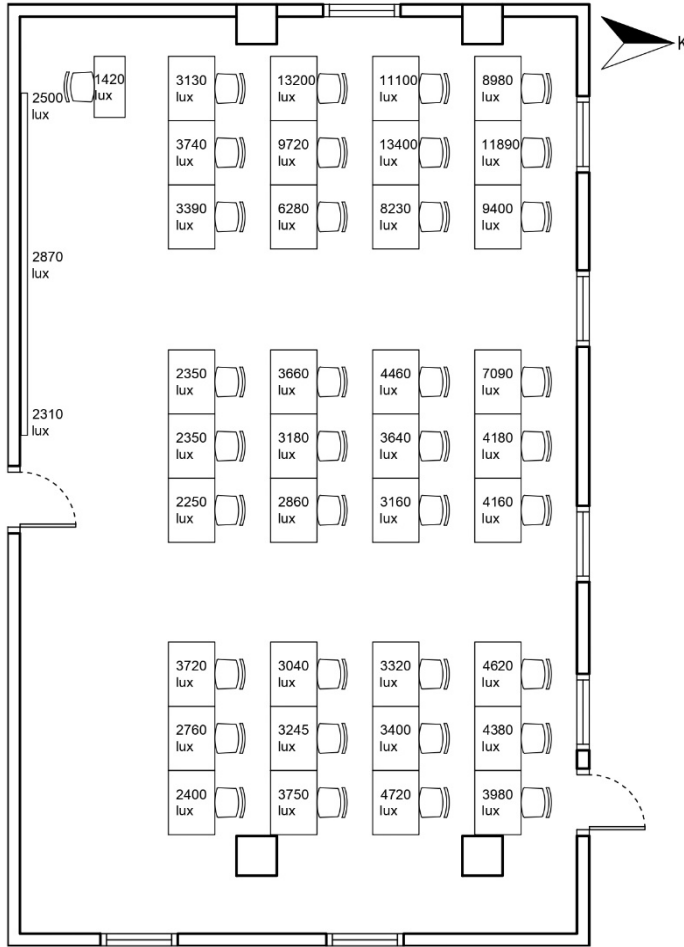
Derslik Özellikleri	F Blok 4302 No’lu	
	Derslik	F Blok 4601 No’lu Derslik
Bulunduğu kat	1. kat	4. kat (Çatı katı)
Alan (m ²)	125	135
Hacim (m ³)	340	410
Öğrenci Kapasitesi	42	36
Kişi başı alan (m ²)	3	4
Kişi başı hacim (m ³)	8	11
Cephe yönü	Kuzey - Doğu	Batı - Kuzey - Doğu
Kullanılan Aydınlatma Sistemi	Doğal + Yapay aydınlatma	Doğal + Yapay aydınlatma
Döşeme Malzemesi	Seramik	Seramik
Duvar ve Tavan Malzemesi	Sıva + Boya	Sıva + Boya
Kullanılan Isıtma Türü	Doğalgaz (Panel radyatör)	Doğalgaz (Panel radyatör)
Kullanılan Havalandırma Türü	Pencere (Doğal havalandırma)	Pencere (Doğal havalandırma)

Çalışma kapsamında incelenen her iki derslik için de ayrı ayrı lazer metre ile ölçümleri yapılarak şematik planları çizilmiştir. Ardından çizilen planlar üzerine yerinde tespit çalışması esnasında yapılan doğal aydınlık miktarı (Lux) ölçümleri değerleri işlenmiştir (Şekil 5 ve Şekil 6). Günışığına yönelik aydınlık düzeyi ölçmeleri seçilen dersliklerde; 28 Nisan 2021 Çarşamba günü, 12.00-14.00 saatleri arasında, parçalı bulutlu hava koşullarında yapılmıştır.

Yükseköğretim kurumları dersliklerinde fiziksel konfor koşullarının değerlendirilmesi ve öğrenci memnuniyeti açısından sorgulanması

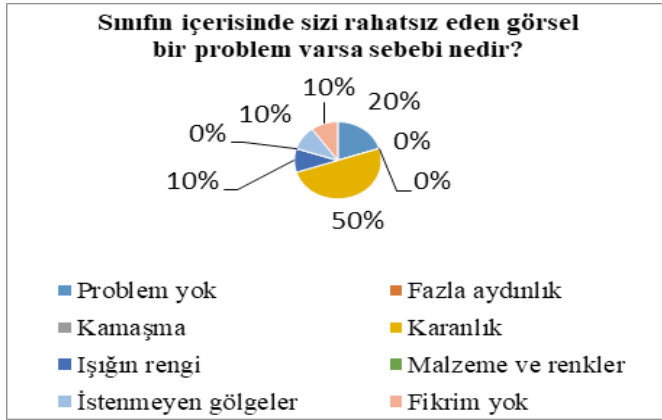
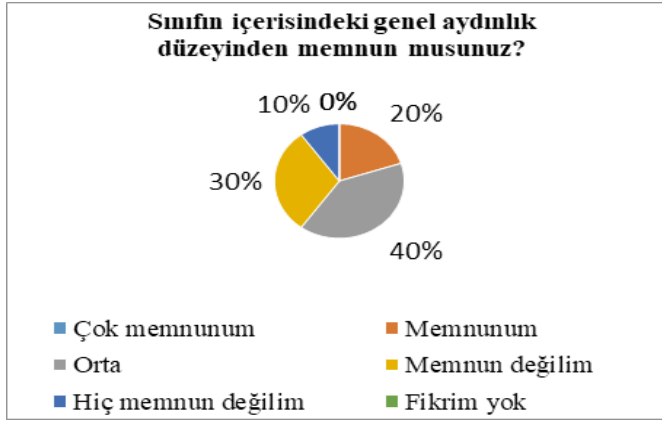


Şekil 5: F Blok 4302 no'lu Derslik Şematik Planı ve Ölçülen Lux Değerleri

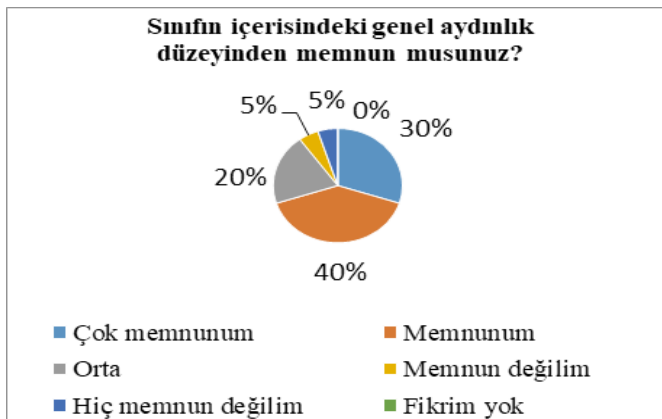


Şekil 6: F Blok 4601 no'lu Derslik Şematik Planı ve Ölçülen Lux Değerleri

Öğrencilerle yapılan anket çalışmasına ilişkin bulgular ve irdelemeler
Yapılan çalışma kapsamında; “Görsel Konfor” kriterleri olarak ise doğal aydınlatma durumu, bu durumdan duyulan memnuniyet ve dersliklerde görsel konfor koşullarının kapsadığı parametreler ile ilgili problemler dikkate alınmıştır (Grafik 1 - Grafik 2).



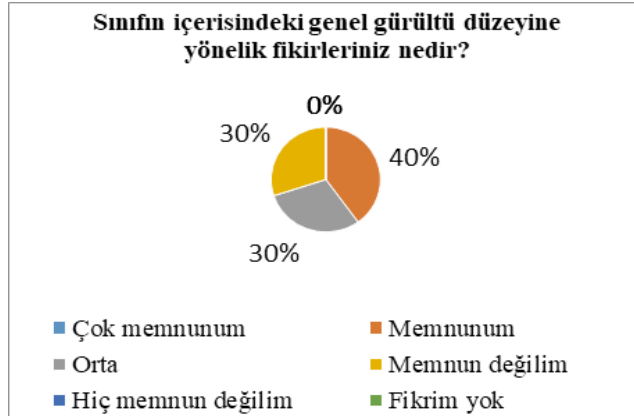
Grafik 1: F Blok 4302 no'lu Derslikte Öğrencilerin Görsel Konfor Hakkındaki Görüşleri

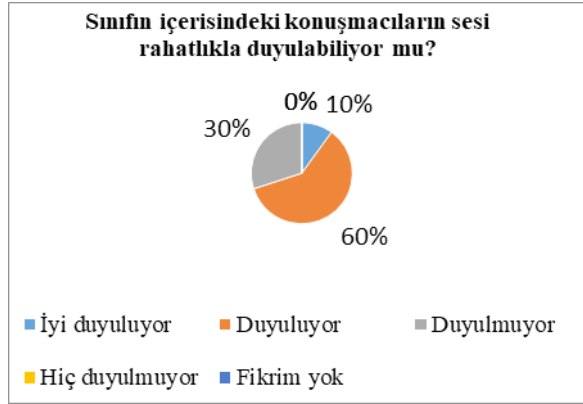




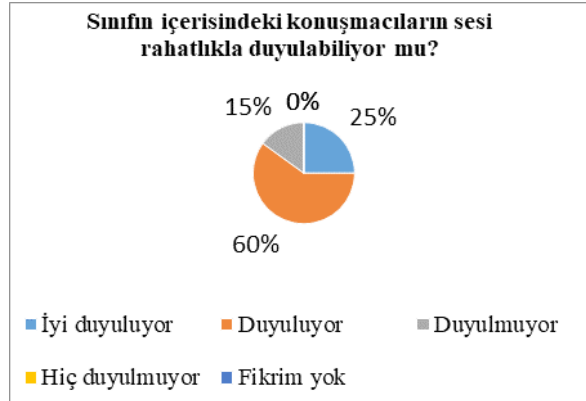
Grafik 2: F Blok 4601 no'lu Derslikte Öğrencilerin Görsel Konfor Hakkındaki Görüşleri

Yapılan çalışma kapsamında; “İşitsel Konfor” açısından, gürültü denetimi ve hacim akustiği ile ilgili duyulan memnuniyet, dersliklerdeki konuşmacıların seslerinin duyulabilmesi ile yapı dışından ve içinden gelen gürültü durumu ele alınmıştır (Grafik 3 – Grafik 4).



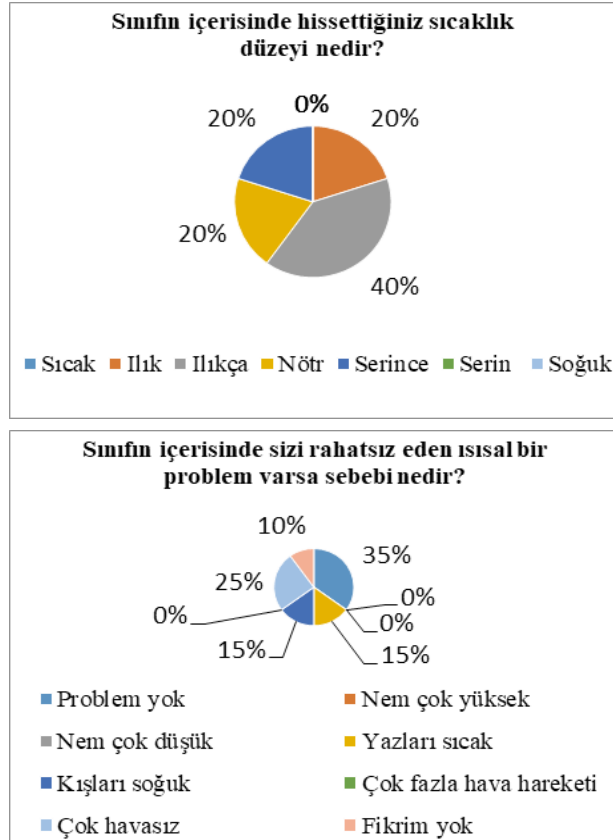


Grafik 3: F Blok 4302 no'lu Derslikte Öğrencilerin İşitsel Konfor Hakkındaki Görüşleri

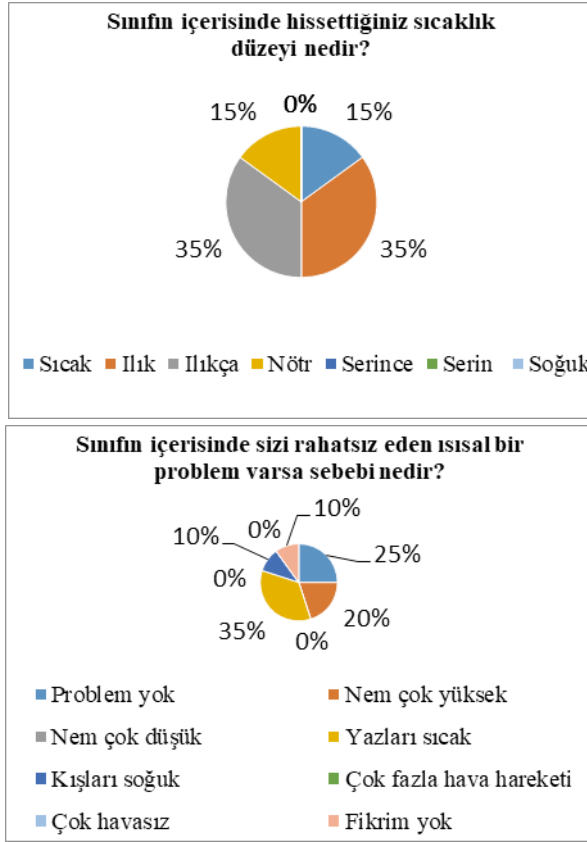


Grafik 4: F Blok 4601 no'lu Derslikte Öğrencilerin İşitsel Konfor Hakkındaki Görüşleri

Yapılan çalışma kapsamında; “Isıl Konfor” açısından, dersliğin içinde hissedilen sıcaklık düzeyi, mevcut durumdan kaynaklı oluşan ısısal problemler, yaz ve kış mevsimlerinde iç ortam sıcaklığı konusunda görüşler alınmıştır (Grafik 5 – Grafik 6).

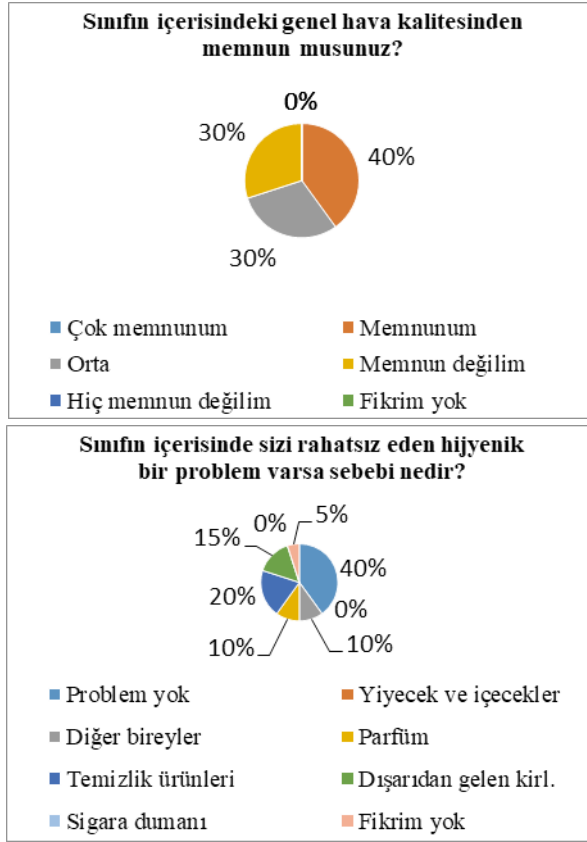


Grafik 5: F Blok 4302 no'lu Derslikte Öğrencilerin Isısal Konfor Hakkındaki Görüşleri

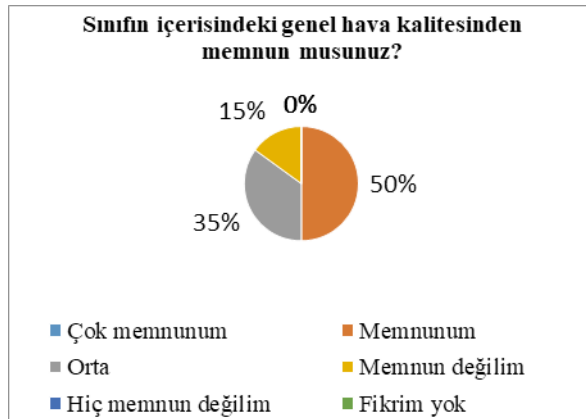


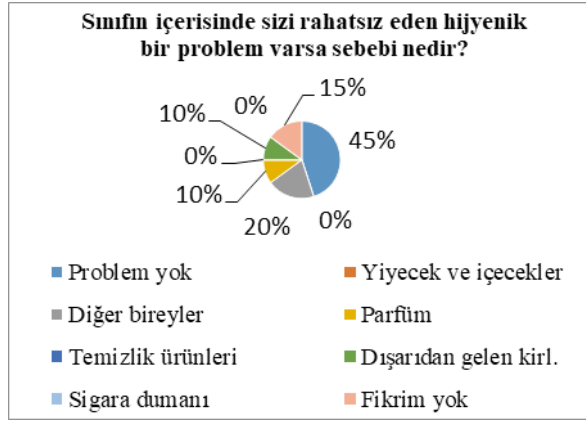
Grafik 6: F Blok 4601 no'lu Derslikte Öğrencilerin Isısal Konfor Hakkındaki Görüşleri

Yapılan çalışma kapsamında; “Hijyenik Konfor” ile ilgili olarak doğal havalandırma ve genel hava kalitesi durumu, iç hava kalitesinden duyulan memnuniyet ile birlikte iç ortamlardaki hijyen/koku ile ilgili problemler dikkate alınmıştır (Grafik 7 – Grafik 8).



Grafik 7: F Blok 4302 no'lu Derslikte Öğrencilerin Hijyenik Konfor Hakkındaki Görüşleri





Grafik 8: F Blok 4601 no'lu Derslikte Öğrencilerin Hijyenik Konfor Hakkındaki Görüşleri

Sonuç ve değerlendirme

İstanbul Aydın Üniversitesi - Florya Yerleşkesinde bulunan iki adet derslikte yapılan yerinde tespit, anket ve görüşmelerden elde edilen verilere göre dersliklerin fiziksel konfor koşulları incelenmiştir. Yükseköğretim kurumları ve kapsadığı derslikler bireylerin gelişimi ve dolayısıyla toplumun gelişimi bakımından önem taşımaktadır. Bu dersliklerde öğrencilere sunulan fiziksel konfor koşulları eğitim-öğretim faaliyetlerine elverişli olması gerekmektedir. Yapılan çalışma kapsamında; öğrencilerin fiziksel konfor bakımından memnuniyetsizlik duydukları konuların belirlenmesi yeni tasarlanacak eğitim kurumları ve kurumların kapsadığı dersliklerin tasarım kriterlerinin oluşturulması ve yapı geneli ile ilgili yapılacak planlamanın temel hedeflerinin belirlenmesi için de büyük önem taşımaktadır.

Görsel konfor: Belirlenen dersliklerde görsel konfor, genel aydınlık düzeyi memnuniyeti yalnızca doğal aydınlatma altında sorgulanmıştır. F Blok 4302 no'lu derslikte öğrencilerin %20'si memnun, %40'ı orta derken %30'unun memnun olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin %20'si

derslikte görsel olarak problem yok derken memnun olmama sebeplerinin ise ağırlıklı olarak %50'sinin karanlıktan kaynaklandığı görülmüştür. “TS EN 12464-1 Işık ve Işıklandırma – İş Mahallerinin Aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı Alandaki İş Mahalleri” standardına göre ‘Sınıf - Ortaokul ve üstündeki genel aktiviteler’ ve ‘Siyah, yeşil ve beyaz yazı tahtaları’ için gerekli aydınlık düzeyi en az 500 Lux olarak belirlenmiştir. F4302 no’lu derslik 1. Katta yer aldığı, yakınında başka bir blok olması ve dersliğin planlamasından kaynaklı arka sıralar iyi seviyede gün ışığı alırken ön sıralar ve yazı panosunun yeterli seviyede gün ışığı almadığı yapılan ölçümlerde tespit edilmiş ve yapılan anketlerin bunu desteklediği görülmüştür. F Blok 4601 no’lu dersliğe baktığımızda, öğrencilerin %30’u çok memnun, %40’ı memnun, %20’si orta ve kalan %10’luk kısmın memnun olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin %30’u derslikte görsel olarak problem yok derken rahatsız eden durumların ise ağırlıklı olarak %30’unu kamaşmadan kaynaklandığı görülmüştür. F4601 no’lu derslik 4. katta yer aldığı, gelen gün ışığını engelleyecek yükseklikte yakın bir bloğun bulunmaması ve dersliğin planlanmasından kaynaklı dersliğin tüm sıra, yazı panosu ve kürsü donatılarına yeterli seviyede gün ışığı (En az 500 Lux) ulaştığı yapılan ölçümlerde tespit edilmiş ve yapılan anketlerin bunu desteklediği görülmüştür. Bu bağlamda dersliklerin planlanmasında gün ışığının dersliğin her noktasına ulaşması, karanlık bölümlerin kalmaması ve yeterli aydınlık miktarının sağlanması memnuniyeti olumlu etkilediği görülmektedir. Bununla birlikte yüksek seviyede gün ışığı alan dersliklerde ise istenmeyen yansımalar ve kamaşma gibi problemlerin kontrol edilmesi için güneş kırıcı, perde ve ya stor gibi önlemlerin alınması gerekmektedir. Dersliklerde kullanılan renk düzeni ise öğrencilerin ve öğretmenlerin dikkatini dağıtıcı olmaması, odaklanmayı desteklenmesi gerekmektedir.

İşitsel konfor: Belirlenen dersliklerde işitsel konfor, gürültü denetimi ve hacim akustiği ile ilgili genel gürültü düzeyi sorgulanmıştır. F Blok 4302

no'lu derslikte öğrencilerin %40'ı memnun, %30'u orta derken %30'unun memnun olmadığı görülmüştür. Derslik içerisindeki konuşmacıların sesini duyma bakımından öğrencilerin %10'u iyi duyuyor, %60'ı duyuyor, %30'u duymuyorsa seçeneğini işaretlemiştir. Dersliklerde işitsel konforun sağlanması için mekânın faaliyetine uygun olarak mekân biçiminin tasarlanması ile birlikte akustiğin sağlanması gerekmektedir. Anketin yorum bölümünde belirtilenlere göre konuşmacının sesini duyamayan kesimin sınıfın biçimsel özelliklerinden kaynaklandığı görülmüştür. F Blok 4302 no'lu derslik gibi olan planlamalarda dersliğin ince uzun biçiminden kaynaklı arkada kalan öğrencilere konuşmacının sesinin yeterli seviyede ulaşmadığı anlaşılmaktadır. F Blok 4601 no'lu derslikte öğrencilerin %50'si memnun, %30'u orta derken %20'sinin memnun olmadığı görülmüştür. Derslik içerisindeki konuşmacıların sesini duyma bakımından öğrencilerin %25'i iyi duyuyor, %60'ı duyuyor, %15'u duymuyor seçeneğini işaretlemiştir. Bu derslikte duymuyor seçeneği işaretleyenlerin sebebi ise yapı içinden gelen insan gürültüsünden kaynaklandığı görülmüştür. Bu bağlamda dersliklerin planlanmasında hacim akustiği konusu dikkat edilmesi gereken konuların başında gelmektedir. Bununla birlikte derslikleri çevreleyen duvarlarda akustik önlemler alınıp dışarıdan gelen istenmeyen seslerin ve derslikler arası istenmeyen ses geçişlerinin olmaması gerekmektedir.

Isısal konfor: Belirlenen dersliklerde ısısal konfor, ısısal çevreden memnuniyet (PMV) değer skalası üzerinden sorgulanmıştır. Bilimsel olarak belirlenen ısısal çevreden memnuniyet (PMV) değer skalası; +3 Sıcak, +2 Ilık, +1 Ilıkça, 0 Nötr, -1 Serince, -2 Serin, -3 Soğuk şeklindedir. F Blok 4302 no'lu derslikte öğrencilerin ısısal olarak %20'si ılık, %40'ı ılıkça, %20'si nötr, %20'si serince hissettiği görülmüştür. Öğrencilerin %35'i derslikte ısısal olarak problem yok derken rahatsız eden durumların ise ağırlıklı olarak %25'i çok havasız derken, %15'i yazları sıcak, %15'i kışları soğuk olmasından kaynaklı olduğu görülmüştür. F Blok 4601 no'lu

derslikte öğrencilerin ısısal olarak %15'i sıcak, %35'si ılık, %35'i ılıkça, %15'si nötr hissettiği görülmüştür. Öğrencilerin %25'i derslikte ısısal olarak problem yok derken memnun olmama sebeplerinin ise ağırlıklı olarak %35'i yazları sıcak derken, %20'si nem çok yüksek, %10'u kışları soğuk olmasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda dersliklerdeki öğrencilerin ısısal olarak sıcak ya da soğuk hissetmelerinin çalışma verimliliğini etkilediği görülmektedir. Yüksek seviyede gün ışığı alan derslikler yazları çok sıcak olduğu için öğrencileri olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple fazla gün ışığı girişini engellemek için güneş kırıcı kullanılması veya fazla ısınmayı kontrol edebilmek için havalandırma ve klima sistemleri gerekmektedir. Ancak, çok açıktır ki havalandırma ve klima gibi mekanik çözümlere gerek kalmadan doğal sistemlerle çözümler üretmek enerji tüketim yükünü hafifletecek sürdürülebilir çözümler olacaktır. Fazla açıklığı bulunan dersliklerde ise pencerelerden kaynaklı soğuk hava akışından dolayı ısıtma sistemleri çalışsa da soğukluk hissedilebildiğinden dolayı yalıtımı yüksek cam türleri kullanılarak istenmeyen soğuk hava akışını engelleyecek önlemler alınması gerekmektedir. Söz konusu önlemler, enerji etkin tasarım açısından da önem taşımaktadır.

Hijyenik konfor: Belirlenen dersliklerde hijyenik konfor, iç ortamdaki genel hava kalitesi, hijyen/koku problemleri üzerinden sorgulanmıştır. ASHRAE standart 62'ye göre sağlıklı iç hava kalitesi, içinde zararlı gaz ya da partikül bulunmayan ortamdaki kullanıcıların %80 ya da daha fazla oranda memnuniyet hissi duyduğu hava olarak belirlenmiştir. F Blok 4302 no'lu derslikte öğrencilerin %40'ı memnun, %30'u orta derken %30'unun memnun olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin %35'i derslikte hijyenik olarak problem yok derken memnun olmama sebeplerinin ise %20'si temizlik ürünleri,%15'i dışardan gelen kirleticiler, %10'u diğer bireyler, %10'u parfüm olduğu görülmüştür. Sonuç olarak bu derslikte öğrencilerin toplamda %70'i hava kalitesinden memnun olmaktadır. F Blok 4601

no'lu derslikte öğrencilerin %50'si memnun, %35'i orta derken %25'inin memnun olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin %45'i derslikte hijyenik olarak problem yok derken rahatsız eden durumların ise %15'i diğer bireyler, %10'u parfüm, %10'u dışardan gelen kirleticilerden kaynaklandığı görülmüştür. Sonuç olarak bu derslikte öğrencilerin toplamda %85'i hava kalitesinden memnun olmaktadır. Bu bağlamda dersliklerdeki iç ortam hava kalitesi ve hijyen/koku gibi hijyenik konfor bileşenlerinin öğrenciler için önem taşıdığı ve öğrencileri etkilediği görülmektedir. İç ortamdaki kirlenen hava ve dış ortamdaki temiz hava akışının doğru planlanarak belirli aralıklarla yer değiştirmesi gerekmektedir.

Konfor, bireylerin bulunduğu mekândan memnuniyetini gösteren durum olarak ifade edilmektedir. Fiziksel konfor koşullarına baktığımızda ise görsel, işitsel, ısısız ve hijyenik konfor olmak üzere dört ana parametreyi içermektedir. Fiziksel konfor koşulları alanında yapılan çalışmalara bakıldığında genellikle konfor koşullarının tek tek ele alındığı veya hijyenik konfor koşulları ele alınmadan fiziksel konfor sadece ışık, ses ve ısı üzerinden sorgulandığı görülmüştür. Bu çalışma kapsamında, fiziksel konfor koşulları her dört konfor koşulu ile birlikte ele alınmıştır. Ardından yükseköğretim kurumu dersliklerinde değerlendirilmiş ve öğrenci memnuniyeti açısından sorgulanarak incelenmiştir.

Türkiye'de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından kapsadığı kurumlar için hazırlanan “Eğitim Yapıları Asgari Tasarım Standartları 2015 Yılı Kılavuzu” bulunmaktadır fakat yükseköğretim kurumları için hazırlanmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma ile yükseköğretim kurumları için tasarım standartları kılavuzu hazırlanmasına yönelik veri ve referans oluşturulması amacıyla fiziksel konfor koşulları bağlamında öneriler sunulmuştur.

Bu çalışmada fiziksel konfor koşulları ele alınıp eğitim-öğretim faaliyetleri ile çalışma verimliliğini doğrudan etkilediği görülmüştür. Bu bağlamda fiziksel konfor koşulları kavramı tüm alt parametreleriyle birlikte tasarımcı ve mimarlar tarafından tasarımın ilk aşamalarından itibaren planlamaya dâhil edilmesi gerektiği düşünülerek tasarımcılara yol gösterici olması hedeflenmiştir. Ayrıca bir kılavuz hazırlanması için ön çalışma olması açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- [1] Altuncu, D. (2016). Fiziksel Çevre Faktörlerinin İç Mimarlık Dersliklerinde İç Mekân Çevre Kalitesine Etkileri. Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- [2] ASHRAE 55. (2013). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Derneği Standartları, ABD.
- [3] ASHRAE 62. (2013). Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Derneği Standartları, ABD.
- [4] Aydın, D., Mihlayanlar, E. (2017). Yüksek Konut Yapılarında İç Ortam Kalitesinin İncelenmesi. *MEGARON*. 12(2), 213–227.
- [5] Balanlı, A., Öztürk, A. (2005). Lejyonellosis'in Yapı Biyolojisi Açısından İrdelenmesi. *Mimarlık Dekorasyon Dergisi*, 138, 20-22.
- [6] Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, (2015). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- [7] Draft prEN 12464-1, (2019). Işık ve Işıklandırma - İş Mahallerinin Aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı Alandaki İş Mahalleri, Avrupa Standartları Taslağı, İngiltere.
- [8] Duyan F., Ünver R. (2016). A Research on the Effect of Classroom Wall Colours on Student's Attention. *A|Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 13(2), 73-78.

- [9] Ekinci C.E., Işıksolu, Y., Demirci, H., Ozan, S.S., İşçi, N., Aydın, K. (2005). Yapı Biyolojisi, Bölüm I: Yapı Biyolojisi ve Fiziği, DPT Avrupa Birliği Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığı (Ulusal Ajans) TR/04/F/PL3-008 no'lu ve Yapı Biyolojisi konu başlıklı projesi, Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları.
- [10] Erlalitepe, İ. Aral, D., Kazanasmaz, T. (2011). Eğitim Yapılarının Doğal Aydınlatma Performansı Açısından İncelenmesi. *MEGARON*. 6(1), 39-51.
- [11] Habı, S. (2012). A Study on the Investigation of the Energy Efficient Building Envelope In Terms Of Heat, Light and Sound. İstanbul Technical University, Graduate School Science Engineering and Technology, M.Sc. Thesis, İstanbul.
- [12] İsmailoğlu, S., Zorlu T. (2018). İlk Kademe Eğitim Yapıları Dersliklerinde Fiziksel Konfor: Rize İli. *Dicle Üniversitesi I. Mimarlık Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 321-346, Diyarbakır.
- [13] Karabiber, Z., Yügrük N., Erdem Aknesil, A. (1993). Eğitim Yapılarında Gürültü Sorunları ve Etkileri. *21. Yüzyılda Doğru eğitim Yapıları Sempozyumu*, 243- 252, İstanbul.
- [14] Karaman, Ö. Y., Üçkaya, N. B. (2015). Eğitim Mekânlarında Akustik Konfor: Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Örneği. *MEGARON*, 10(4), 503-521.
- [15] Küçüköğlü, A., Özerbaş, M. A. (2010). Eğitim Ergonomisi ve Sınıf İçi Fiziksel Değişkenlerin Organizasyonu. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 121-134.
- [16] Mıhlayanlar, E., Kartal S., Yılmaz Erten Ş. (2017). Yükseköğretim Yapılarında Isıl Konfor Şartlarının Araştırılması: Mimarlık Fakültesi Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 917-927.
- [17] Roy, K. P. (2011). Acoustics Codes, Standards, and Design Guidelines: A Primer Track. Codes and Standards in the HVAC&R Industry. *ASHRAE*

Winter Conference, 2nd February, Georgia, ABD.

[18] Şenkal Sezer F. (2015). Kullanıcı Memnuniyetinin Konfor Koşulları Açısından Değerlendirilmesi: Bir Eğitim Binası Örneği. *Trakya University Journal of Engineering Sciences*, 16(1), 11-19.

[19] TMMOB (Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği). (2015). Okullarda İç Çevre Kalitesi Rehberi. TMMOB Makine Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, İzmir.

[20] Yüksek İ., Mıhlayanlar, E., Tıkansak, T. E. (2015). Konut Kullanıcılarının İç Ortam Konfor Koşullarından Memnuniyetlerinin Tespitine Yönelik Bir Çalışma. *12. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Bildiriler Kitabı*, 2141-2149, İzmir.